



KATONAI MŰSZAKI TUDOMÁNYOK ONLINE

XI. Évfolyam 3. szám 2016. szeptember

NKE
BUDAPEST

A szerkesztőbizottság elnöke:

Prof. Em. Dr. Halász László ny. ezredes, DSc

A szerkesztőbizottság elnökhelyettese:

Prof. Dr. Munk Sándor ny. ezredes, DSc

A szerkesztőbizottság tagjai és egyben rovatvezetők:

Dr. Berek Tamás alezredes, PhD (Biztonságtechnika)

Dr. Eleki Zoltán alezredes, PhD (Fizikai felkészítés)

Prof. Dr. Haig Zsolt ezredes, PhD (Védelmi elektronika, informatika és kommunikáció)

Dr. habil. Horváth László ny. alezredes, PhD (Védelmi igazgatás)

Dr. Jászay Béla ny. ezredes, PhD (Védelemgazdaság)

Prof. Dr. Lukács László ny. alezredes, CSc (Katonai műszaki infrastruktúra)

Dr. habil. Horváth Attila alezredes, CSc (Katonai logisztika és közlekedés)

Prof. Dr. Turcsányi Károly ny. ezredes, DSc (Haditechnika)

Dr. Földi László alezredes, PhD (Környezetbiztonság, ABV-és katasztrófavédelem)

Főszerkesztő: Dr. habil. Farkas Tibor százados, PhD

Szerkesztő: Paráda István hadnagy

A szerkesztőség elérhetősége:

Nemzeti Közszolgálati Egyetem,

1101. Budapest, Hungária krt. 9-11. A. épület 9. emelet, 901. iroda

Postacím: 1581. Budapest Pf.:15.

Telefon: +36-1-432-9000 /29-289/ *Fax:* +36-1-432-9025 *HM:* 29-289

e-mail: hadmernok@uni-nke.hu *web:* <http://hadmernok.hu>

Kiadó: Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar
ISSN 1788-1919

Jelen számban megjelent írások szerzői:

Prof. Dr. Berek Lajos – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK egyetemi tanár

Prof. Dr. Bleszity János – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, KVI egyetemi tanár

Dr. Csurgai József – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK egyetemi docens

Dr. Dobák Imre – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, NBI egyetemi docens

Dr. habil. Farkas Tibor – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK egyetemi docens

Dr. habil. Földi László – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK egyetemi docens

Dr. habil. Gyarmati József – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK egyetemi docens

Prof. Dr. Haig Zsolt – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK egyetemi tanár

Jackovics Péter – Óbudai Egyetem BDI doktorandusz

Prof. Dr. Kende György – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK egyetemi tanár

Dr. habil. Kóródi Gyula – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, KVI egyetemi docens

Dr. Kun István – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, KDI

Dr. Kuti Rajmund – Széchenyi István Egyetem, MÉK, adjunktus

Prof. Dr. Munk Sándor – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK egyetemi tanár

Prof. Dr. Nemeslaki András – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, ÁKK egyetemi tanár

Polgár Zoltán – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, KDI doktorandusz

Dr. habil. Restás Ágoston – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, KVI egyetemi docens

Rusz Dániel – Óbudai Egyetem BDI doktorandusz

Sebestyén Zsolt – Országos Atomenergia Hivatal

Dr. Solti István – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HDI doktorandusz

Szabó József

Dr. Szádeczky Tamás – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, ÁKK adjunktus

Szakácsi István – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, KMDI doktorandusz

Prof. Dr. Szenes Zoltán – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, NETK egyetemi tanár

Takács Krisztina – Győr-Moson-Sopron Megyei Kormányhivatal

Dr. Tóth András – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK adjunktus

Veress György – Óbudai Egyetem BDI doktorandusz

Zólyomi Géza – Gyöngyös katasztrófavédelmi Kirendeltség

Rusz Dániel – Berek Lajos

rusz.daniel@hm.gov.hu – berek.lajos@bgk.uni-obuda.hu

A MEGKÜLÖNBÖZTETŐ JELZÉST HASZNÁLÓ JÁRMŰVEK KÖZLEKEDÉSI BALESETEINEK ELEMZÉSE

Absztrakt

A megkülönböztető fény- és hangjelzést (villogót, szirénát) használó járművek fokozott veszélynek vannak kitéve a közúti közlekedés során. Jelen esetben a veszély egy közúti baleset bekövetkezése, ennek közvetlen veszélyforrása pedig az emberi tényező. A veszélyes helyzetek csökkentésében a korszerű technikai megoldások, a forgalomban résztvevők felelősségteljes magatartása, a járművezetők oktatására, szűrésére irányuló képzések, tréningek, valamint a különböző egészségügyi szűrések és alkalmassági vizsgálatok nagyban javíthatnak a baleseti statisztikákon, azonban az emberi figyelmetlenség, tévedés, készségbeli hiányosság, esetenkénti alkalmatlanság vagy sajnálatos módon a felelőtlen magatartás lehetősége mindig fennáll. Fontos – ha nem a legfontosabb – paraméter a veszély elkerülésében az emberi döntés. A megkülönböztető jelzést használó jármű vezetője vonulása során forgalmi helyzetétől függően döntést hoz az ideálisnak vélt útvonal és a biztonságos sebesség megválasztásáról, döntései azonban kihatnak a többi közlekedőre, vagyis hirtelen kialakult forgalmi szituáció lereagálásra irányuló döntésekre „kényszeríti” a közlekedés többi résztvevőjét is. A tanulmány célja megvizsgálni a veszélyes közlekedési helyzetek kialakulásának körülményeit, a baleseteket előidéző tényezőket, valamint javaslatot tenni a megkülönböztető jelzést használó jármű közlekedésbiztonságának növelésére irányuló eszközök és intézkedések alkalmazására.

The vehicles that use a distinctive visual and audible alarm (flashing, sirens) are exposed in road transport increased risk. In this case, the danger of a road accident, as a direct source of danger is the human factor. The dangerous situations to reduce the state of the art technology solutions, market participants responsible behavior and education of drivers, training for screening and a variety of health screenings and aptitude tests can greatly improve their accident statistics, however, human carelessness, mistakes, skills shortages, occasional or suitability unfortunately, there is always the possibility of irresponsible behavior. It is important - if not the most - to avoid the risk parameters of human decision. Vehicle drivers using the distinctive mark during their journey, depending on the traffic situation, deciding on the ideal path, but the perceived safe speed choice, decisions have an impact on other road users, that sudden decisions aimed at mitigating traffic situation evolved reaction of "force" other road users as well. The study aims to examine the circumstances of potentially dangerous traffic

situations and accidents causing factors and propose the use of instruments and measures to increase vehicle safety using a distinctive mark.

Kulcsszavak: közlekedésbiztonság, mentő egységek, megkülönböztető jelzés, közlekedési baleset, ~ Traffic safety, Rescue units, Emergency vehicle signals, Traffic accident.

BEVEZETÉS

„A szabályos közlekedés és az utópia, szinonimák.”[1]

A közúti közlekedés életünket napi szinten meghatározza és befolyásolja. Közlekedhetünk járművel vagy gyalogosan, azonban a közlekedés szabályai kivétel nélkül minden közlekedésben résztvevőre nézve kötelező érvényűek, tehát azokat be kell tartanunk. A biztonságos közlekedés alapja a KRESZ (Közúti Rendelkezők Egységes Szabályozása), melyet az 1/1975. (II.5.) KPM-BM együttes rendeletében deklaráltak és a közúti közlekedés szabályait tartalmazza.[2]

A szabályrendszer tehát biztosított, ennek ellenére néha sajnos mégis elkerülhetetlen egy-egy balesetveszélyes helyzet vagy rosszabb esetben egy baleset bekövetkezése a közutakon. Számtalan tényezője lehet egy közlekedési baleset kialakulásának, azonban egy paraméter többnyire minden esetben jelen van, ez pedig nem más, mint az emberi (hiba)tényező. A veszély főleg akkor eszkalálódik, amikor a szabálykövető magatartás nem valósul meg, vagy hirtelen, váratlan forgalmi helyzet alakul ki, de előfordulnak olyan helyzetek is, amikor az általános közlekedési szabályokat speciális rendszabályok írják felül. Ezek a helyzetek külön-külön is előidézhetnek egy közlekedési balesetet, viszont együttes jelenlétük szinte biztos recept a szerencsétlen esemény bekövetkezésére.

A közúti közlekedési balesetek megelőzésére (is) lehet és kell is törekedni, azonban az úton lévők esetében egy baleset bekövetkezésének lehetősége az út minden pillanatában fennáll. Nincs ez másképp a megkülönböztető jelzést (*kék vagy kék-vörös fényű villogót és váltakozó hangmagasságú szirénát*) használó járművekkel sem. A közúti balesetek ellen ezek a – főleg mentési és rendvédelmi szervek által használt – járművek sem védettek, sőt vonulásuk során fokozott veszélynek vannak kitéve. Sokszor pont ezek a járművek felelősek az előbb már említett hirtelen és váratlanul kialakult forgalmi helyzetek bekövetkezésért, de az ugyancsak említett különleges közlekedési szabályok (*KRESZ 21. § (7) és a 42. §*) is hozzájuk köthetők.[2] Ezek a helyzetek és szabályok azok, melyek – helytelen értelmezés esetén – tökéletesen alkalmasak arra, hogy a rutintalan vagy figyelmetlen közlekedők veszélyes közlekedési szituációba sodorják magukat és ezáltal másokat is, például a megkülönböztető jelzéssel közlekedő járművet.

Sajnálatos módon úgy tűnik, hogy az ilyen veszélyes helyzetek és az ezekből kialakuló balesetek bekövetkezésének száma emelkedő tendenciát mutat. A sajtó egyre gyakrabban számol be olyan közlekedési balesetekről, melyekben megkülönböztető jelzést használó jármű is érintett volt. A helyzet iróniáját az adja, hogy pont ezek a járművek hívatottak arra, hogy egy bekövetkezett baleset helyszínén segítséget nyújtsanak a bajbajutottak részére. Egy vonulás közben balesetet szenvedő mentő vagy tűzoltó gépkocsi és személyzete viszont a továbbiakban már nem képes a feladatát ellátni, vagyis a riasztás helyszínre megérkezni és szakszerű segítségnyújtást biztosítani, sőt rosszabb esetben ők maguk is segítségre/ellátásra szorulókká válnak. Ezért is fontos nagy(obb) hangsúlyt fektetni a megkülönböztető jelzést használó járművek közlekedésbiztonságára, hiszen aki egy ilyen járművet közvetlen veszélyeztet, az közvetett módon azt/azokat is veszélyezteti, aki(k)hez a megkülönböztető jelzést használó jármű siet.

VESZÉLYFORRÁSOK

A megkülönböztető jelzést használó jármű és személyzete számtalan veszélynek van kitéve a közúton, hiszen a vonulás során sokszor figyelmen kívül hagyják a KRESZ azon szabályait, melyeket a 42. § felsorol (*pl.: sebességkorlátozásra, elsőbbségadásra vonatkozó szabályok*). [2] Sok esetben további hátráltató körülmények is nehezíthetik a helyszín megközelítését, mint például az időjárás, esetleg egy rendezvényen vagy futballmeccsen gyülekező tömeg. Ahhoz, hogy ezeket a veszélyes – vagy balesettel végződő – helyzetek számát csökkenteni tudjuk, szükséges, hogy a veszély forrását megismerjük. A veszélyforrások megismeréséhez pedig nagyban hozzájárulnak azok az elektronikus sajtóban is megtalálható cikkek, amelyek megkülönböztető jelzést használó járművekkel történt balesetokról számolnak be, de sok tapasztalatot gyűjthetünk a különböző videomegosztó portálokra feltöltött kisfilmekből is, melyeket megkülönböztető jelzéssel vonuló járművek fedélzeti kamerája rögzített.

A veszély elsődleges forrása az ember. Ebből következően veszélyes közlekedési helyzetet okozhat gyalogos, vezetői engedély nélkül vezethető jármű (*pl.: bicikli*), vezetői engedéllyel vezethető jármű (*motorkerékpár, személygépkocsi, tehergépkocsi, kamion, busz, stb.*), de esetenként a megkülönböztető jelzést használó jármű vezetője is hibázhat.

További veszélyt jelenthet még a természet is, gondoljunk csak egy komolyabb viharra, amikor a mentési szervek a viharkárok felszámolásához vonulnak, ilyenkor sajnos előfordul, hogy egy súlyosabb faág vagy törmelék zuhan a jármű szélvédőjére, tetejére. Komoly baleseteket tudnak azonban még okozni az állatok is, főleg a nagytestű vadállatok jelentenek veszélyt.

Ritka esetben műszaki meghibásodásból adódóan is alakulhat ki veszélyhelyzet, ez történhet egy alkatrész (*pl.: futómű*) nem látható (nem prognosztizálható) anyaghibájából, vagy emberi mulasztás miatt is (*pl.: a jármű nem megfelelő műszaki átvizsgálása*).

BALESETEK

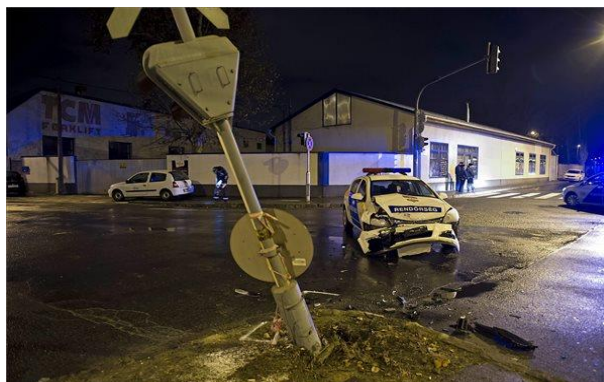
Szerencsétlenebb helyzetben a megkülönböztető jelzést használó jármű vezetője már legjobb tudása ellenére sem képes elhárítani a veszélyes helyzetet, ami közlekedési baleset bekövetkezését okozza. Az alábbiakban az idei év első negyedévében történt balesetek közül gyűjtöttük ki azokat a baleseteket, melyekben megkülönböztető jelzést használó jármű is érintett volt. A vizsgált periódusban az esetek száma meglepően magas, a három hónapos időszakban hat közlekedési baleset is történt.

Mielőtt azonban rátérnék az első negyedévben történt – megkülönböztető jelzést használó járművekhez köthető – közlekedési balesetekhez, fontos megismerni az ordacsehi esetet. Talán az egyik legemlékezetesebb baleset, igaz 16 éve történt, de mindenképp kell róla beszélni, hiszen mérföldkő a megkülönböztető jelzés használatának szabályozásában. 2000. október 28-án az M7 jelű autópályánál az Ordacsehi lehajtónál egy kormányzati Audi gyártmányú személygépkocsi, mobil megkülönböztető jelzését használva szállította az akkori közlekedési minisztert egy autóbusz állomás átadására. A megkülönböztető jelzés használatára a miniszter adott utasítást, mivel késésben voltak. Az Audi egy kocsisort előzött, de a sorból egy Trabant balra kanyarodás közben a miniszteri gépkocsi elé hajtott. A övetkezmény két halálos áldozatot követelő tragédia és egy lemondott közlekedési miniszter. Ezt követően a megkülönböztető jelzés használatára vonatkozó szabályokat megszigorították. Sajnos a balesetnek mégsem volt elég preventív ereje, hiszen nem ez volt az utolsó alkalom, amikor az egykori Köztársasági Örezred vagy jogutódja Készenléti Rendőrség és a Terrorelhárítási Központ védett személy szállítására rendszeresített nagy értékű gépjárműve közlekedési baleset részese volt, miközben megkülönböztető jelzéseit használta.[3]



1. ábra. Kormányzati autó balesete Ordacsehinél [3]

Nagyot ugorva az időben, de maradva a rendvédelmi szerveknél, *2016. január 16-án* egy rendőrautó és egy másik személygépkocsi ütközött össze egy budapesti útkereszteződésben. A balesetről részleteket nem közöltek, így nem lehet egyértelműen megállapítani melyik gépkocsivezető hibázott. Az összetört járórautóból azonban látszik, hogy az ütközés nagy erejű volt, az anyagi kár is jelentős. Az ütközés ereje arra utal, hogy nagyobb sebességgel következhetett be a karambol. Igaz, hogy az útburkolat nedves volt, ilyenkor a fékút hossza is megnövekszik, amennyiben vészfékezésre kerül sor, de vélhetően a vészfékezés nem, vagy csak nagyon későn következett be. Feltételezhető, hogy a megkülönböztető jelzést használó jármű vezetője is hibázhatott, hiszen valószínűleg nem győződött meg kellőképpen az elsőbbségadás biztosításáról mielőtt behajtott volna a forgalmi jelzőlámpával biztosított útkereszteződésbe. Természetesen, ha a baleset másik résztvevője tilos jelzés ellenére hajtott a kereszteződésbe (vagy esetleg nem volt járművezetésre alkalmas állapotban), abban az esetben a felelősség teljes mértékben a szabálytalan magatartást tanúsító járművezetőt terheli.[4]



2. ábra. Rendőrségi jármű balesete [4]

Egy hónappal később, *2016. február 25-én* már jó látási és időjárási körülmények között következett be az a baleset, ahol egy gépjárműfecskenő és egy kis áruszállító jármű ütközött össze Zalaegerszegen. A fényképek szerencsére arról árulkodnak, hogy az ütközés ereje nem volt nagy, ennek ellenére az áruszállító jármű vezetőjét mégis kórházba kellett szállítani. A képek alapján arra lehet következtetni, hogy az áruszállító jármű vezetője egyszerűen a tüzoltó gépkocsi elé kanyarodott. Valószínűsíthető, hogy a baleset bekövetkezéséhez a kisteherautó



járművezetőjének a figyelmetlensége vezetett.[5]

3. ábra. Tűzoltógépjármű-fecskendő balesete [5]

Egészen hihetetlen, de *2016. március 01-én* pedig két szirénázó mentőautó ütközött össze Szegeden egy útkereszteződésben. Az ütközés következtében a két mentő totálkárosra tört, az egyik fel is borult. A baleset helyszínéről négy mentőst szállítottak kórházba kollégáik. A képeket látva még szerencsének is mondható, hogy ennél nagyobb baj nem történt. A baj azonban így is nagy, hiszen ilyenkor derül ki, mekkora problémát jelent az életmentő jármű és személyzetének hiánya. Az is nagyon szomorú, hogy a járművek már a korszerű, modern flotta részét képezték és szinte még újak voltak. Az anyagi kár óriási, egy ilyen mentőgépkocsi ára a húsz millió forintot is elérheti. A diagnózis egyértelmű, a gépkocsivezetők figyelmetlensége közel negyven millió forintba került. Érhetetlen, hogy nem hallották egymás szirénáját, de valószínűleg a túlzott magabiztosság is közrejátszott a balesetben. Elképzelhető, hogy abszolút nem voltak felkészülve (nem számítottak rá), hogy ha kevés is, de megvan az esélye annak, hogy megkülönböztető jelzését használó járművek egyszerre érkezzenek egy útkereszteződéshez.[6]



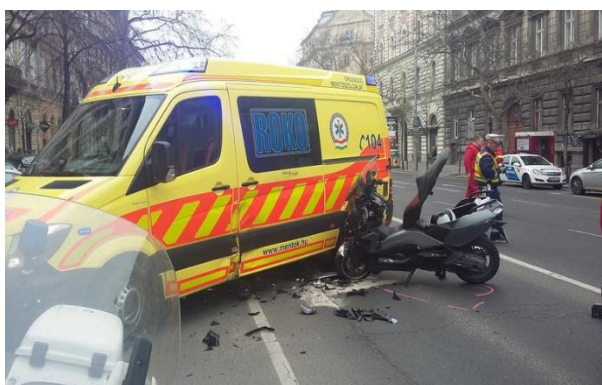
4. ábra. OMSZ mentő-gépkocsik balesete [6]

Balatonfüreden *2016. március 17-én* a járőrök egy férfit akartak igazoltatni, aki személygépkocsijával egy benzinkútnál várakozott. A férfi, azonban az intézkedést megelőzően, elhajtott a helyszínről. A járőrök követni kezdték a járművet, de a megkülönböztető jelzéseit használó rendőrautóról nem vett tudomást a sofőr és nem állt meg. Több mint 50 km-en keresztül tartott a hajszája, mire sikerült megállásra kényszeríteni az ámokfutót. Az üldözés során négy rendőrautóban keletkezett kisebb-nagyobb anyagi kár, valamint két rendőr megsérült. Mint később kiderült a járőrök már ismerték a férfit, aki pszichiátriai kezelés alatt is állt már és erős gyógyszereket szedett. A rendőrök azt akarták ellenőrizni, hogy vezetésre alkalmas állapotban van-e. Természetesen a balesetek bekövetkezéséért egyértelműen a rendőri jelzéseket figyelmen kívül hagyó, gyógyszeres befolyásoltság alatt álló férfi a felelős. Hazánkban az autós üldözések szerencsére viszonylag ritkák, azonban biztos nem ez volt az utolsó eset. A kérdés csak az: szükséges-e üldözni azokat a járművezetőket, akiknek a személyazonosságuk kétséget kizáró módon beazonosítható és nem állnak körözés alatt?[7]



5. ábra. Autós üldözésben összetört rendőrségi járművek [7]

Budapesten 2016. március 23-án az V. kerületben ismét egy mentő-gépkocsi karambolozott ezúttal egy motorossal. A mentő a megkülönböztető jelzéseit használva haladt a Bajcsy Zsilinszky úton, amikor összeütközött a szabálytalan robogóssal. A motoros a záróvonal ellenére előzte a kocsisort, viszont a szemből érkező mentőautó elől már nem tudott visszatérni a sávjába. A balesetet kiváltó ok egyértelműen a robogós általi szabálytalan előzés volt. Feltételezhető, hogy a motoros figyelme az álló vagy araszoló autók közötti szlalomozásra koncentrált és későn tudatosult benne, hogy egy szirénázó mentő közeledik szemből. Nagyon valószínű, hogy a szabálytalan magatartás mellett itt is közrejátszott a figyelmetlenség a baleset bekövetkezésében.[8]



6. ábra. OMSZ mentő-gépkocsi és robogó balesete [8]

Sajnálatos módon a március balszerencsés hónapnak bizonyult az Országos Mentőszolgálatnál. Miskolcon 2016. március 29-én ismét egy vonuló mentő-gépkocsi volt a részese egy közlekedési balesetnek. A mentő egy esethez sietett, a gyorsabb haladás érdekében a villamosvágányon haladt, azonban az egyik villamosmegállóból egy gyalogos lépett le a jármű elé. A mentő-gépkocsi vezetője ugyan észlelte a veszélyes helyzetet, azonban a vészfékezés ellenére sem tudott már megállni a zebragyalogos átkelőhely előtt és elgázolta a fiatal nőt. Nem tudni miért, de a gyalogos nem vette észre a szirénázva közeledő mentőautót. Lehetséges, hogy a hölgy nem volt beszámítható állapotban, de az is elképzelhető, hogy médialejátszó eszköz volt a nőnél és olyan hangerővel hallgatta a zenét, hogy egyszerűen nem hallotta meg a mentő szirénáját. Ebben az esetben is a figyelmetlenség vezetett a baleset bekövetkezéséhez.[9]



7. ábra. OMSZ mentő-gépkocsi gyalogos gázolása [9]

ÖSSZEGZÉS

A fenti esetek is azt igazolják, hogy a megkülönböztető jelzést használó járműveket ért balesetek szinte minden esetben figyelmeztetésből és esetenként a szabálytalan magatartásból adódóan következnek be.

Az ilyen típusú közlekedési balesetek megelőzéséhez, csökkentéséhez is nagyban hozzájárulhat(na) egy prevenció program, mint például az autós iskolák falain kívül a KRESZ oktatása és „népszerűsítése”. Az oktatási rendszer kötelező eleme is lehetne a közlekedési ismeretek témakör, hiszen legyen az óvodás vagy iskolás korú gyermek, mindenképp hasznára válik, ha ismeri a közlekedési szabályokat és tisztában van vele, hogy mit kell tenni, ha meghall például egy szirénázó járművet biciklizés közben. Azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a kötelező KRESZ oktatás segítségével, eltűnnének a szabályokat nem vagy csak részben ismerő gyalogosok, kerékpárosok. A média szintén alkalmas lenne a KRESZ-szel kapcsolatos ismeretek átadására, hiszen kicsi és nagyok egyaránt néznek tévét, hallgatnak rádiót vagy böngésznek az Interneten. Az idősebbek talán emlékeznek még a különböző ORFK-OBB (Országos Rendőr-főkapitányság – Országos Baleset-megelőzési Bizottság) által készített kisfilmekre (reklámokra), amelyekben kiemelték és megfilmesítettek egy-egy fontosabb KRESZ-szabályt (pl: biztonsági öv használata, ittas vezetés, stb.). Ezeknek a kampányfilmeknek, rádiós reklámoknak mindenképp fontos helye és szerepe van a különböző médiákban.

Az autós iskolában is biztosan volna mit javítani az oktatási struktúrán. Nincs mit szépíteni, sok esetben a kezdő vezetői engedéllyel rendelkező járművezető nem az oktatópályán és nem az oktatója mellett sajátítja el a jármű vezetéséhez szükséges rutint, hanem akkor, amikor már önállóan közlekedik a forgalomban. Talán szükség lenne a járművezető-oktatási rendszer elemeinek a frissítésére, hiszen nem vagyunk egyformák. Kinek könnyebben, mondhatni kézség szinten, kinek viszont kicsit nehezebben megy a járművezetés vagy forgalmi szituációk lekezelése.

Sajnos a vezetői engedély megszerzéséhez, megújításához szükséges egészségügyi szűrővizsgálatok sem elég hatékonyak az alkalmatlan járművezetők kiszűréséhez. Korra, nemre való tekintet nélkül, mindannyian találkozunk olyan autóvezetőkkel, akik bizony ijesztő manővereket képesek produkálni úgy az úttesten, hogy láthatóan annak veszélyességével abszolút nincsenek tudatában. Lehet, hogy a biztonságos közlekedés rovására megy az empátia az orvosi rendelőkben (?).

Egyre többször találkozni olyan szervezetek járműveivel is (pl.: betegszállító gépkocsi), amelyek ugyan birtokában vannak a megkülönböztető jelzés felszereléséhez szükséges engedéllyel, azonban a gépkocsivezető nem minden esetben rendelkezik PÁV I. (Pályaalkalmassági vizsga, I-es kategória) képesítéssel, ami a megkülönböztető jelzéssel ellátott jármű vezetéséhez szükséges. Talán a szigorúbb ellenőrzés kiszűrhetné azokat a

megkülönböztető jelzéssel rendelkező járműveket, melyek nem felelnek meg valamilyen jogszabályi előírásnak.

A megkülönböztető jelzéssel rendelkező járművekben is egyre nagyobb számban kezdenek megjelenni azok az úgynevezett fedélzeti eseményrögzítő kamerák, melyek a járművek utasterében kerülnek elhelyezésre és felvételt készítenek a vonulások során. Vannak olyan külföldi országok, ahol ezek az eszközöket már rendszeresítették a speciális feladatokat ellátó szervezetnél. Népszerű video megosztó portálokon is számos felvétel visszanezhető, ahol hazai és külföldi járművek sietnek egy-egy riasztás helyszínére. Az ilyen video eszközök kötelező használata hazánkban is sokat segíthetne a járművezetők képzésében, hiszen ezek a felvételek tárolhatók, visszanezhetők, de adott esetben egy közlekedési baleset körülményeinek feltárásában is sokat segíthetnek.

A technikai eszközöknél maradva, elengedhetetlen a korszerű megkülönböztető jelzések alkalmazása. Akármennyire is szűkös az anyagi ráfordíthatóság egy szervezetnél, ezeken a hang- és fényjelző eszközökön nem szabad, nem lehet spórolni. A láthatóság és a hallhatóság nem ismerhet alkut! A mai napig találkozhatunk az utakon olyan megkülönböztető jelzést használó járművel, melyen a jelzések száma és minősége (360 fokos láthatósága, teljesítménye, stb.) aligha felel meg a szabványok, szabályozók által támasztott követelményeknek (pl.: KÖHÉM rendelet).

Végül a jövőről sem szabad elfeledkezni, sokkal tudatosabban kell támogatni a közlekedéstudományi területeken dolgozó szakembereket, mérnököket, hiszen ők azok, akik képesek redukálni a közlekedésben az emberi hiba-faktort a még innovatívnak számító és kísérleti stádiumban lévő technikai eszközök segítségével (pl.: intelligens forgalmi jelzőlámpa, mely zöld jelzést biztosít a megkülönböztető jelzést használó jármű részére, vagy járműfedélzeti rendszer, mely figyelmezteti a járművezetőt a megkülönböztető jelzést használó gépkocsi közeledéséről).

Felhasznált irodalom

- [1] Idézet.hu – Vavyan Fable - Tíz kicsi kommandós
<http://www.idezet.hu/idezet/3598/mindennapok-vicces.html>
[Felhasználás időpontja: 2016. május 01.]
- [2] Net jogtár – 1/1975. (II.5.) KPM-BM együttes rendelet a közúti közlekedés szabályairól
http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=97500001.KPM
[Felhasználás időpontja: 2016. május 01.]
- [3] Hetek.hu – Csak a fejfa maradt mindkét oldalon – cikk
http://www.hetek.hu/hatter/200411/csak_a_fejfa_maradt_mindket_oldalon
[Felhasználás időpontja: 2016. május 03.]
- [4] Tények.hu – Rendőrautó ütközött személyautóval Budapesten – cikk
http://tenyek.hu/belfold/199870_rendorauto-utkozott-szemelyautoval-budapesten.html
[Felhasználás időpontja: 2016. május 03.]
- [5] Lánglovagok.hu – Vonuló tűzoltóautó elé hajtott egy személygépkocsi Zalaegerszegen – cikk
http://www.langlovagok.hu/kepek/10105_vonulo-tuzoltoauto-ele-hajtott-egy-szemelygepkocsi-zalaegerszegen [Felhasználás időpontja: 2016. május 03.]
- [6] Formula.hu – Szörnyű véletlen: mentők ütköztek Szegeden – cikk
<http://formula.hu/auto/2016/03/01/szornyu-veletlen-mentok-utkoztek-szegeden>
[Felhasználás időpontja: 2016. május 04.]
- [7] Veol.hu – Összetört rendőrautók, félpályás az útzár – cikk
<https://veol.hu/rendorsegi/osszetort-rendorautok-felpalyas-az-utzar-1758582>
[Felhasználás időpontja: 2016. május 04.]

- [8] Blikk.hu – Durva baleset: mentőbe száguldott a motoros a belvárosban – cikk
<http://www.blikk.hu/aktualis/belfold/durva-baleset-mentobe-szaguldott-a-motoros-a-belvarosban/k64n5e0>
[Felhasználás időpontja: 2016. május 07.]
- [9] Minap.hu – Megkülönböztető jelzést használó mentőautó ütött el egy gyalogost – cikk
<http://minap.hu/cikkek/megkulonbozteto-jelzest-hasznalo-mentoauto-utott-el-egy-gyalogost-miskolcon>
[Felhasználás időpontja: 2016. május 07.]

Veres György

veresgyorgy4@gmail.com

EVACUATION SIMULATION CASE STUDY

Absztrakt

Nowadays computers have a significant role the preparation of decision-making. The systems are simulating (modeling) the human decision-making process, based on the knowledge of the experts of the field, and on their induction methods [1]. One of the most advanced method for planing in an engineering approach, is the computer evacuation simulation. With the help of this program, we can determine the certain premise or premise sections, also with the help of graphical visualization we can introduce the movement of the people during the whole evacuation process [2]. However, we cannot forget that computers only support us, they do not replace us, human beings. Because every model is a simplification of reality, hence it can only instruct part of the features. Also we must not forget that the program calculates through probabilités and it can signal particular possibilities based on solid circumstances. Therefore the results of the computer simulation can only be interpreted with sufficient knowledge, hance it can only give us acceptable result with supplementary knowledge [3].

Az utóbbi időkben egyre jelentősebb szerepe van a döntés-előkészítésben a számítógépnek. A rendszerek az emberi döntéshozó folyamatot szimulálják (modellezik) számítógépen, a szűkebb szakterület szakértőinek ismeretére, tudására és következtetési módszereikre alapozva [1]. A kiürítés számítógépes szimulációja a jelenkori mérnöki megközelítés alapú tervezés egyik legfejlettebb eszköze. A program segítségével meghatározható az egyes helyiség vagy helyiség csoport, illetve a teljes épület kiürítéséhez szükséges idő és a grafikai megjelenítés segítségével jól bemutatatható az emberek mozgása a kiürítés teljes folyamata alatt [2]. Ne feledjük azonban, hogy a legfejlettebb számítógép is csak segíti és nem helyettesíti az embert. Mivel minden modell a valóság egyszerűsítése, így a tulajdonságok csak egy részéről tájékozathat. Emellett fontos azt is szem előtt tartani, hogy a program valószínűségekkel számol és a térbeli körülmények alapján jelezhet bizonyos lehetőségeket. Ezért a számítógépes szimuláció eredményét minden esetben csak megfelelő szaktudással szabad értelmezni, mivel a kiegészítő ismeretekkel együtt adhat elfogadható eredményeket [3].

Kulcsszavak: *kiürítés szimuláció, modellezés, programok, személyek, haladási sebesség ~ Keywords: Evacuation simulaion, modeling, programs, persons, travel speed*

MODELING PROGRAMS

Right now there isn't a modeling program, which can process every event, it must be chosen for a specific task and goal, because every one of them have their own features and limits. There are models solely made for simulating movement, which are basically hydraulic flowing models. And there are those, in which we can use people's behavior patterns partially or fully (for example: procrastination, tracking grouped behavior patterns, handling coherent people, or applying artificial intelligence). The dynamic development running worldwide points to the latter, however it is the most difficult technical task, because it must shape a human or sociological symptom to an algorithm [4,5]. According to the Fire Protection Technical Guideline (FPTG) – Simulation 4.1.2. point there are currently 4 recommended program, which usage is accepted by the authority in the authorization process.

The aim of modeling

According to the current regulations, computer simulation programs can be used to verify the safe evacuation from the building, which are need to be created and documented accordingly to the recommendations of the FPTG – Simulation, and they need to be authorized by the competent fire protection authority (currently the NDGDM¹).

The results can be the following:

- determining the evacuable number of staff based on time;
- transmitted number of persons over time [7];
- evacuation or escape time and its phases;
- escape lift efficiency during evacuation [8];
- verifying the capacity of safe spaces (such as gathering place, in case of large number of evacuation, the environment of the building) and temporary protected areas (such as smoke-free stairwells, separate rooms);
- presenting the process of evacuation/escape with the incidental pilling (for example, escape lift's environment, escape affect contrary to the direction of the traveling persons, the impact if barriers) [9].

When using computer simulation it must be controlled and verified that the evacuating persons can leave the monitored area (premises, fire passage, building, structure, open space):

- within the norm time (ie, examination of physical evacuability) [10],
- or within a certain period determined by fire and smoke propagation simulation (ie comparing the values of RSET and ASET) [11,12].

The parameters of modeling

During the modeling multiple input data is required, that may vary from program to program, but they basically fall into three main categories [13]:

- The geometric data of the building, with the most accurate input. With this, we define the evacuation's frame: the size of the premises and their locations, the data of the doors used for the evacuation, the data of the installations and personel which are obstructing the evacuation.
- The qualities of the persons involved the evacuation can significantly affect the progress of the evacuation. Mostly size and speed are decisive. (In case of behavioral models the various behavioral traits may be important) [14].
- If the evacuation modeling program allows and data from other fire modeling program is available, the toxic effects of fire, heat and smoke needs to be given in a function of time, which can be taken into account by the program evacuation process.

¹ National Directorate General for Disaster Management, Ministry of the Interior (NDGDM)

The adjustment of the persons

Dimension data can be accessed through surveys and studies alike, but most likely these need to be changed in the course of the modeling process. Since there are no measurement data available in Hungary, so we need to use internationally accepted and used anthropological measurements. One of the generally accepted guidelines for designing – Metric Handbook [15] – below determines the average human size. Figure 1. shows the median value of the perceived average based on English measurements, which are 465 mm for men, and 395 mm for women. In figure 2. shows examples of how individuals tools may appear in form, and the amount of the demanded average space.

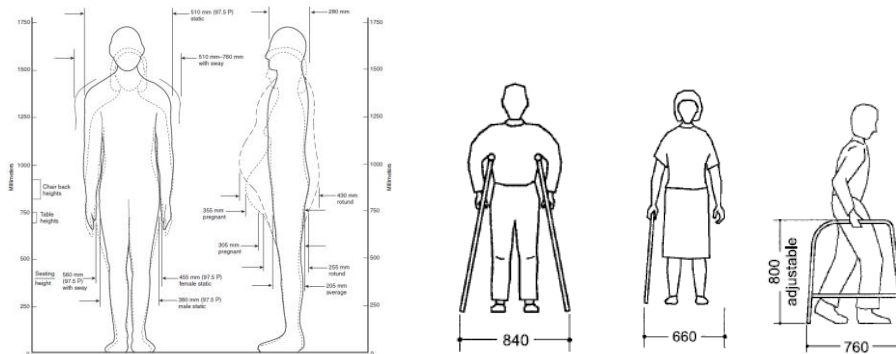


Figure 1-2 – Typical measurements of people and injured people

The course of the normative calculating speed needs to be determined with the averaging of all person (since the equations do not distinguish between young, old, children or crippled) and it needs the necessary safety margin to operate. Of course, this does not mean that everyone can just move forward with the speed of reality, because of this, the process of computer modeling the maximum amount of speed can be misunderstood. If we reflect the escape process, it is expected to be at the front of the door, in which case, people can only move at slower pace. We can only take this phenomenon into account as the averaged speed. While in case of computer modeling programs are able to show the effect of an internal deceleration equation and if needed with a stop [15]. The maximum amount speed values are only recommended to give by measured published data.

The available space affects the freedom of movement and the interpersonal distances, which may cause discomfort, unwanted activities like pushing. In over the density of 3.5 persons/m² crowd, pushing cause a pressure wave propagation which leads to the squeeze of people, causing them to move beyond their will. In Table 1 I summarized the number of different densities which affect movement speeds [16].

Table 1 – Affect of number density on movement speed

Density (person/m ²)	Attributes
≤ 0,5	People's movement is not limited, the presence of other persons does not affect movement or staying in one place
0,5 – 1	People's movement is not limited, sometimes evasive action is required, other persons will not affect movement or taying in one place
1 – 2	Walking individuals have to be caution not to bump into others, and waiting individuals are aware of other people's presence
2 – 3	Progress is only possible shuffling. The movement is directed by the crowd. There is no, or little chance to move againts the crowd
≥ 3,5	Progress is almost impossible, movement is only possible if every member in the crowd is moving and thus space is created.

THE PARAMETERS OF CASE STUDY

In this case study I will examine that how much difference does the calculated evacuation time by using the manual method of calculation or simulation. In addition, since there is a significant difference between the speed of healthy and disabled person, it is important to consider that how much difference is shown by using the different speeds. I will investigate a fictitious hospital building site of rehabilitation center.

The hospital ward is on the ground floor with patient's rooms, which includes an indoor and an outdoor gym, medical and physiotherapist rooms as well. The hall building and the ward can be reached via the main lobby, where is a large, unobstructed reception and administration desk. From the external waiting room could be reachaded a small gym, where the patient has been discharged come up treatment and monitoring, without affecting the inside ward. After the reception desk is available in the building's vertical transportation core, four large elevator lobbies and their associated staircase (in my case study I did not take into account the escape possibilities of other levels of the building). The middle of ward is a living area that is suitable for a long time patients for community space as well and to receive visitors, and a common dining options too. From this space open the care rooms, the gym area, and the staff areas. The hospital ward is designed for 38 beds, 2 person in each room, independent barrier-free bathrooms inside, which are formed two sides of a long corridor. At the end of the corridor – the sole purpose of escaping – 1.80 m wide net, symmetrical double doors away. (The architectural layout in Annex 1.) Basically there are two exit doors available, both with double symmetrical design, net 1.80 m in size, and are available for the whole duration of the evacuation process.

The individuals are placed in the following breakdown: 38 patiens, who are in the patient's rooms, in the living room and in gym. 19 people in the lobby and outside the gym. 5 patients who came from other department are in inside gym. 7 visitors who may be in the patient's room and the living room. 10 pyhsiotherapist who are in the internal and external gym, or staff quarters and a total number of 11 staff member (reception, nurses, doctors). So 62 disabled people and another 28 healthy people are staying in the model area (a total number of 90 people).

METHOD OF MANUAL CALCULATION

During the audit, the equations lockable manual calculation method set out in the Fire Protection Technical Guideline (FPTG) – Evacuation legislation section apply it.

The test layout for the two positions I hold to be critical in terms of evacuation, so they will examine: one for the gym opened inside the far corner of a small room, rooms on the other hand the rear exit door farthest back in bed (the top line). It takes exactly the amount the person is in the manual calculation of the specific areas as is the person in the employ of simulation layouts.

The calculation is based on a small room next to the gym evacuation time of 1.56 minutes (ie 93.6 s duration), and the patient's room evacuation time of 0.94 minutes (ie 56.4 s duration). In both cases, the distance-based computing has the maximum calculated time. Based on the results seen in this case with the actual layout and the number of distance-based inspection gives the maximum calculated time, so through put of the doors is not a determining factor.

THE APPLIED SIMULATION PROGRAM AND IT'S ADVANCED OPTIONS

Brief description of the program

The Pathfinder is based on a person's evacuation simulator that utilizes the characteristics of movement of persons evasive behavior. The program essentially creates a kinetic model, however, thanks to regular improvements we can simulate certain behavioral patterns with the help of proper timing and application of the various management options. The program is „only” examining the possible physical evacuation of the area, typically it does not take into account neither in the heat of smoke and toxic effect, nor any effect of panic on people. With the latest development it was possible to adapt results made by other programs in terms of heat and smoke propagation (although I did not use this possibility in the present study). The simulator consists of three modules: a graphical UI, Simulator, 3D-visualization of the results. (The program was developed by the American Thunderhead Engineering Consultants Ltd by and it can only be used via licence).

This evacuation program is controlled by two main methods: the SFPE2 Handbook [17] and the „steering³” evasive method [18]. The program uses a three dimensional geometric model during its operation. Within the geometry model it creates a navigation mesh in which movement of person is actually happening (mesh). The navigation mesh unilaterally interpreted in a special plane, which divide the program into triangles that are used to determine the movement in later calculations. The basic model space consists of the following elements: room, stairs/ramp door and exit. The program provides an opportunity to take a variety of ways to enter the width and speed of people, and it has basic settings for each value too. In addition, some special features can be set which can affect the base data during the simulation: compressibility value, comfort distance, deceleration factor, response time, door election method, but is only recommended to deviate from the basic values in appropriate cases! The program gives possibilities for individual and group housing of persons. In either case, you set the properties of placed persons. [19] During the simulation, people can basically use any exit. Mainly they choose the shortest route, and during the change of circumstances they take the estimated waiting time into account, and if necessary, they

² The Society of Fire Protection Engineers (SFPE) was established in 1950 and incorporated as an independent organization in 1971. It is the professional society representing those practicing the field of fire protection engineering

³ steering: one of the simulation of the Pathfinder by which the state of the art algorithms are used in the course of robotics developments

modify their route. In addition, it is possible to control the people, when only a certain exit can be used, but this must be determined in light of the actual tasks.

Base data of persons

During the different evacuation versions I set the width and speed values which can be seen in Table 2. For each version both healthy and disabled people's parameters had been determined based on a published book called, 'Body Space'[20].

Table 2 – Applied personal settings

type of person	size		speed		
	age-group (years)	shoulder size (cm) {min, average, max, spread}	age-group (years)	speed (m/s) {min, average, max, spread}	color
average people (women and man mixed)					
FPTG average	19 – 65	39,5- 46,5	-	0,67	medium gray
healthy people					
men staff	19-65	42,0 – 46,5 – 51,0 – 2,8	20-60	1,50 – 1,84 – 2,17 – 0,23	dark green
women staff	19-65	35,5 – 39,5 – 43,5 – 2,4	20-60	1,44 – 1,73 – 2,06 – 0,22	light green
people with disability (women and men mixed)					
research result average	19 – 65	39,5 – 46,5	-	19 – 65	dark orange
wheelchair users (research result)	-	76,0 – 90,0	-	-	pale yellow
1 crutch/stick (research result)	-	66,0	-	-	pale purple
2 crutch/stick (research result)	-	84,0	-	-	dark purple
frame/rollator (research result)	-	80,0	-	-	light blue
without aid (research result)	19 – 65	39,5 – 46,5	-	19 – 65	orange

Results of evacuation versions

Since I used randomly set values for each evacuation version, I made several runs (20-20) and processed the results. Among the re-runs the placed people position did not change (ie, they started from the same starting point), they only received new starting values based on size and speed settings.

Average speed determined by the FPTG

In this version, all housed people can move towards the exit at the maximum speed of 0.67 m/s specified in the FPTG - Evacuation. Repeated runs virtually didn't change people's speed, only their dimensions.

The final evacuation time according to this showed a slight divergence, between 78.4 s and 81.2 s, from which the average evacuation time was 79.7 s. The small difference supports my theory, that the designed test site throughput of doors does not affect the evacuation time, as it would be a greater impact on canhes of width dimensions of persons.

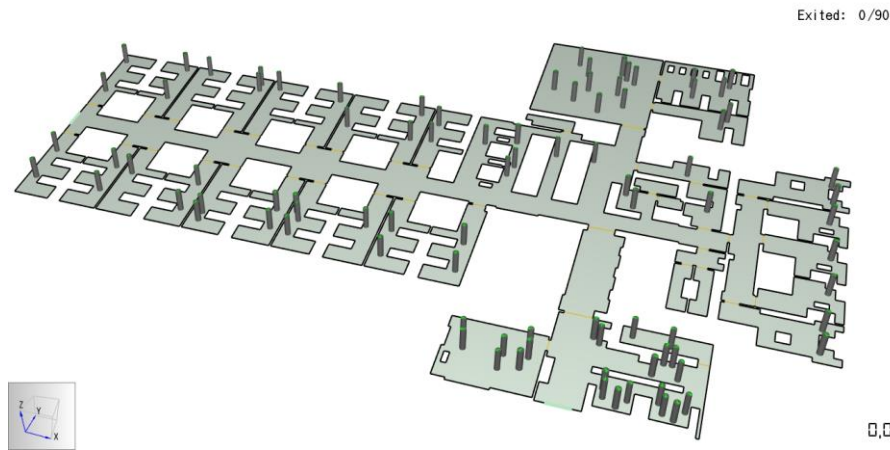


Figure 3 – Starting state (0 s)

Figure 3 sets the starting state (0 s). Figure 4 shows the execution of the evacuation in the moment of 60 s. It seems that so far all people left the starting area and the evacuation is only taking place in the corridor areas. By this time, only the staircase and the lobby isn't empty. Figure 5 shows the end of the evacuation at the main entrance, which will be completed in 81 s. This is less than the 93.6 s duration using the FPTG calculation with the same starting speed values. The explanation for this may be that during the modeling different numbers of density limit speed reduction occurs, as in the case of handheld calculating.

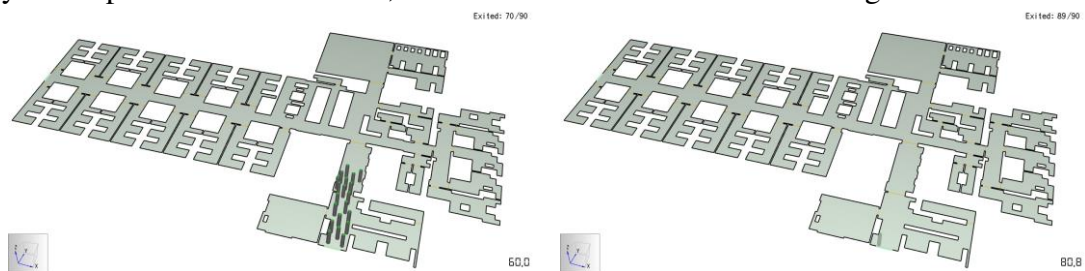


Figure 4-5 – Evacuation process (60 s and 81 s)

The figures show that the evacuation progress steadily, individuals with average speed leave the area one by one without extrusion.

Research results concerning impaired people's average speed

In this version healthy people may proceed at maximum speed of 1.19/s specified in the SFPE Handbook [17], while the impaired people move with a 0,65 m/s maximum speed specified in my own research result. Repeated runs did not change the healthy people's speed, but people with disabilities have changed the speed of random values accordance with the normal distribution function.

The final evacuation time showed a large difference between 117.3 s és 258.9 s, of which the average evacuation time was 183.9 s. The difference may be because in case of the impaired people not only the simple average had been defined, but based on the normal distribution between the minimum and maximum values, significant differences can be observed. Thus, if the simulation randomly given speed is rather close to the minimum, that can significantly worsen the final evacuation time.

Figure 6 shows the starting state (0 s). Figure 7 shows the evacuation process at the time of 30 s, which shows that in case of a few patient's room and the gymnasium, there are still a few people with disabilities in these areas. After this time only a few impaired people are moving towards the back exit, and it can be seen that the slower speed that had been set up for them is literally affect the evacuation process.

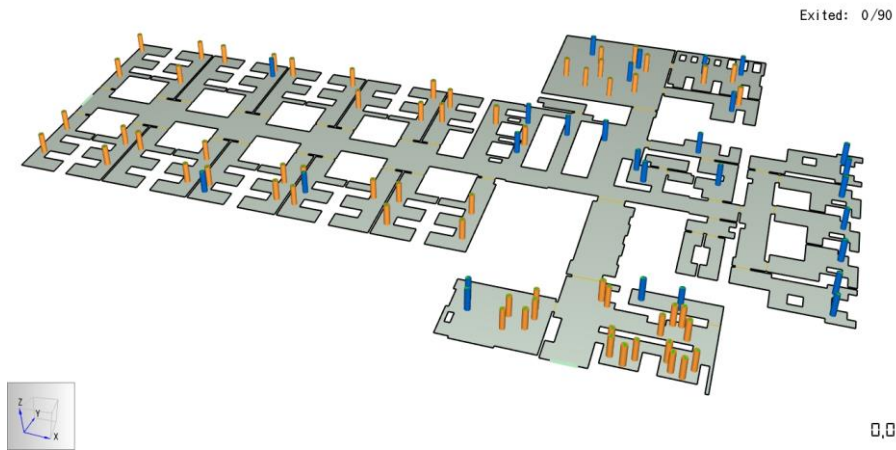


Figure 6 – Starting state (0 s)

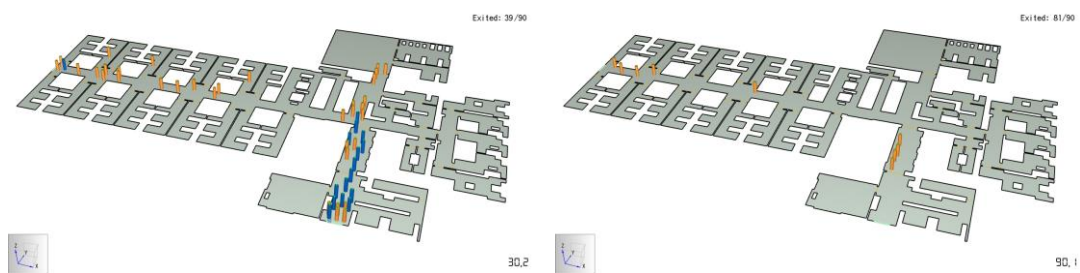


Figure 7-8– Evacuation process (30 and 90 s)

Figure 8 shows the evacuation process at the time of 90 s. At this time there are still slower people moving onwards. And there are still a few people moving towards the lobby. At the end of the evacuation process only one person was moving towards the back exit. Double checking his speed in the model, his random speed was 0.23 m/s, which occurs in accordance with the normal distribution curve. The end of the evacuation at the time of 259 s, when the last person leaves the area through the back exit.

Applied group speed based on research results

In this version healthy people can move with maximum speed considering age and gender, defined by the Pedestrian Dynamics Handbook, which I fixed in the program with the normal distributional curve [21]. For people with disabilities can run at maximum speed based on the research results, a hypothetical tool with user distribution, they can move towards the exit with the specified normal distribution curve.

The placed people's gender distribution was only considered in this version, in which case for the medical staff and physiotherapists 20% of men and 80% of woman were taken into account, while for visitors 50% men and 50% women. Also in this version a variety of injury have been provided: people using wheelchair 31%, people using one crutch/stick 15%, people using two crutch/stick 22%, cane users 22%, frame/rollator users 14%, and unaided people were 18% placed in the model.

The final evacuation time showed a large difference between 104.6 s és 267.0 s, of which the average evacuation time was 190.6 s. The difference may be because in case of the impaired people not only the simple average had been defined, but based on the normal distribution between the minimum and maximum values, significant differences can be observed. This is significantly greater than the calculation made by the FPTG, which was 93.6 s.

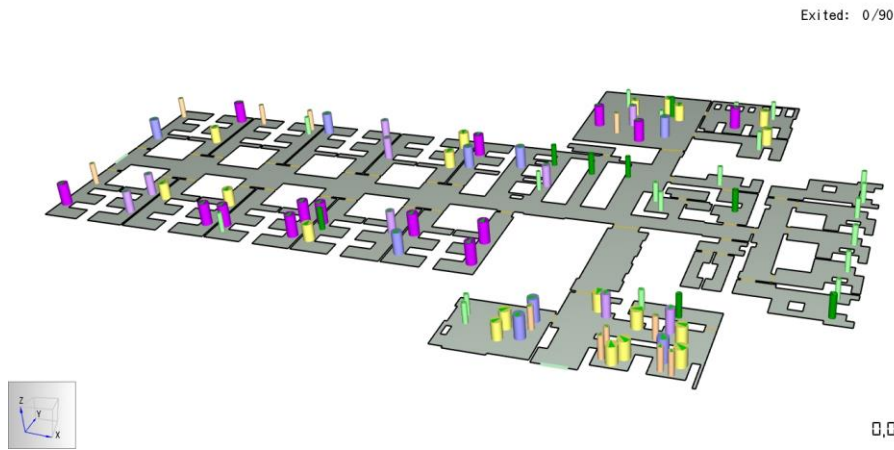


Figure 9 – Starting state (0 s)

Figure 9 shows the starting state (0 s), the groups are highlighted with different color. At 30 s time the patient's rooms are empty but there are still a few people in the gym.

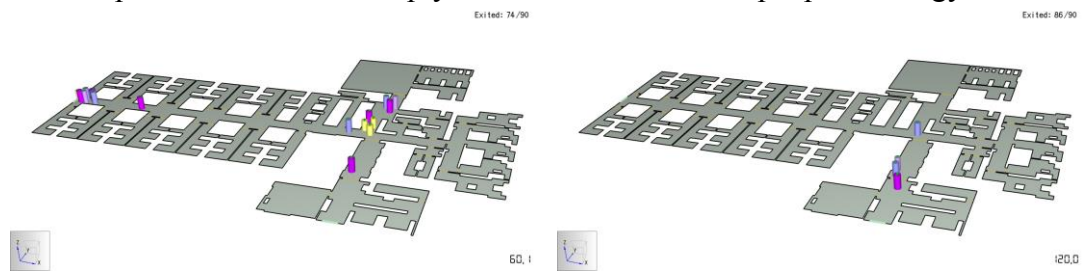


Figure 10 – Evacuation process (60 and 120 s)

Figure 10 shows the evacuation process at the time of 60 s. At this time only several people are moving in the corridor and the lobby. Figure 19 shows the evacuation process at the time of 120 s, when there are still 4 people inside. Double checking the slowlyest speed in the model, his random speed was 0.13 m/s, which occurs in accordance with the normal distribution curve.

Comparing the evacuation results of the

In Table 3 I summarized the different evacuation versions's results. Based on the completed execution results for the simulation run for the estimation of confidence intervals (normal distribution, 95% of the security level, the results of which also were recorded in the table.

Table 3 – Simulation results

Total evacuation time		Version A	Version D	Version E
Simulation values	avarage	79,7	183,9	190,5
	spread	0,90	43,5	46,2
	min	78,4	117,3	104,8
	max	81,2	258,9	264,9

I made a distinction between healthy and disabled people. For the healthy people I did not use avarage values, but values based on gender and age distribution, specifying normal distribution. Also in case of disabled people I did not use avarage values, but values based on the tools they used calculated by my research, specifying normal distribution.

In my opinion in case of version E includes entering data as accurately as possible on scientific findings, only a minimum evacuation time growth occured in compared with using the avarage speed values. In the course of the estimation of reality it can be observed that in both the avarage and upper limit values, there is 6 s difference, but due to the safety

provisions it can not cause a significant fire prevention risk. From the percentage differences the conclusion is that the maximum speed change is non-linearly dependent on the change of evacuation time during the simulation controls.

CONCLUSION

In the course of my study I revealed that the evacuation time calculated with the equations used by the regulations, none of the results are the same with the results made by the evacuation simulation in case of geometric monitoring.

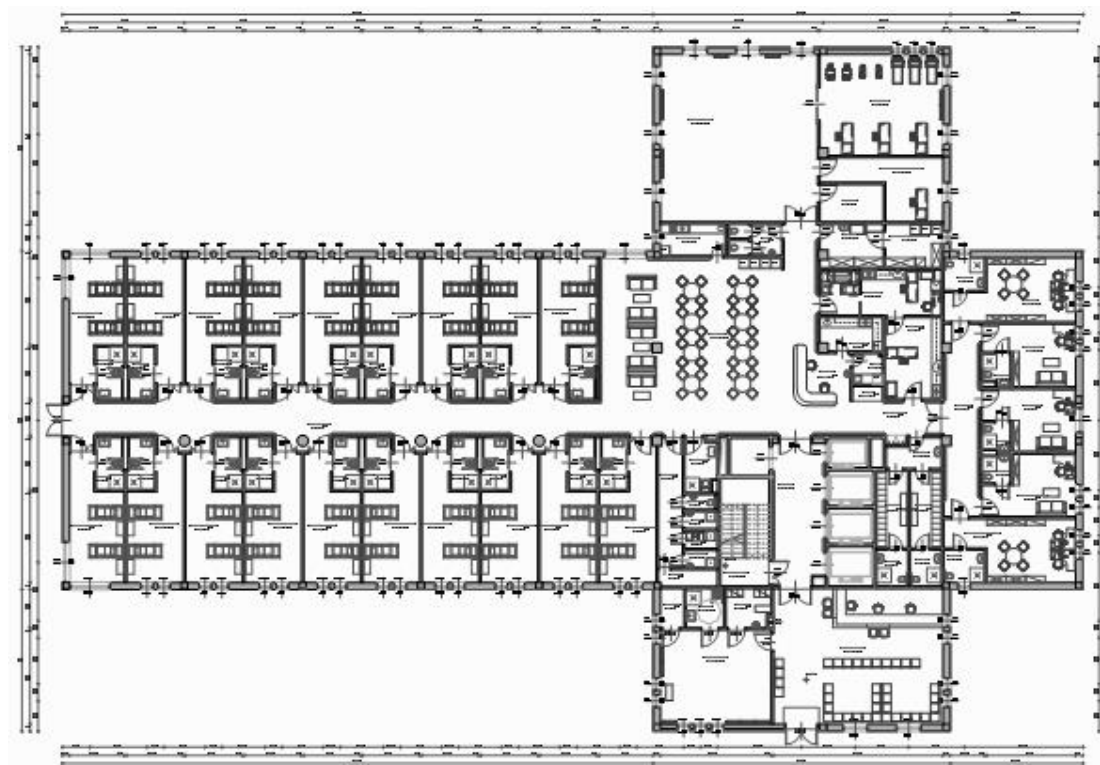
Using the equations of the FPTG I used only the speed values. The reason is that compared to the indicated 0.67 m/s average speed for disabled people which I measured an average speed of 0.65 m/s are shown only minimal differences.

For simulation A equations were applied manually, which means that the gap between the two methods were comparable with the same input parameters. The simulation result was 79.7 s, which is a bit less than the calculated 93.6 s. It's about ~15% reduction. Since in the model, extrusion did not occur, it's caused by the models calculated speed reduction method.

In the case of simulation versions the average values in the regulation and the distinction between healthy and disabled individuals evacuation version (Version A and D), the average evacuation time increased to 79.7 s and 183.9 s, which is more than twofold increase. A difference of this magnitude justify to address the issue, because it can affect the safe use of the building.

In light of this, I recommend using in case of people with different escape capacity to use different movement speeds when planning and monitoring an evacuation. In current domestic regulations fireprotection regulation are only applied on special purpose building, so it's concrete usage is only possible this was, with keeping the current regulations, however only in these cases it can make this much of an impact on the evacuation time. In addition, in the existing domestic regulations I only see reason in using this in case of simulation, due to the low average speed used in the manual method.

ANNEX 1 - Architectural floor plan



Bibliography

- [1] Arturo Cuesta, Orlando Abreu, Daniel Alvear: Evacuation Modeling Trends; Springer International Publishing AG, Switzerland, 2016.
- [2] dr. habil Kovács Tibor, Veres György: Tömegtartózkodású épületek optimalizált kiürítése, „Új kihívások a katonai tudományok területén 2009”, VI. Nemzetközi Konferencia, Budapest, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 2009. november 18-19.
- [3] Veres György: Kiürítés számítógépes szimulációval; Magyar Építőipar 2011. LXI. Évfolyam 5. szám p. 173-176.
- [4] Veres György: Kiürítés számítógépes modellezése I.; Védelem katasztrófa- és tűzvédelmi szemle, 2011. XVIII. Évfolyam 3. szám p. 39-42.
- [5] Veres György: Kiürítés számítógépes modellezése II., Védelem katasztrófa- és tűzvédelmi szemle, 2011. XVIII. Évfolyam 3. szám p. 18-20.
- [6] Erica D. Kuligowski, Richard D. Peacock, Bryan L. Hoskin: A Review of Building Evacuation Models., 2nd Edition, Letöltés időpontja: 2016.03.19. Hozzáférés: URL: <http://www.evacmod.net/videos/papers/KuligowskiEgressModelReviewTechNoteNov2010FINAL.pdf>],
- [7] Veres György: Átbocsátó képesség vizsgálata számítógépes modell segítségével, Védelem katasztrófavédelmi szemle, 2012. XIX. Évfolyam 1. szám p. 41-42.
- [8] Veres György: Menekülési felvonó alkalmazási lehetőségei, Katasztrófavédelem 2013. LIV. Évfolyam 7-8. szám p. 24 - 26.
- [9] Veres György: A biztonsági felvonók alkalmazási lehetőségei, Védelem katasztrófavédelmi szemle, 2013. XX. Évfolyam 1. szám p. 14-18.
- [10] dr. habil Kovács Tibor, Veres György: Nagy forgalmú épületek kiürítésének mérnöki megközelítése, Nemzetközi Gépész, Mechatronikai és Biztonságtechnikai Szimpózium, Budapest, Budapesti Műszaki Főiskola, 2009. november 9-11.
- [11] Veres György: Tömegtartózkodású épület kiürítésének vizsgálata I., Hadmérnök, on-line tudományos kiadvány 2009. IV. Évfolyam 1. szám p. 34-45.
- [12] Veres György, Szilágyi Csaba: Tömegtartózkodású épület kiürítésének vizsgálata II., Hadmérnök, on-line tudományos kiadvány 2009. IV. Évfolyam 2. szám p. 186-197.
- [13] dr. habil Kovács Tibor, Veres György: Examination of throughput by a computer aided modeling „International Engineering Symposium at Banki - IESB 2011 -”, Budapest, Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, 2011. november 15-16.
- [14] Veresné Rauscher Judit: Kiürítés stratégia és a kiüríthetőség ellenőrzése, Védelem katasztrófavédelmi szemle, 2016. XXIII. Évfolyam 1. szám p. 13-17.
- [15] Pamela Buxton: Metric Handbook: Planning and Design Data 5th edition, Taylor & Francis Group, Abingdon, 2015.
- [15] Veresné Rauscher Judit: Számítógépes menekülés-szimuláció, Védelem katasztrófavédelmi szemle, 2016. XXIII. Évfolyam 2. szám p. 5-8.

- [16] Veres György: Tömeg dinamika a személysűrűség függvényében, Védelem katasztrófa- és tűzvédelmi szemle, 2011. XVIII. Évfolyam 2. szám p. 9-14.
- [17] SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, Volume II. 59. Steven M.V.. Gwynne and. Eric. R. Rosenbaum: Employing the Hydraulic Model in Assessing Emergency Movement. Springer Science+Business Media LLC, New York. 5th edition, 2016.
- [18] Craig W. Reynolds: Steering behaviors for autonomous characters, Letöltés időpontja: 2016.03.19. Hozzáférés: URL: <http://www.cs.uu.nl/docs/vakken/mcrs/papers/8.pdf>
- [19] Thunderhead Engineering Consultants, Inc.: Pathfinder Verification and Validation 2016.1, Letöltés időpontja: 2016.03.19. Hozzáférés: URL: https://www.thunderheadeng.com/wp-content/uploads/dlm_uploads/2012/05/verification_validation_2016_1.pdf
- [20] Stephen Pheasant: Bodyspace anthropology, ergonomics, and the design of work, Taylor & Francis Ltd. London, 1998. ISBN 0-7484-0326-4
- [21] Klingsch, W.W.F.; Rogsch, C.; Schadschneider, A.; Schreckenberg, M. (Eds): Pedestrian and Evacuation Dynamics 2008., Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010. ISBN 978-3-642-04503-5

István SZAKÁCSI
istvanszakacsi@gmail.com

CERTAIN ASPECTS OF MILITARY APPLICATIONS OF ROBOTICS IN THE FUTURE MISSIONS

Abstract

As the popular saying goes, "Work ennobles." Besides its obviousness, the physical and mental loads for humans also need to take into account where the work tool has a key role, while also reflecting the degree of development of human intelligence. The advent of computers has radically changed our lives, man has created for himself so far the most versatile work tool, which is based almost entirely his present and expected future lifestyle too. In fact, the human brain, thinking was aimed to mechanize, thus the computer – its advantages and disadvantages – so far is the best technical formation of our brain, a suitable platform – might be regarded as the end goal – the development of artificial intelligence. The computer can be programmed to do anything infinite number of possible majority. It is now possible to create increasingly complex tasks, autonomous systems without human intervention as a result of the today experienced development of information technology. The author's goal is to briefly summarize in organized special majority the typical factors of robotics, especially the current international situation of scientific research, technical development and application of military robotics, furthermore their predictable development for the near and distant future. Nonetheless the importance of their existence hopefully also will be answered.

„A munka nemesít” – tartja a közmondás, amelynek igazságtartalma mellett, az emberre ható fizikai, lelki terheléseit is figyelembe kell venni, ahol a munkaeszköznek kulcsfontosságú szerepe van, egyúttal pedig az emberi intelligencia fejlettségi fokát is tükrözi. A számítógépek megjelenésével gyökeresen megváltozott az életünk, az ember megalkotta maga számára mindezidáig a legsokoldalúbb munkaeszközét, amelyre szinte a teljes mai, és várhatóan jövőbeni életvitelét is alapozza. Tulajdonképpen az emberi „agyat”, gondolkodást célozta meg vele „gépesíteni”, ezáltal a számítógép – annak előnyeivel és hátrányaival – az eddigi legjobb műszaki-technikai leképezés, egy alkalmas platform a - talán végcélnak tekinthető - mesterséges intelligencia fejlesztésére, mivel arra és úgy programozzuk, ahogy csak akarjuk, végtelen számú lehetőségben. Az információtechnológia manapság tapasztalható fejlődése következtében már lehetőség van emberi közreműködés nélkül is egyre komplexebb feladatokat teljesítő, autonóm rendszerek megalkotására. A szerző célja, hogy röviden, sajátos rendezettségben összefoglalja a robotika ismérveit, azon belül kiemelten a katonai robotok kutatása-fejlesztése, és alkalmazása jelenlegi nemzetközi helyzetét, közel és távoli jövőre előrevetíthető

fejlődésüket, mindazonáltal választ adva létjogosultságuk jelentőségének mibenlétére is.

Keywords: *autonomous systems, security, defence industry, military robots, research and development, artificial intelligence, unmanned systems, defence ~ autonóm rendszerek, biztonság, hadiipar, katonai robotok, kutatás-fejlesztés, mesterséges intelligencia, személyzet nélküli rendszerek, védelem,*

INTRODUCTION

It is obvious fact that a new era has begun in the history of humanity by creating the computer, in which had an opportunity to improve the quality of our life by orders of magnitude. We had got a high degree of freedom of action into our hands with this device (also includes the directed equipments by this device), that humanity might also use up too much in every way (according to opinions of many scientists), inasmuch as their way of life is almost entirely based on this. Beside the countless advantages of this almost exclusive hodiernal solution it is known to have also several disadvantages, which actually means the vulnerability and its consequences. (Think of the problems caused by a simple power outage, or the various functions of computer viruses, not to mention the manipulation possibilities by producers due to their monopoly situation). We must meet this high-risk challenge (similarly to the possession of nuclear energy), which keyword is probably the control, absolutely keep a firm hand on this control, we can base our future security in the use of artificial intelligence (hereinafter referred to as "AI") avoiding the uncertainty.

The genius pioneers¹ of computer technology saw and anticipated the advantages and disadvantages of this revolutionary device from the very beginning (see mottos). It depends solely on people that how take this opportunity, when our typical general technological development generate new opportunities, skills day by day, which should be set in such a way to serve humanity, that would be ruled out its illegal use which harmful to society.

The author's objective of this writing includes a short, and specifically organised summary of characteristics of robotics, with high priority the research and development of military robots, furthermore the current and well known international results of their application. Due to all these the author will conclude their predictable development for near and distant future as well as logically infer the importance of reason for the existence of military robots.

The permanent actuality of the topic is justified by several significant factors:

- strengthening of respect for human life, and the objectives of improving the quality of life;
- needs of leveraged development of human capabilities in more and more areas;
- ongoing economic and scientific-technical expectations and needs, furthermore automation efforts;
- utilization of opportunities of technological development;
- ever-increasing security challenges today (e.g., terrorism, vigorous expansion of cyber warfare, disaster recovery tasks);
- reduction efforts of long-term development costs.

¹ Some internationally known Hungarian-born father of computing: János Bolyai (1802–1860) mathematician, military engineer, creator of non-Euclidean geometry (Appendix, 1831). János Neumann (1903–1957) chemical engineering, mathematics professor, his major works are: atomic (bomb) theory, exact foundation of set theory, the creation of game theory (1928), the mathematical foundations of quantum mechanics (1932), the principles of computer's internal structure and operation (Neumann principles, 1945). János Kemény (1926–1992) mathematician, computer scientist, creator of the programming language: BASIC with Thomas Kurtz (1967), E-mail pioneer (1970). Károly Simonyi Junior (1948–) software engineer, his major works are: virtual PC, object-oriented programming (1981–2002: one of Microsoft's leading software developers).

OBJECTIVES, COMPONENTS OF ROBOTICS

Occupied a special position among the controllable structures, equipments, process systems, those which redeems the role of man in physical and mental activities that previously required human intervention, these are the robots.

The word robot² sounds still strange the majority of people perhaps even today, maybe just because they are met with it in the science-fiction literature (which can be considered as the "founding fathers", as they described them together with their imaginable characteristics and types as their permanent player of their work much earlier before its technical implementation) and cinema (e.g. Star Wars movies). The robotics absolutely not a new activity for engineers and professionally dedicated economic experts, as already seek to automate their machinery and their equipment in order to facilitate the people live and work, improving the efficiency of the work since the ancient times dreamily about anthropomorphic auto systems too.³

A multidisciplinary technical research area called mechatronics deals with the tasks of robotics implementation in the scientific - technical life. More and more successful results are achieved in almost all areas⁴ of life, as a result of the continuous and synergistic (reinforcing each other's effects), thereby increasing faster development of integrated techniques, as a specially important example of dangerous or very complex tasks for humans, which exceeding the limits of the practical human efforts (e.g. military operations, certain industrial processes, disaster management, space exploration, etc.).

Clarification needed for some of the basic concept circles that belong to the notion of management theory before you begin any discussion of topics, which can sometimes cause complications even for the experts, when they use these carelessly in everyday languages. It is not surprising fact that the topic pioneers (the exponents of science fiction) is at the forefront of creating concepts, because their imagination is mostly based on their scientific and technical skills and knowledge. In addition, it is clearly appreciated that human imagination exceeds the limits of science and technical feasibility in many areas.

Also characteristic feature of the sci-fi literature, that the authors give excessive human characteristics to their robot creations, thus force perplexing and mostly endless thinking on the laic reader, contrary to manipulative options of movies.

Closely related interlocking concepts of robotics:[1]

- *Control operation:* an operation, which launch, maintain, change, and stop a technical process, equipment, appliance in manual or automatic way.
- *Control engineering:* the control engineering is one of the branches of the technical sciences. This branch is the science of control theory, which deals with the laws of control and its practical implementation.

² *Robot* – the word is relatively new, the Czech writer Karel Capek used it first in his play: "Rossum's Universal Robots" in 1921. The word "robot" means "work" in the Czech language, Capek's robots gained the upper hand on mankind and threw them into slavery. The word robot was not widespread until 1950. The American writer Isaac Asimov completed this out, when he laid the out the three basic laws of robotics out in the short story "Runaround, I the Robot" (1950). Isaac Asimov (1920–1992) Russian-born American writer, biochemist, the most productive among the three most famous tiller of twentieth century's science-fiction, also high on the dissemination of science. Source: <http://www.vilagtudomany.hu>, <http://www.Asimovonline.com>, [accessed 10 September 2015]

³ Known literary example of the Iliad 18. song (Shield of Achilles): "At once he was helped along by female servants made of gold, who moved to him. They look like living servant girls, possessing minds, hearts with intelligence, vocal chords, and strength. They learned to work from the immortal gods." Source: <https://records.viu.ca/~johnstoi/homer/iliad18.htm>, [accessed 11 September 2015]

⁴ One of the internationally known, Hungarian descent early scientists of robotics: Farkas Kempelen (1734–1804) polymath, lawyer, architect, engineer, inventor, the founder of modern phonetic research, his inventions are: chess playing automaton (1769), talking machine (1770), typewriter (1772), steam turbine (1788).

- *Automatic technology*: deals with the laws and practical implementation of autonomic control (full different from zero in the degree of human intervention) within the control engineering.
- *Automation*: is the technical implementation of theory of automatic technology, economic and technical activity with the substituting of human perception – controlling – and regulating activities by automatic machine process for maintaining a constant level or increasing of productivity, reliability, and quality, in order to increase process efficiency (productivity). The complex automation means the combined application of automatic regulation and control.
- *Automatic machine*: is a machine that can work automatically.
- *Operation*: is the main phase of the operation and maintenance process, when the machine or equipment of the work procedure is actuated.
- *Impact-chain*: means of the continuous chain of elements (marker – transmitter – relay – sensor – processor – interfering – working – etc. subassemblies) of relationship system between input and output signals of the process.
- *Regulating technology*: provides regulated operation to ensure constant compliance management features (hold control value), or deals with technological and technical implementation of the follow-up of set point changes (stable operation results in a closed impact-chain).
- *Control technology*: deals with technological and technical implementation of the controlled management features for providing of operation by the dispositional signal according to the sensed control signal (follow-up control), or programmed signal (programmed control), which can lead to unstable state in a closed impact-chain.
- *Mechatronics*: is the science of intelligent machines (automation, robotics), which achieves its objectives by a synergistic integration of mechanical engineering, electrical engineering and computer management.
- *Cybernetics*: is the general, summarized science of communications, management and information processing processes in living organism, machines.
- *Robot*: is an electromechanical structure, which has ability to implement various tasks (which formerly required human physical work). It may be under the direct human control, or independently carried out the work with supervision of a computer.
- *Robotics*: or robot-technique is one of the newest multidisciplinary branch of the technical sciences, deal with theme of creating robots and automating processes by robots.
- *Autonomy*: is the ability to perform tasks without human intervention (unmanned system) starting from the current state and processed the sensed conditions during the execution (according to the impact of operator, it may be gradual or full autonomy).
- *Artificial intelligence (AI)*: is an artificially created logic control unit made from oorganic fabric and / or electronic components, which has ability to learn (artificial realization of human brain). AI is called the manifesting intelligence of a machine or software by an artificially created consciousness. The term is most often associated with computers. The AI is such a particularly important technological process (machine learning, adaptation of machines) through to completion from the product of science fiction, which currently represents one of the major branches of computer science.

Typically very diverse disciplines contribute to the technical realization of robotics (for almost the most elementary functional robots). Arguably, the most important here - as in the case of the computer - the work equipment operating program (software), which is a very

advanced multi-functional machine possessed a high degree of freedom⁵, which in itself is very complex, continuously developable and can be self-learning.

Sciences, disciplines, and main research areas that constitute the robotics⁶

Natural Sciences

Mathematics and Computer Science:

- mathematical logic (automatic machine design)
- geometric relationships (mechanical structures)
- analysis and topology (the theory of dynamical systems)
- probability theory (for analysis)
- computer science
- operational research (programming, simulation, etc.)
- game theory (strategic and tactical issues)

Physical Sciences:

- Mechanics (hydraulics, pneumatics, statics, kinematics, kinetics, field theory)
- Dynamics (hydrodynamics, aerodynamics, thermodynamics, etc.)
- Thermodynamics

Chemical Sciences

Biological Sciences

Multidisciplinary Natural Sciences:

- electrochemistry
- biophysics
- biomechanics
- bioinformatics (since 1994.)

Technical Sciences (following research areas within almost all the branches)

- Control engineering (sensors, microcontrollers, etc.)
- Information technology (IT)
 - communication protocols
 - computer graphics
 - artificial intelligence
 - image processing
 - autonomous systems information technology
 - thermography and thermal imaging analysis
 - multi-processor systems informatics

Multidisciplinary Technical Sciences:

- mechatronics
- robotics

Medical Sciences

Theoretical Medical Sciences

Clinical Medical Sciences

Multidisciplinary Medical Sciences:

- neuro technology

⁵ The number of degrees of freedom is 1 – 5 (at least one is forced between them) of the two neighbouring motion transmitting members of a mechanism, from the possible 3 axial and 3 rotational direction movements without their connection (0=hard contact, 6=no contact).

⁶ Without completeness, here only the most visible or some relatively new areas have been listed in order to illustrate the extensive complex science relationship system of robotics.

Interdisciplinary Sciences:

- materials science
- cybernetics
- bionics

The specialists of robotics need to mobilize their imagination (bold assumptions, concepts) in order to find the most appropriate solutions to the expectations in addition to the scientific research methods.

For example the bionics is a much more concrete process, which deals with the understanding and studying of creators, phenomena of biodiversity created during the amazing evolution of wildlife. Furthermore deals with the dual responsibility system of transposition of this knowledge to the technical area (such results, for example: the thistle - VELCRO™, locomotion techniques, friction reduction of artificial shark skin, etc.).

The basic terms of robotics progress, such as the high-technology of technical and technological development:

- automation needs for the job, the possibilities of its feasibility;
- scientific research and development;
- the application of revolutionary technologies;
- engineering and technician skills.

The engineer is the key player of the implementation of robotics:

- Adapt the scientific knowledge in order to achieve the goals of the technical task, which has usually many suitable solutions.
- Models, analyze and evaluate the variations of solutions, and select the optimum solution based on this.
- Forecasts the adequacy of the implemented technical solution according to the requirements which are based on investigations, tests, simulations with prototype.
- Draw up – with using safety factors – such plans as direct responsible professional for producing that provides the required functionality with reliability and adequate quality without risk.

The non humanoid robot or AI as early as 2025 plays a decisive role in people's lives, like the personal computers according to several professional forecasts.[2]

GENERAL FEATURES OF ROBOTS

The summary of the most important advantages of using robots in comparison to the human work activity:

- It reduces or triggers the level of human activity in specific tasks.
- It reduces or eliminates the burden of providing of human working conditions.
- The lack of human factors that negatively affect the efficiency of the work.
- It allows performing extremely high reliability, accuracy, and speed of multiple complex and complicated activities that exceeds the limits of human efficiency.
- Extreme duration /almost continuous/ workload during extreme environmental pressures and conditions (e.g., CBRN⁷, space).
- Remote controllability – miniaturization.
- Parameters of the work is continuously measurable, recordable and predictable.

⁷ CBRN: Chemical – Biological – Radiation – Nuclear (impacts)

- Its resource requirements are order of magnitude lower than cost of human work in the long run (immediately applicable, replaceable, and available in large quantities with the same quality).

The current main limiting factors in applications of robots:

- Their ability is orders of magnitude less than the complex sensing ability, the physical coordination skills, or the ability to think and to act of a man.
- Limited direct involvement in application, and opportunities for change by the lack of continuous communication skills.
- Local and high energy resource, therefore relatively short self-contained (powered) running time, thus there is an increased risk of total shutdown function.
- Very complex and comprehensive (so large and difficult to maintain) software environment.
- Other human factors deficiencies.

The foregoing has been partly due to how to increase the efficiency of the work of robots.

The promoting, enhancing factors of applicability of robots:

- quantitative and qualitative increase of the sensors;
- functional complexity, and increasing the effectiveness by development of control software and hardware;
- enhance the efficiency of power (and / or energy consumption);
- semantic interoperability capability.

Main technological features of robots:

- elektromechanical structure;
- scope for action;
- vehicle and/or arm system;
- coordinate system;
- degrees of freedom;
- capacity;
- accuracy of repetition;
- dynamic accuracy.

Table 1: Features of the application of robots[3]

<i>FEATURES</i>	<i>INDUSTRIAL ROBOTS</i>	<i>SERVICE ROBOTS</i>
<i>WORK ENVIRINMENT</i>	Controlled and well-defined environment	Disordered, difficulty defined environment
<i>USERS</i>	Teaching of some special work operations	Teaching of a wide range of activities
<i>SECURITY</i>	Machine dependent	Robot and user-dependent
<i>WORK PHILOSOPHY</i>	Robots and humans separation	Robots and humans working in collaboration on the same job site
<i>MACHINE DESIGN</i>	Order or respond flexibly	Respond flexibly to demand

CLASSIFICATION OF ROBOTS

The robots can be grouped based on a lot of aspects. The most important and commonly used aspects among these are as follows.

Stage of development /intelligence/:

- First generation robots (appearance in 1960s)

Typically pre-programmed functions and point to point (PTP or positioning: P-type) motion control system - signals from the environment does not affect the movement of the robot, therefore the proper precision positioning of the work tools and objects is important condition. There is usually applied to implement movement and transportation of materials and objects, or auxiliary operations of simple production lines (e. g. CNC - computer numerical control systems).

- Second generation robots (appearance in 1970s)

The current situation of the movement, task performance can be influenced (P-type, Line-type, or Combined-type mode) by a microprocessor control unit processing of environmental factors detected in the sensors (position, force, torque, temperature, etc.).

- Third generation robots (appearance in 1980s)

These robots have a high degree of shape and position recognition capability, artificial intelligence, which is formed from the information, obtained from the processing of our environment by the wide range of functions and sophisticated sensing devices. Thus, to perform complex tasks (e.g. automated process control, etc), autonomous decision, or to participate in complex processes are also suitable.

Of course, it cannot be a sharp dividing line between the robot generations, because nowadays more and more kinds of new robot models appear.

Service capabilities:

- *Simple robots* (These robots are used for simple tasks /e. g. movement/, usually pneumatically or electrically operated).
- *Universal robots* (They are mainly applied for technology work tasks /e. g. welding, surface treatment, assembly lines serve, etc./, mostly with hydraulic or electric drive, microprocessor control).

Service functional areas:

- robots performing movements (mainly transport and movement tasks);
- robots performing technological operations (in working processes);
- control robots (detection, measurement, testing, etc.).

Mobility, kinematics:[4]

- stationary robots
 - o parallel kinematics - mixed kinematics
 - o chained kinematics
- mobile robots
 - o differential kinematics - other
 - o homonymic kinematics

Size: macro-, small-, mini-, micro- and nano robots

Control mode (the degree of human intervention): (some features of a device may require a different mode or can be operated in various modes)

- semi-automatic (requiring constant human intervention, automated sub-processes, e. g. remote controlled equipments);
- automatic (requiring intervention in the sub processes, basically automated, complex automated systems, e. g. advanced industrial robots);
- gradual autonomy (human intervention needed only in the main control parts of the processes /e. g. start-stop, identification, selection, decision making, etc., e. g. unmanned aircrafts);
- full autonomy (task performance based on advanced AI that does not require human intervention, which is not possible in real-time to control, e. g. unmanned space vehicles).

The scientific community has not considered it appropriate to determine (due to their objectively unrealized projects yet) *the grouping of the structural integration of robots* (ratio of structural composition and relationship of organisms, organs and mechanical equipments) while the science fiction literature has long been a need for. The spread of these concepts still owe more on the appearance of the Star Wars movies, although there is no exact dividing line in this respect of certain categories of the mechanization rate (e. g. android⁸, kiborg⁹, etc.).

Robots play a wide range of functions already today, which is constantly evolving by the development of technologies. For this reason it is best to group them in fields of application, according to their function.

Application environment:

- on land, on water and under water, atmosphere and / or space;
- biological environment (human body, animals, plants, etc.);
- amphibious or multi movement area;
- cyberspace (cyber espionage, disturbing, blocking, destroying, etc. software).

Potential power sources could be:

- electric battery;
- hydraulics (liquids);
- pneumatic (compressed gases);
- solar power (using the sun's energy and converting it into electrical power);
- flywheel energy storage (FES, works by accelerating a rotor /flywheel/ to a very high speed and maintaining the energy in the system – typical in aircrafts);
- stirling engine (using almost any fuel);¹⁰
- nuclear energy.

Areas of application:

- industrial robots;
- service robots;
- Intelligence - Surveillance –Reconnaissance (ISR) robots;
- space robots;
- military robots;
- medical robots;
- domestic or household robots;
- social and welfare robots;
- entertainment robots;
- hobby and competition robots;
- other task ranging robots.

⁸ The *android* is a robot or synthetic organisms, which mimics the shape and behaviour of the people. The word "android" already displayed in the US patents in 1863 referring to miniature automatic human-like toys. The *androids* today most exist only in the field of science fiction; the today increasingly appearing humanoid robots will represent their first generation.

⁹ *Kiborgs (cybernetic organisms)* are the biological brain-controlled robots may be mentioned here that are controlled by animal brain cell cultures generated brain, which mostly means at least developed human development constructions / creatures. They are either originally creatures who have machine control implants in their body, or machines supported with living tissues, so this literary category does not determine by the degree of mechanization, but rather their functionality.

¹⁰ DEKA Research and Development Corporation website, <http://www.dekaresearch.com/stirling.shtml>, [accessed 17 September 2015]

Of course, there are more complex robots, which can be classified into several categories based on the special nature of their multi-functionality tasks, or do not belong to either category.

Historical fact of Science that today the main generating factor of the industry's robotics research and development besides the scientific research and industry is the defence sector, and within that above all the military needs.

APPLICATION AREAS AND DEVELOPMENT TRENDS OF MILITARY ROBOTS

The initial steps of the use of military robots

The radio remote control was implemented with radio-controlled ship model for the first time in the world in 1898 by the genius Nicola Tesla during an electrical exhibition at Madison Square Garden in New York.[5]

The first truly successful radio remote-controlled aircraft was an anti-aircraft artillery target version of the De Havilland DH82A,B "Tiger Moth", the British made "Queen Bee" (420 pieces were made) in 1935.[6]

During World War II the advancing German troops to invade France found a small truck in 1940, which was a pioneering invention of the French engineer Adolphe Kégresse. It was a developed experimental remote-controlled explosive vehicle in 1939. Using this tool, a German engineer Carl Friedrich Wilhelm Borgward developed an armoured destruction equipment in his plant in Bremen in November 1940 (its transporting capacity was 60 kilograms of explosives) the remote mini crawler vehicle Goliath for demolition of fortifications, barricades and armoured equipments. Initially the device was wire-controlled and electric motor-driven, but could operate only less than 10 minutes due to its battery capacity (the Zündapp factory produced approx. 5000 units of improved combustion-engine version with 100 kg load capacity from 1942 until 1945.).[7]



Figure 1: Canadian soldiers with captured Goliath¹¹

The use of remote control technology for military purposes was improved intensively during the Second World War, with many result of this being such as small destroyer boats, torpedoes, missiles and others. These initial steps have also appeared in other nations' armies (e. g. the Soviets had got also a radio-controlled destroyer vehicle called "Teletank", similar to the German Goliath).

These devices were forgotten after the war, only the appearance of microelectronics, computing, aerospace, and industrial robots came to the fore once again.

¹¹ Histomil website: Canadian troops examine captured German equipment including a Goliath wire controlled mine tank. <http://histomil.com/viewtopic.php?t=3918&start=6000>, [accessed 20 September 2015]

The increasingly effective, advanced military robots are used in diverse military tasks nowadays. The United States is the leading developer-user in this area, with a large amount of deployed military robot technology in his recent wars; mostly its demolition expert tools and reconnaissance fighter aircraft (see *Figure 2*).



Figure 2: ANDROS™ F6 mine rescue robot and the PREDATOR-C /Avenger/ MM ISR and SA¹² unmanned aircraft (Photo: producer's websites)¹³

In the case of military robots, unfortunately the most people still associate the combat robots first (as destructive tools), and they do not accept the robot-human warfare from moral and ethical point of view.

This idea is one of the most important dilemmas of fighting robot category, which divides people according to their various political, economical interests and levels of knowledge. The robots are carried out their tasks (detection - analysis - decision - action) according to the above-described the limit level of their autonomy, that will not require human intervention during their operations in its final objective (AI), which ideas still contain a number of inherent unresolved risk factors.[8]

The international regulation and characteristic factors of research and development, and deployment of military robots

The imagination of science fiction foreshadowed (like also so many other things) the philosophical bases of applications of the really advanced, autonomous, self-learning robots of the future, so we owe the worldwide known unwritten 3 laws of robotics¹⁴ to Isaac Asimov.[9]

Just recently we start to take the philosophical guides further consideration of the pressure of technological development. Unfortunately they still have not been clarified and regulated in the expected rate the fundamental, ethical and legal issues required for decades of development and application of the autonomous combat systems (e.g. is it possible to have a right of a machine to use force against the people /injury or death/, or even to restrict the people's freedom /detention/) and the tasks of arms control.

Unfortunately, this has been long-standing practice, as these are missing from all existing arms control treaty and agreement, or some essential items are not quite strictly regulated (e.g.

¹² *MM ISR and SA*: Multi Mission Intelligence, Surveillance, Reconnaissance and Strike Aircraft

¹³ Sources: <http://www.northropgrummaninternational.com/capabilities/andros/> and <http://www.gasi.com/predator-c-avenger>, [accessed 05 October 2015]

¹⁴ The primary creator of 1-3 laws of robotics was Isaac Asimov, the best-known robot science fiction writer. <https://www.technologyreview.com/s/527336/do-we-need-asimovs-laws/>, [accessed 08 October 2015]

categories of weapons, verification, sanctions, etc.), therefore it is not surprising that many acceptor can interpret them in accordance with his own interests. Despite the autonomous weapons systems forward-looking capabilities, they will hopefully remain in the category of conventional weapons (they will not be the weapons of mass destruction), however they are definitely a special category because of their abilities. Hence its needed structural and operational regulation at international level in accordance with the principles proclaimed in the Declaration of NATO in Brussels, matching the current conventional arms control verification regimes (CCW, WA, OC, SALW, CCM, ATT)¹⁵. [10]

The nations, alliances and research centers (e.g. NATO STO, DARPA, EDA, etc)¹⁶ have begun to take these factors into account to their security and defense strategies in recent years. Experiencing the rapid expansion of the autonomous weapons systems over the last decade and recognizing the inherent dangers. They try to achieve the right regulatory for everyone by coordinated program suggestions and guidelines for security guarantees. The Multinational Capability Development Campaign (MCDC) is in the forefront of this process leading by NATO HQ SACT (Headquarters Supreme Allied Commander Transformations, Norfolk /USA/), as well as the collaborator and observer nations of the campaign.¹⁷ A theoretical guidance has been released to their common understanding and solving of development and application problems of autonomous systems. [11]

Another problem with the robot warfare, that our stereotypical thinking is mostly identify this procedure firstly to the violent solution of the people's antagonistic interests, although the military defence capabilities of robots can and must be used to solve a variety of already very current problems. Just think of these days more and more actual disaster management tasks, or even unforeseen outer hazardous impacts on the Earth such as meteors, asteroids, comets constantly researched by the scientists, or perhaps avert invasion of alien civilizations or its discovery in the right case, just to mention the somewhat utopian, but it is not inconceivable possibilities.

Present and future possible using areas of military robots:

- autonomous ISR ground – maritime – air and space vehicles, etc.);
- explosive ordnance disposal (EOD) tasks (detection – classification and identification – disposal)
- low-intensity tasks (warning, alert, guarding, protection, detection, control and intervening automated equipment systems);
- communication (radio repeaters, electronic warfare /EW/, information dissemination, etc.);
- search and rescue (ground – air – maritime);
- cargo (resupply, aerial refuelling, etc.);
- personnel transport;
- medical (first aid, evacuation, diagnostic, performing surgery, etc.)¹⁸; [12]

¹⁵ CCW: Convention on Certain Conventional Weapons (1983), WA: Wassenaar Arrangement (1995), OC: Ottawa Convention (1997), SALW: Small Arms and Light Weapons (2005), CCM: Convention on Cluster Munitions (2008), ATT: Arms Trade Treaty (2013)

¹⁶ STO: Science and Technology Organisation (NATO), DARPA: Defence Advanced Research Project Agency, EDA: European Defence Agency

¹⁷ Collaborators: Austria, Czech Republic, Finland, Poland, Switzerland, the UK's and the United States Observers: European Union, Germany, the Netherlands, Sweden

¹⁸ The Robonaut 2 (R2, the successor of the R1, which has been developed from 1997) the successful humanoid robot of NASA has been at the International Space Station (ISS) since 25 February 2011, representing the most advanced robotic technology. Its ground version "twin brother" is also being tested today, with participation of a Hungarian physician, Dr. Zsolt Garami. <http://spacecoastdaily.com/2015/06/video-first-humanoid-robot-in-space-receives-nasa-government-invention-of-the-year/>, [accessed 13 October 2015]

- service (diagnostic – maintenance – repairs);
- combat action (with lethal or non-lethal weapons);
- service, escort;
- space research – space warfare;
- other new or complex functional areas (e.g. disaster management tasks).

Possible technical objectives of the development of military robots in the present and future:

- increasing the effectiveness of capabilities, such as perceptivity, speed, carrying capacity, duration of operation (energy consumption), protection, camouflage and other skills;
- autonomous operation (detection – sensing – analysis – evaluation – decision making – action);
- multifunctionality;
- cooperativity;
- miniaturization;
- reliable operation in extreme ambient circumstances;
- continuous operability (durability, reliability).

The eminent representatives of science and technology like to envision the anticipated new materials, technologies and technical solutions, trends of the future (biochip, IT, laser nano – hybrid – neuro – 3D product and process technologies, technical applications).¹⁹

Current characteristic factors of the development of military robots are:

- the primary of economic interests in the global defense industry;
- military equipment modernization based on civilian research and development;
- technical developments based on new technologies (microchip, laser, Kevlar, carbon, nano, bionic sensing and other technologies);
- the global proliferation of military robot weapons, that is the acceleration of its spread, is one of the significant elements of the new security challenges, respectively the increasing of number of capable countries for possible creating of such capacities in the future;
- demonstrations for the protection of human values.[13][14]²⁰

So yes, there is a need for military robots (whether we like it or not), their application is outstanding importance in all phases of the operations (prevention – protection – liquidation – recovery).

¹⁹ Sources: <http://www.techradar.com/news/world-of-tech/14-strange-and-scary-military-technologies-488161>, <https://www.pinterest.com/vrrbusinessinfo/amazing-military-technologies-of-the-future/>, <http://www.darkreading.com/risk-management/military-transformers-20-innovative-defense-technologies/d-d-id/1104353?>, <http://www.sciencefocus.com/feature/future/future-technology-22-ideas-about-change-our-world>, [accessed 15 October 2015]

²⁰ Elon Musk /Iron man/ US robot manufacturer, millionaire inventor-businessman, and Steven Hawking British theoretical physicist campaigning against the development of combat robots, <https://sg.hu/cikkek/113820/musk-es-hawking-fagyasszak-be-katonai-robotok-fejlesztet>, [accessed 20 November 2015]

World widely well-known leading military robot manufacturers and projects today[15]

As already mentioned in the general classification of the robots, it is the best solution to classify the military robots according to their application areas, following the internationally accepted /widespread/ defense industrial and military practice:

- mostly, the term "unmanned systems" current in addition to the umbrella term of military robots, where the platform is a vehicle of the system, there is mostly used the term "Unmanned Vehicle (System) - UV / UVS", which is complemented by the application areas of the system, such as the following;
- Ground (UGS/UGVs)
- Maritime (UMS/USV - Unmanned Surface Vehicle)
- Underwater (UUS/UUVs)
- Air (UAS/UAV, or drone)
- Space (USS/USVs)
- Cyber (UCS), which mostly means software application and its hardware
- For an autonomous system, the above complement or the U replaced the letter of "A" (UAGV/AGV, UAAV/AAV, etc.)
- in addition to the foregoing, a wide variety of specific as well (one or more functional) therefore it appears more and more new categories, such as: ROV/RPV (Remotely Operated/Piloted Vehicle), UVS (Unmanned Vehicle System), TUGV (Tactical Unmanned Ground Vehicle), UCGV (Unmanned Ground Combat Vehicle), ASV (Autonomous Surface Vehicle), UCAS (Unmanned Combat Aircraft System), C2-5ISTAR (Command, Control, Communications, Computers, Cyber, Intelligence, Surveillance, Target acquisition and Reconnaissance Systems), etc. systems.

The term unmanned system as seen above a large umbrella term, which includes ground - water - air - space robotic vehicles (for carrying the major function devices and cargo), naval missile-torpedoes, ballistic missiles, satellites, IT applications, and other automatic solutions.

Below are shortly listed some typical project,²¹ device or software application systems meeting the above grouping (developed for a long time, already used in some armies, or promising new technological innovations).²²

*US/UV projects by DARPA:*²³

- AMAS (Autonomous Mobility Appliqué System), Lockheed Martin /USA/
- M3 (Maximum Mobility and Manipulation) projects to support the natural environment mobile robot development, where the developments of robot locomotion capabilities of Boston Dynamics /USA/ are very promising²⁴
- DARPA's SXCT (Squad X Core Technologies) project for comprehensive technical support of squads in military operations based on new technologies.

²¹ Sources: <http://www.baesystems.com>, <http://www.boeing.com/defense/>, <http://www.bostondynamics.com/>, <http://www.dassault-aviation.com>, <http://www.ecagroup.com>, <http://www.generaldynamics.com/our-businesses>, <http://www.lockheedmartin.com/us/what-we-do/aerospace-defense/unmanned-systems.html>, <http://www.northropgrumman.com/capabilities/unmannedsystems/Pages/default.aspx>, <https://www.qinetiq.com>, <http://www.raytheon.com/capabilities/>, [accessed 01 December 2015]

²² Without completeness, here only the most visible or a relatively new project is listed to illustrate the trends and partial results of the developments.

²³ DARPA website, <http://www.darpa.mil/news-events/2015-12-10>, [accessed 01 December 2015]

²⁴ Robots of Boston Dynamics, <https://www.youtube.com/watch?v=hYya-i11OD8>, [accessed 01 December 2015]

UGS/UGV projects:

- Andros™ EOD robot series, Northrop Grumman /USA/
- SMSS (Squad Mission Support System), Lockheed Martin /USA/
- MAARS (Modular Advanced Armed Robotic System), TALON® self-propelled armoured mini robot vehicle platform, QinetiQ /USA/
- „Black Knight” autonomous tank, BAE Systems /UK/
- „Gladiator” small-medium sized TUGS (developed by a group of US defence industry companies since 1995)
- LS3 (Legged Squad Support System), the „Big Dog” is a load carrier robot, Boston Dynamics /USA/²⁵
- „Talon” I - IV / SWORDS (Special Weapons Observation Reconnaissance Detection System), Foster-Miller Inc. /USA/.

UMS/USV projects:

- LCS (Littoral Combat Ship), General Dynamics /USA/
- „Inspector MK2” multifunctional robot ship, ECA Group /FRA/

UUS/UUV projects:

- Marlin® AUV, Lockheed Martin /USA/
- „Knifefish” surface mine-sweeper submarine, General Dynamics /USA/
- AN/AQS-24B mini countermeasure UUV, Northrop Grumman /USA/

UAS/UAV projects:

Boeing /USA/

- ULB „Little Bird H-6U” (Unmanned Little Bird multifunctional Helicopter based on AH-6i)
- „Phantom Eye” slow-flying, long-endurance (approx. 4 days) ISR UAV

Lockheed Martin /USA/

- UCLASS (Unmanned Carrier Launched Airborne Surveillance and Strike)
- VARIOUS (VTOL /Vertical Take-off and Landing/ Advanced Reconnaissance Insertion Organic Unmanned stealth air System)
- „Desert Hawk” (III/IV/EER) mini reconnaissance drone

Northrop Grumman /USA/

- „Global Hawk 2” ISR UAV
- X-47B „Pegasus” stealth UCAS

General Atomics Aeronautical Systems /USA/

- Predator B MQ-9 „Reaper” stealth UCAV
- „Lynx” UCAV with SWAP radar (minimal Size, Weight and Power)

Other producers

- HERMES™ 900 ISTAR UAS multifunctional medium-altitude (10 000 m), long-endurance (36 hours), Elbit Systems /USA/
- „nEUROn” reconnaissance UCAV, Dassault Aviation /FRA/(in cooperation with the Greek AI and EAB, the Spanish EADS CASA, the Italian Alenia, the Swiss RUAG Aerospace, and the Swedish Saab AB companies, developed since 2003)
- RLGS (Robotic Landing Gear System), developed by DARPA and GITU (Georgia Institute of Technology University, /USA/[16])

²⁵ LS3 - Big Dog, <http://www.darpa.mil/program/legged-squad-support-system>, [accessed 01 December 2015]

UCS projects:

- AN/ASQ-239 (installed on F-35 fighter aircraft) DEWS/DECM (Digital Electronic Warfare/Countermeasure System), BAE Systems /UK/
- cyber ISR (cyber defence and operational support services), Northrop Grumman /USA/
- RVSS (Remote Video Surveillance System), General Dynamics /USA/

USS/USV projects:

- „Phoenix” project to develop robotic satellite systems, DARPA /USA/²⁶
- „WorldView-4” (formerly GeoEye-2) color, high-resolution satellite cameras, Lockheed Martin /USA/
- „Dong-Feng 41” (DF-41; NATO-code: CSS-X-10) rail-mobile ICBM (Intercontinental Ballistic Missile) launcher system (~12 000 - 15 000 km range), China Changfeng Mechanics /China/[17]



Figure 4: LaWS – Laser Weapon System integrated into US Marine’s existing ship defence systems in September 2014.(Photo: DMN)²⁷[18]

The above-mentioned developments illustrate that the US military significantly support the robotics research, because robots save human lives, and perform various tasks better suited than humans. Most of the robots currently used in their work remotely, or under human supervision, but they also develop the autonomous robots with consistently great efforts.

Operational features of the application of military robots:

- The use of combat robots significantly affects the combat procedures requiring the development of new methods in the war as a result of technological progress.
- The autonomous systems are less vulnerable as a result of their self-reliance and full compatibility (there is no need for managing personnel, communications channels, and other supporting and auxiliary systems).
- Their efficiency significantly enhanced by their cumulative capabilities of swarm-mode application and a high degree of compatibility.
- Provides an outstanding level of camouflage, deployment time, velocity, detection, accuracy and resistance to environmental factors.

²⁶ Phoenix, <http://www.darpa.mil/program/phoenix>, [accessed 01 December 2015]

²⁷ Edward H. Lundquist (DefenceMediaNetwork, 30 December 2015): Lasers Belong at Sea, <http://www.defensemianetwork.com/stories/lasers-belong-at-sea/>, [accessed 04 January 2016]

- Only systems with similar potential capable an effective defence against them, which it must necessarily raise the cyber warfare as the most effective option.
- It is typical of this category of military equipment, they possess so abilities that are far beyond the possibilities of human perception, so the chances of people's fight against robots significantly disproportionate and the result is doubtful.
- This is one of the main technical and technological solutions concerning to our current knowledge, which is probably relatively easier to implement,²⁸ which gives you the best chance that the most important quality characteristics of military operations can be met, such as: professional efficiency, reliability, precision, speed, timing, security, and mission success by all these.

Issues and predictable problems of the application of military robots:

- Moral and legal principles of autonomous system of human contact (does robot limit or influence someone for something, etc.).
- Integration of autonomous systems for military command and control system, especially the cooperation with human forces (who is leading whom?).
- Technical superiority mostly provides operational superiority, so hard to be limited and controlled development of robots.
- Theoretically it is possible to limit the tactical and technical parameters, conditions of use of robot arms, but they are almost uncontrollable in practice due to their high technical complexity, and many hide opportunity of adjustment, so their capabilities is almost indeterminable due to the mentioned technical facts (the verification of arms control is problematic).²⁹
- The production of military robots has already been significant today, and it could be the major sector of the global defence industry in the future.
- One significant element of the new security challenges is the experienced global proliferation of military robot arms³⁰, increasing the number of States that may be able to build such capacity in the future, the possible illegal possession of these assets (the strengthening of the terrorist and criminal threats) incalculable extent jeopardize the safety of society.

SUMMARY

The full implementation of autonomy is still a very serious scientific – technical obstacle (identification and management of environmental impacts, evaluation and interpretation of the human manifestations, sophisticated vehicle propulsion and movement techniques, safety elements, extremely sophisticated control software, etc.). Many people working to resolve these technical problems worldwide, however the experts predict the possible time of the end goal of creation of autonomous robots (which are well known from the “The Terminator” or „Transformers” movies) just from the current pace of general technological progress. This is actually just a scientific perception, which is still uncertain of the date of the technological breakthroughs that create true artificial intelligence, which does not seem to be unpredictable time period, taking the development of computing and information technology in the last 50 years.

²⁸ Another main direction of development of human capabilities supported by a variety of technical and technological solutions, which only our imagination can limit in optimistic case (e.g. armour, camouflage, kinematical supporting structures, the development of telepathic ability, etc.).

²⁹ Think of the complexity of computer software which contains millions of instructions, or the possibility of new and more hidden integration of programs like viruses, not to mention the use of various technical tricks.

³⁰ Today almost all significant defence industry company participate in the development of autonomous systems.

Today we can use automation almost everywhere in military fields, even robots, which should make efforts of a state and its modern military forces (even including the other elements of his security sector) because of the importance and dangers of their tasks (exploit the beneficial factors referred to in this article).

Hopefully the sci-fi vision of struggle to against each other of robot armies or the fights of robot knights will be manifested in the future only in the today also existing science competitions of robot maker companies and research groups.

As a summary of thoughts expressed in this article, the author believes that spreading of robotics is obviously one of the key factor of economic development, and a necessary condition for the creation of a comprehensive security. Nonetheless the author trusts in the cooperation and the power of influence of the science and technical society in order to influence policy in the right direction for the benefit of humanity, which can lead to useful results.

Bibliography

- [1] *Borsos József – Balaton Jenő – Csókás János – Puskás Aurél (Szerk.: Máté Károly – Polinszky Károly – Solt Pál):* Műszaki Lexikon I-III. + Kiegészítő kötet, Akadémiai Kiadó, Budapest 1970/72/74/78., pp. 1–982. / 1–1104. / 1–1088. / 1–1005. ISBN: 963-05-0168-6
- [2] *Aaron Smith – Janna Anderson (Pew Research Centre):* Predictions for the State of AI and Robotics in 2025.<http://www.pewinternet.org/2014/08/06/predictions-for-the-state-of-ai-and-robotics-in-2025/>, [accessed 15 September 2015]
- [3] *Dr. Szabó Zsolt – Budai Csaba – Dr. Kovács László – Dr. Lipovszki György:* Robotmechanizmusok, BME MOGI, Budapest, 2014., electronic textbooks, ISBN 978-963-313-170-1
http://www.mogi.bme.hu/TAMOP/robotmechanizmusok/book.html#table_V_PIII_1, [accessed 05 October 2015]
- [4] *Haruhiko Asada – Jean-Jacques E Slotine (Massachusetts Institute of Technology):* Robot analysis and control, Wiley-Interscience Publication, New York, 1986., pp. 1–266., ISBN: 0-471-83029-1
- [5] *The Tesla Memorial Society of New York website:* Nikola Tesla: Father of Robotics, <http://www.teslasociety.com/robotics.htm>, [accessed 20 September 2015]
- [6] *The de Havilland Aircraft Museum website:* De Havilland DH82B Queen Bee, <http://www.dehavillandmuseum.co.uk/aircraft/de-havilland-dh82b-queen-bee/>, [accessed 20 September 2015]
- [7] *The Militaryfactory website:* Tethered Remote-Controlled Tracked Demolition Carrier (1942), http://www.militaryfactory.com/armor/detail.asp?armor_id=476, [accessed 20 September 2015]
- [8] *Jeffrey M. Bradshaw – Paul J. Feltovich – Matthew Johnson – Larry Bunch – Maggie Breedy – Hyuckchul Jung – James Lott – Andrzej Uszok:* Coordination in Human-Agent-Robot Teamwork, Florida Institute for Human and Machine Cognition (IHMC), Pensacola, Florida (USA), 2008., pp. 1–23.
<http://www.aaai.org/Papers/Symposia/Fall/2007/FS-07-06/FS07-06-004.pdf> , [accessed 05 October 2015]

- [9] *Ulrike Barthelmess – Ulrich Furbach: Do we need Asimov's Laws?*, University of Koblenz-Landau, Koblenz, 29 April 2014, p. 1., <http://arxiv.org/abs/1405.0961v1>, [accessed 05 October 2015]
- [10] *N. Rózsa Erzsébet – Péczeli Anna (szerk.): Egy békésebb világ eszközei - Fegyverzetellenőrzés, leszerelés és non-prolifерáció*, Osiris Kiadó, Budapest, 2013., pp. 15-370., ISBN: 9789633899489
- [11] *Artur Kuptel – Andrew Williams (MCDC NATO-ACT): Policy Guidance - Autonomy in Defence Systems*, Supreme Allied Commander Transformation HQ, Norfolk, United States, 29 October 2014., pp. 1 – 29., http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2524515, [accessed 08 October 2015]
- [12] *Space Coast Daily.com: First Humanoid Robot In Space Receives NASA Government Invention Of The Year* (by NASA.gov , June 17, 2015), <http://spacecoastdaily.com/2015/06/video-first-humanoid-robot-in-space-receives-nasa-government-invention-of-the-year/>, [accessed 13 October 2015]
- [13] *International Human Rights Clinic (IHRC), 2015: Mind the Gap. The Lack of Accountability for Killer Robots*, USA, pp. 1–44, ISBN: 9781623132408, <https://www.yumpu.com/en/document/view/47291684/arms0415-forupload-0/15>, [accessed 20 November 2015]
- [14] *Sg.hu Informatika és tudomány (szerk.: Richárd Balázs, July 29, 2015): Musk és Hawking: Fagyasszák be katonai robotok fejlesztését!*, <https://sg.hu/cikkek/113820/musk-es-hawking-fagyasszak-be-katonai-robotok-fejlesztetset>, [accessed 20 November 2015]
- [15] *WinterGreen Research, Inc (2015): Military Ground Robot Mobile Platform Systems to Engage Terrorists: Market Shares, Strategies, and Forecasts, Worldwide, 2015 to 2021*, Lexington, Massachusetts (USA), pp. 1–644, <http://wintergreenresearch.com/reports/Military%20Robots%202015%20brochure%201.pdf>, [accessed 20 November 2015]
- [16] *Defence Advanced Research Project Agency's news (10 September 2015): Robotic Landing Gear Could Enable Future Helicopters to Take Off and Land Almost Anywhere*, <http://www.darpa.mil/news-events/2015-09-10>, [accessed 01 December 2015]
- [17] *Richard D Fisher Jr (IHS Jane's Defence Weekly, Washington, DC, 23 December 2015): China developing new rail-mobile ICBM, say US officials*, <http://www.janes.com/article/56860/china-developing-new-rail-mobile-icbm-say-us-officials>, [accessed 02 January 2016]
- [18] *Edward H. Lundquist (DefenceMediaNetwork, 30 December 2015): Lasers Belong at Sea*, <http://www.defensemianetwork.com/stories/lasers-belong-at-sea/>, [accessed 04 January 2016]

Csurgai József - Sebestyén Zsolt
csurgai.jozsef@uni-nke.hu - sebestyen@oah.hu

NUKLEÁRIS LÉTESÍTMÉNYEK TELEPHELY-VIZSGÁLATÁNAK ÉS RADIOLÓGIAI ÉRTÉKELÉSÉNEK MÓDSZERTANA KORSZERŰSÍTÉSI LEHETŐSÉGÉNEK KUTATÁSA-FEJLESZTÉSE

Absztrakt

Magyarország az atomenergia alkalmazásának megjelenésétől kezdődően folyamatos felhasználó volt. Ezzel egyidőben a szabályozást is fejleszteni kellett. Mára a hazai előírások megfelelnek a különböző nemzeti szervezetek ajánlásainak. A szabályozás és a szabályozó szervezet folyamatos fejlődésével biztosítható a széleskörű alkalmazás alacsony kockázat mellett. A közleményben a nukleáris létesítményekre vonatkozó szabályozások felsorolása mellett megvizsgáljuk annak korszerűsítési lehetőségét is.

Hungary has been a continuous user from the beginning of the use of atomic energy. At the same time the legislation had to be upgraded. Today, the domestic regulations comply with the recommendations of the various national organizations. With the continuous development of the regulation and the regulatory body need to be ensure of a wide range of applications with low risk. In the Communication the regulations of the nuclear facilities are listed and we examine the possibility of modernization.

Kulcsszavak: *nukleáris létesítmények, jogszabályok, sugárvédelem, korszerűsítés
~ nuclear facilities, legislation, radiation protection, modernization*

BEVEZETÉS

Az egységes atomenergia-felügyelet megteremtése érdekében a Paksi Atomerőmű bővítéséhez alkotott törvény (2015. évi VII. törvény [1]) az Atomenergia-felügyeleti szerv (OAH) hatáskörébe adta a sugárvédelmet is 2016. január elsejétől. A törvény az OAH hatáskörébe telepíti a radioaktív anyagok és ionizáló sugárzást létrehozó berendezések felügyeletét, a kötelezően mérendő adatok meghatározását, azok gyűjtésének, nyilvántartásának, értékelésének módját, személyi sugárvédelmi ellenőrzési kötelezettség megállapítását, a személyi dózisek nyilvántartását, védőeszközök minősítését, forgalomba hozatalát, engedélyezését, sugárvédelmi képzések, továbbképzések tematikájának, vizsgakövetelményeinek jóváhagyását, valamint dóziskorlátok megállapítását és dózismegszorítások jóváhagyását.

Az egységesítés célja, hogy egy hatóság alá tartozzon nukleáris biztonság, sugárvédelem (kizárólag békés célú alkalmazás), fizikai védelem, hogy megvalósuljon egy egyszintű, országos hatáskörű, ügyfélbarát hatósági rendszer, hogy az engedélyek kérelmezése és kiadása egyszerűsödjön, az egy engedélyesre jutó eljárások száma csökkenjen, illetve hogy az atomenergia alkalmazói által nyújtandó adatszolgáltatás egységes legyen. A sugáregészségügyi kérdésekben továbbra is az egészségügyi hatóság (Országos Tisztifőorvosi Hivatal) az illetékes. A hatósági engedélyek feltételeinek vizsgálatára az atomenergia-felügyeleti szerv – szakértői közreműködés érdekében – más intézményt is igénybe vehet és a leggyakrabban igénybe vett intézetekkel, intézményekkel együttműködési megállapodást köt [1].

Magyarország az atomenergia alkalmazás területén sokszínű országnak számít, mivel többféle területen hasznosítják szerte az országban: orvosi, fogorvosi és állatorvosi röntgenberendezést alkalmazó nyilvántartott egység, terápiás nyilvántartott egység, orvosi lineáris gyorsítót alkalmazó nyilvántartott egység, orvosi izotóplaboratóriumi egység, minőségellenőrzési célú radiográfiai munkahelyek, zárt sugárforrással működő mérő és szabályozó berendezések, az anyag- és finomszerkezet vizsgáló berendezések, az ipari izotóplaboratóriumok, iparban felhasznált és a kutatási célú gyorsítók, valamint az ipari vagy mérés-technikai célú besugárzók, egy oktató reaktor, egy kutatóreaktor. Ezen felül, két radioaktív hulladéktároló, melyek közül az egyik az erőműből származó kis- és közepes aktivitású, rövid felezési idejű hulladékoknak, a másik pedig a nem atomerőművi eredetű kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok számára létesült. További nukleáris létesítmény a két kutatóreaktor, a Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója, valamint a Paksi Atomerőmű 4 blokkja. Hazánkban uránbánya is üzemelt 1997-ig, amikor végleg bezárták. Az uránbánya rekultivációja már megtörtént, jelenleg a folyamatos monitorozása zajlik.

A szabályozási rendszerben bekövetkező változások, valamint az atomenergia széleskörű alkalmazása miatt fontos, hogy a hazai szabályozási környezetet rendszeresen felülvizsgáljuk, a nukleáris létesítmények telephely-vizsgálatának és radiológiai értékelésének módszertana korszerűsítési lehetőségének a tudományosan megalapozott feltárása céljából.

A közlemény tárgyát képező sugárvédelmi szabályozások korszerűsítésének napjainkban főként azért van hazánkban kiemelten fontos szerepe, mivel a meglévő nukleáris létesítmények mellett az atomerőművi blokkok bővítését tervezzük.

Közleményünkben a hazai szabályozási környezet korszerűsítési lehetősége érdekében irodalmi áttekintést adunk a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség ajánlásairól, illetve az egyes államok, különösen a számunkra kiemelt jelentőséggel bíró környező országok szabályozásáról. Értékeljük, hogy miképpen lehet és érdemes a máshol meglévő jó gyakorlatokat átvenni, és továbbfejleszteni a jogszabályainkat.

A nukleáris létesítmények különbözősége következtében nem feltétlen elegendő általánosan megfogalmazni a követelményeket, azokat illeszteni kell az adott létesítmény egyedi sajátosságaihoz is.

A sugárvédelem hazai módszertana ilyen lépésekkel várhatóan korszerűsíthető, aminek eredményeképpen egyszerűbbé, hatékonyabbá válhat az üzemeltetés.

A katonai műszaki tudományok szempontjából feltétlenül foglalkoznunk kell a lakossági sugárvédelem mellett, az annak a biztosítása érdekében tevékenykedő, első beavatkozó állomány megfelelő védelméről is.

Nevezetesen a Magyar Honvédség állományából különösen a légi és a földi sugárfelderítő állomány, így a Gamma Műszaki Zrt. által gyártott LABV Légi ABV felderítő rendszer és a járműfedélzeti ABV felderítő rendszer személyzetének a megfelelő védelmét kell megoldani.

A Katasztrófavédelem, a mentők, a rendészeti személyzet megfelelő védelme szintén rendkívül fontos, további kutatás-fejlesztést igénylő feladat.

Ugyanakkor szem előtt kell tartani, hogy a változások semmiképpen nem vezethetnek a nukleáris védelem romlásához.

A jogszabályok megalkotásakor azért is nagyon óvatosan kell eljárni, ugyanis egyfelől egy túlzottan általános követelmény nem biztos, hogy konkrét eredményre vezet, mert esetleg többféleképpen is lehet azt értelmezni. Másfelől viszont egy túlzottan szigorú követelmény a szabályok betartását veszélyeztetheti, ami a biztonsági kultúra romlásához vezethet.

Nemzetközi ajánlások, irányelvek

A hazai szabályozásnak meg kell felelni az ionizáló sugárzás okozta sugárterhelésből származó veszélyekkel szembeni védelmet szolgáló alapvető biztonsági előírások megállapításáról, valamint a 89/618/Euratom, a 90/641/Euratom, a 96/29/Euratom, a 97/43/Euratom és a 2003/122/Euratom irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló, a Tanács 2013/59/EURATOM irányelvének [1], melyet 2017 végéig kell megfeleltetni.

Az irányelv a korábbi BSS (96/29/Euratom) és négy további specifikus irányelv (az orvosi célú besugárzások sugárvédelmi kérdéseivel foglalkozó 97/43/Euratom, a veszélyhelyzetek esetére vonatkozó 89/618/Euratom, a külső munkavállalók sugárvédelmét szabályozó 90/641/Euratom és a nagy aktivitású zárt sugárforrások védelmét szabályozó 2003/122/Euratom) összeépítésével keletkezett.

Az irányelvek összeépítésén felül az ICRP, a NAÜ és más szervezetek újabb ajánlásait is figyelembe vették az új irányelv készítése során.

A NAÜ sugárvédelmi biztonsági alapszabályzatát [4] 2011-ben aktualizálták az új kutatási fejlesztési eredményekkel. A szabályzat többek között tartalmaz általános követelményeket a védelemre és biztonságra, illetve a tervezett-, a veszélyhelyzeti-, valamint a fennálló sugárzási helyzetekre speciális ajánlásokat. A mellékletei tartalmazzák a felszabadítási és mentességi szinteket, a zárt sugárforrások kategorizálását, a tervezett besugárzási helyzet dóziskorlátait, valamint azok kiszámításához szükséges dóziskonverziós tényezőket.

Nukleáris létesítményekre vonatkozó szabályozások

A nukleáris létesítményekre vonatkozó hazai szabályozás csúcspontján az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény [5] áll, melynek végrehajtó rendelkezései közül a legfontosabbak a következők:

- a nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről szóló 118/2011.(VII. 11.) Korm. rendelet [6] és mellékletei, a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok [7], valamint

- az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről szóló 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet [9].

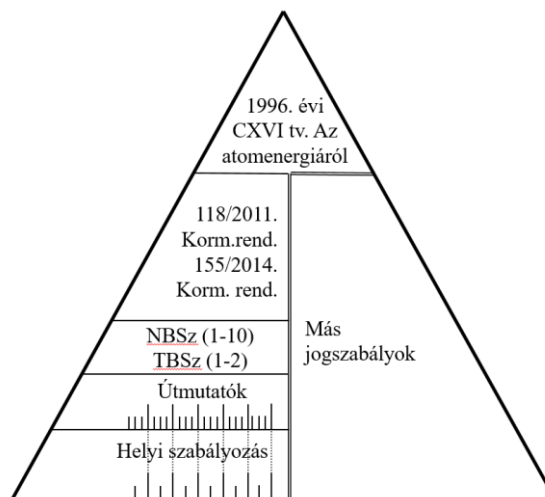
A 118/2011.(VII. 11.) Korm. rendelet célkitűzése, hogy a nukleáris létesítmények nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszereit, rendszerlemeit úgy kell megtervezni, hogy a nukleáris létesítmények alkalmazásával összefüggő általános nukleáris biztonság, valamint az azt megalapozó sugárvédelmi és műszaki biztonság megvalósíthatók legyenek.

Az üzemeltető személyzet és a lakosság sugárterhelése a nukleáris létesítmény üzemeltetése során mindenkor az előírt határértékek alatti, az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szintű legyen.

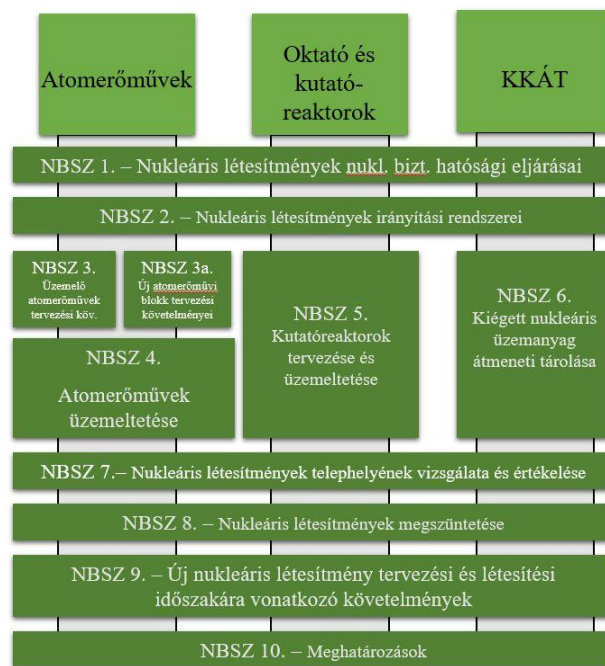
A változás végrehajtása érdekében az OAH kidolgozta a 16/2000. EüM rendelet átalakításaként, valamint az EU BSS megfeleltetéseként az új sugárvédelmi rendeletet, melyet a Kormány hatályba léptetett a 487/2015. (XII.30.) Korm. rendeletként. A rendelet többek között tartalmazza a lakosság dózisbecsléséhez szükséges, kötelezően mérendő adatok meghatározását, a mérést végző szervek tevékenységének összehangolását, az adatok gyűjtését, feldolgozását, nyilvántartása és értékelését.

Az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Országos Tisztifőorvosi Hivatal hatáskörében maradt sugáregészségügyi követelmények továbbra is az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 16/2000. (VI.8.) EüM rendeletben [10] maradtak. Ezeken felül hatályba lépett a lakosság természetes és mesterséges eredetű sugárterhelését meghatározó környezeti sugárzási helyzet ellenőrzési rendjéről és a kötelezően mérendő mennyiségek köréről szóló 489/2015. (XII.30.) Korm. rendelet [11], valamint a hiányzó, a talált, valamint a lefoglalt nukleáris és más radioaktív anyagokkal kapcsolatos bejelentésekről és intézkedésekről, továbbá a nukleáris és más radioaktív anyagokkal kapcsolatos egyéb bejelentést követő intézkedésekről szóló 490/2015. (XII.30.) Korm. rendelet [12] a sugárvédelmi feladatok ellátása érdekében. A hatáskörök változása miatt több jogszabályt módosítani kellett, úgymint a 112/2011 Korm. rendeletet [13] is.

A 2. ábra a hazai jogszabályi rendszer felépülését szemlélteti.



1. ábra. Nukleáris létesítmények szabályozási rendszerének sematikus ábrája



2. ábra. a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok

A nukleáris létesítményekre vonatkozó előírások hazai és nemzetközi jogi szabályozását a Feldolgozandó irodalomban adom meg.

A hazai jogszabályok megfelelnek az EU-s követelményeknek, ugyanakkor szükség lehet a tovább fejlesztésükre a sugárvédelem területén. Jelenleg a 487/2015 (XII.30.) Korm. rendelet tartalmazza a sugárvédelmi szabályozást minden létesítményre, alkalmazásra, berendezésre, munkahelyre. Néhány specifikus követelmény megjelenik a 118/2011 Korm. rendeletben [6], valamint a 155/2014. Korm. rendeletben [8], de szükség lehet azok fejlesztésére, hogy folyamatosan a modern fejlesztések, kutatások eredményeinek megfeleljen.

Nukleáris létesítményekre vonatkozó előírások [14]

- Az 1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról [5]
- 2004. évi CXL. törvény a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól [15]
- 112/2011.(VII. 4.) Korm. rendelet az Országos Atomenergia Hivatal nukleáris energiával kapcsolatos európai uniós, valamint nemzetközi kötelezettségével összefüggő feladatköréről, az Országos Atomenergia Hivatal hatósági eljárásaiban közreműködő szakhatóságok kijelöléséről, a kiszabható bírság mértékéről, valamint az Országos Atomenergia Hivatal munkáját segítő tudományos tanácsról [13]
- 118/2011.(VII. 11.) Korm. rendelet a nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről [6]
- Nukleáris Biztonsági Szabályzatok [7]
 1. melléklet: Nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági hatósági eljárásai
 2. melléklet: Nukleáris létesítmények irányítási rendszerei
 3. melléklet: Üzemelő atomerőművek tervezési követelményei
 - 3a. melléklet: Új atomerőművi blokkok tervezési követelményei
 4. melléklet: Atomerőművek üzemeltetése
 5. melléklet: Kutatóreaktorok tervezése és üzemeltetése
 6. melléklet: Kiegészített nukleáris üzemanyag átmeneti tárolása
 7. melléklet: Nukleáris létesítmények telephelyének vizsgálata és értékelése
 8. melléklet: Nukleáris létesítmények megszüntetése

9. melléklet: Új nukleáris létesítmény tervezési és létesítési időszakára vonatkozó követelmények

10. melléklet: Nukleáris Biztonsági Szabályzatok meghatározásai

- 246/2011.(XI. 24.) Korm. rendelet a nukleáris létesítmény és a radioaktív hulladék-tároló biztonsági övezetéről [16]
- 247/2011.(XI. 25.) Korm. rendelet az atomenergia alkalmazása körében eljáró független műszaki szakértőről [17]
- 167/2010.(V. 11.) Korm. rendelet az országos nukleárisbaleset-elhárítási rendszerről [18]
- 146/2014 (V.5.) Korm. rendelet a felvonókról, a mozgólépcsőkről és a mozgójárdákról [19]
- 215/2013. (VI. 21.) Korm. rendelet a radioaktív hulladékokkal és a kiégett üzemanyaggal kapcsolatos egyes feladatokat ellátó szerv kijelöléséről, tevékenységéről és annak pénzügyi forrásairól [20]
- 16/2000. (VI. 8.) EüM rendelet az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról [10]
- 15/2001. (VI. 6.) KöM rendelet az atomenergia alkalmazása során a levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátásokról és azok ellenőrzéséről [21]
- 5/2015. (II. 27.) BM rendelet az atomenergia alkalmazásával kapcsolatos sajátos tűzvédelmi követelményekről és a hatóságok tevékenysége során azok érvényesítésének módjáról [22]
- 55/2012. (IX. 17.) NFM rendelet a nukleáris létesítményben foglalkoztatott munkavállalók speciális szakmai képzéséről, továbbképzéséről és az atomenergia alkalmazásával összefüggő tevékenységek folytatására jogosultak köréről [23]
- 108/2001. (XII. 23.) FVM-GM rendelet a felvonók biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról [24]

Sugárvédelmi előírások [14]

- A TANÁCS 2013/59/EURATOM IRÁNYELVE az ionizáló sugárzás miatti sugárterhelésből származó veszélyekkel szembeni védelmet szolgáló alapvető biztonsági előírások megállapításáról, valamint a 89/618/Euratom, a 90/641/Euratom, a 96/29/Euratom, a 97/43/Euratom és a 2003/122/Euratom irányelv hatályon kívül helyezéséről [3]
- 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről [9]
- 489/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet a lakosság természetes és mesterséges eredetű sugárterhelését meghatározó környezeti sugárzási helyzet ellenőrzési rendjéről és a kötelezően mérendő mennyiségek köréről [11]
- 165/2003. (X. 18.) Korm. rendelet a nukleáris és radiológiai veszélyhelyzet esetén végzett lakossági tájékoztatás rendjéről [25]
- 167/2010. (V. 11.) Korm. rendelet az országos nukleárisbaleset-elhárítási rendszerről [18]
- 4/2016. (III. 5.) NFM rendelet az Országos Atomenergia Hivatal egyes közigazgatási eljárásaiért és igazgatási jellegű szolgáltatásaiért fizetendő díjakról [26]
- 16/2000. (VI. 8.) EüM rendeletet az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról [10]
- 31/2001. (X. 3.) EüM rendelet az egészségügyi szolgáltatások nyújtása során ionizáló sugárzásnak kitett személyek egészségének védelméről [27]
- 47/2003. (VIII. 8.) ESzCsM rendelet a radioaktív hulladékok átmeneti tárolásának és végleges elhelyezésének egyes kérdéseiről, valamint az ipari tevékenységek során

bedúsuló, a természetben előforduló radioaktív anyagok sugár-egészségügyi kérdéseiről [28]

Fizikai védelmi előírások [14]

- 1987. évi 8. tvr. a nukleáris anyagok fizikai védelméről szóló egyezmény kihirdetéséről [29]
- 2007. évi XX. törvény a nukleáris terrorcselekmények visszaszorításáról szóló nemzetközi Egyezmény kihirdetéséről [30]
- 2008. évi LXII. törvény a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) keretében 1979-ben elfogadott, és az 1987. évi 8. törvényerejű rendelettel kihirdetett nukleáris anyagok fizikai védelméről szóló Egyezménynek a NAÜ által szervezett diplomáciai konferencia keretében, 2005. július 8-án aláírt módosítása kihirdetéséről [31]
- 1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról [5]
- 2004. évi CXL. törvény a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól [15]
- 1997. évi CLIX. törvény a fegyveres biztonsági őrsegről, a természetvédelmi és a mezei őrszolgálatról [32]
- 112/2011.(VII. 4.) Korm. rendelet az Országos Atomenergia Hivatal nukleáris energiával kapcsolatos európai uniós, valamint nemzetközi kötelezettségével összefüggő feladatköréről, az Országos Atomenergia Hivatal hatósági eljárásaiban közreműködő szakhatóságok kijelöléséről, a kiszabható bírság mértékéről, valamint az Országos Atomenergia Hivatal munkáját segítő tudományos tanácsról [13]
- 190/2011.(IX. 19.) Korm. rendelet az atomenergia alkalmazása körében a fizikai védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről [33]
- 47/2012.(X. 4.) BM rendelet az atomenergia alkalmazásával összefüggő rendőrségi feladatokról [34]
- 7/2007(III.6.) IRM rendelet a nukleáris anyagok nyilvántartásának és ellenőrzésének szabályairól [35]
- 11/2010.(III. 4.) KHEM rendelet a radioaktív anyagok nyilvántartásának és ellenőrzésének rendjéről, valamint a kapcsolódó adatszolgáltatásról [36]
- A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség nukleáris védelemre vonatkozó ajánlásai (Nuclear Security Series Publications) [37]
- 490/2015 (XII.30.) Korm. rendelet a hiányzó, a talált, valamint a lefoglalt nukleáris és más radioaktív anyagokkal kapcsolatos bejelentésekről és intézkedésekről, továbbá a nukleáris és más radioaktív anyagokkal kapcsolatos egyéb bejelentést követő intézkedésekről. [12]

Radioaktív hulladék-tárolóra vonatkozó előírások [14]

- 2004. évi CXL. törvény a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól [15]
- 112/2011.(VII. 4.) Korm. rendelet az Országos Atomenergia Hivatal nukleáris energiával kapcsolatos európai uniós, valamint nemzetközi kötelezettségével összefüggő feladatköréről, az Országos Atomenergia Hivatal hatósági eljárásaiban közreműködő szakhatóságok kijelöléséről, a kiszabható bírság mértékéről, valamint az Országos Atomenergia Hivatal munkáját segítő tudományos tanácsról [13]
- 155/2014. (VI. 30.) Korm. rendelet a radioaktív hulladékok átmeneti tárolását vagy végleges elhelyezését biztosító tároló létesítmények biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről [8]
 1. melléklet: A tároló létesítmény irányítási rendszerei
 2. melléklet: A tároló létesítmény tervezése, létesítése, üzemeltetése, lezárása és intézményes ellenőrzései

- 246/2011.(XI. 24.) Korm. rendelet a nukleáris létesítmény és a radioaktív hulladék-tároló biztonsági övezetéről [16]
- 247/2011.(XI. 25.) Korm. rendelet az atomenergia alkalmazása körében eljáró független műszaki szakértőről [17]
- 167/2010.(V. 11.) Korm. rendelet az országos nukleárisbaleset-elhárítási rendszerről [18]
- 146/2014 (V.5.) Korm. rendelet a felvonókról, a mozgólépcsőkről és a mozgójárdákról [19]
- 215/2013. (VI. 21.) Korm. rendelet a radioaktív hulladékokkal és a kiégett üzemanyaggal kapcsolatos egyes feladatokat ellátó szerv kijelöléséről, tevékenységéről és annak pénzügyi forrásairól [20]
- 16/2000. (VI. 8.) EüM rendelet az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról [10]
- 15/2001. (VI. 6.) KöM rendelet az atomenergia alkalmazása során a levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátásokról és azok ellenőrzéséről [21]
- 5/2015. (II. 27.) BM rendelet az atomenergia alkalmazásával kapcsolatos sajátos tűzvédelmi követelményekről és a hatóságok tevékenysége során azok érvényesítésének módjáról [22]
- 108/2001. (XII. 23.) FVM-GM rendelet a felvonók biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról [24]
- 47/2003. (VIII. 8.) ESzCsM rendelet a radioaktív hulladékok átmeneti tárolásának és végleges elhelyezésének egyes kérdéseiről, valamint az ipari tevékenységek során bedúsuló, a természetben előforduló radioaktív anyagok sugár-egészségügyi kérdéseiről [28]
- 213/2013. (VI. 21.) Korm. rendelet a Központi Nukleáris Pénzügyi Alap Szakbizottságról [38]
- 214/2013. (VI. 21.) Korm. rendelet a Központi Nukleáris Pénzügyi Alapból az ellenőrzési és információs célú önkormányzati társulásoknak nyújtott támogatások szabályairól [39]

Előzmények - korábbi kutatási munkák

Csurgai József és társai bővebben foglalkoztak a nukleáris védettségi kultúra önértékelésével radioaktív anyaggal kapcsolatos létesítményben. [40]

Zelenák János és társai a munkájuk során vizsgálták az elveszett vagy az elloptott sugárforrások felkutatása, illetve szennyezett terepszakaszok felderítése során a légi felderítés alkalmazhatóságát. [41]

Rónaky József és társai egy cikk-sorozat keretében a nukleáris létesítmények katonai terror-fenyegetettségének értékelését vizsgálták, mely során áttekintették a nemzetközi és hazai szabályozást és gyakorlatot, majd ezek alapján kidolgozták a Paksi Atomerőmű katonai terror-fenyegetettségének értékelési eljárását. [42], [43]

Csurgai József és társai az ABV (NBC) anyagok terjedését vizsgálták szimuláció segítségével. [44]

Cséc és társai az ABV (NBC) anyagok terjedését vizsgálták az akkor legszélesebb körben alkalmazott, korszerű FLUENT numerikus áramlástani szimulációs kód segítségével, hogy megállapíthassák, milyen mértékben alkalmas a légáramlással együttmozgó anyagok terjedésének leírására zárt terekben. [45]

Csurgai József és társai egy iteratív módszer alkalmazásával számolták ismeretlen összetételű hasadási termékeket tartalmazó mintáktól származó dózis értékeket. [46]

Csurgai József sugárhelyzet prognosztizálási és értékelési eljárások továbbfejlesztését végezte számítógépes megvalósítással a Magyar Honvédségnél. [47]

Lucas Grégory és társa arról számolnak be, hogy miként kívánják kutatni a radioaktivitás mérésének módszereit, légi távérzékelési rendszerek alkalmazásával. Megvizsgálták, hogyan lehetne integrálni a nukleáris felismerő rendszerekbe alternatív technológiákat (hiperspektrális, termális, LiDAR), illetve melyek lennének a hozzáadott értékek. [48]

Kiss Enikő és társai olyan eljárás fejlesztésén dolgoznak, ami a sugárérzékenység kimutatására alkalmas lehet. Ezt az eljárást alkalmazni lehetne a sugárkezelésre váró betegek körében is. Eredményeik nagy haszonnal járhatnak, így érdemes figyelemmel kísérni azokat. [49]

Vincze Árpád és társai egy esetlegesen a Paksi Atomerőműben történő, radioaktív vizet szállító cső lyukadásának környezeti hatásait vizsgálták. [50]

Petőfi Gábor és társai kutatásuk során megvizsgálták a nukleárisbaleset-elhárítási követelmények fejlődését. A későbbiekben ez alapján tettek javaslatot a jogszabályok fejlesztésére. [51]

Rónaky József és társa egy elemzést készített munkája során a hazai sugárvédelmi, biztosítéki, nukleáris biztonsági, és nukleáris veszélyhelyzeti felkészülési jogkörök egyesítéséről. [52]

Rónaky József és társai egy előadás keretében számoltak be a Paksi Atomerőmű katonai terrorfenyegetettségének értékelési eljárásáról a XXXII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyamon, melyet az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Sugárvédelmi Szakcsoport szervez. [53]

Jómagam a leszerelési és környezeti remediációs programok globális végrehajtása fejlesztésének nemzetközi konferenciáján beszámoltam a magyarországi szabályozási rendszer változásairól, a radioaktív hulladék-tárolók és a sugárvédelmi felügyeleti feladatok változásáról. [54]

Dal B és társai radioaktív anyagok védettségét vizsgálták használat, illetve tárolás közben, valamint azok szállításának védettségével foglalkoztak. [55]

Stefánka Zsolt és társai egy konferencia keretében számoltak be az új, magyarországi nukleáris védettségi hatósági rendszer tapasztalatairól. [56]

Stefánka Zsolt és társai a magyarországi nukleáris védettségi szabályozás nukleáris és más radioaktív anyagokkal történő események országos végrehajtási tervének áttekintésével foglalkoztak. [57]

Vincze Árpád és társai egy konferencia keretében számoltak be az új, magyarországi nukleáris védettségi hatósági rendszer tapasztalatairól. [58]

Stefánka Zsolt és társai vizsgálták az országos K+F rendszert Magyarországon a biztosítékkal kapcsolatos TSO kutatásokban. [59]

Szöllösi és társai pedig a biztosítéki kultúra szintjét vizsgálták magyarországi nukleáris létesítményekben. Az eredményről egy konferencián számoltak be. [59]

ÖSSZEGZÉS

Látható, hogy részben megoldottak a korábbi szerzők számos kérdést, ugyanakkor felmerül a korszerűsítés igénye. Főként azért van hazánkban kiemelten fontos szerepe a sugárvédelmi szabályozások korszerűsítésének, mivel a meglévő atomerőművi blokkok bővítését tervezzük. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség ajánlásainak, illetve a környező országok szabályozásának áttekintésével lehet jó gyakorlatokat átvenni, tovább fejleszteni a jogszabályainkat.

A jogszabályok megalkotásakor óvatosan kell eljárni, ugyanis egy túlon-túl általános követelmény nem biztos, hogy eredményre vezet, esetleg többféleképpen lehet azt értelmezni,

valamint egy túlzottan szigorú követelmény a szabályok betartását veszélyeztetheti, ami a biztonsági kultúra romlásához vezethet.

A nukleáris létesítmények különbözősége következtében nem feltétlen elegendő általánosan megfogalmazni a követelményeket, azokat illeszteni kell az adott létesítményhez is.

A sugárvédelem hazai módszertana ilyen lépésekkel várhatóan korszerűsíthető, aminek eredményeképpen egyszerűbbé, hatékonyabbá válhat az üzemeltetés. Ugyanakkor szem előtt kell tartani, hogy a változások nem vezethetnek a védettség romlásához.

Felhasznált irodalom

- [1] 2015. évi VII. törvény a Paksi Atomerőmű kapacitásának fenntartásával kapcsolatos beruházásról, valamint az ezzel kapcsolatos egyes törvények módosításáról
- [2] Recent developments in nuclear safety in Hungary october 2015; Hungarian Atomic Energy Authority; nuclear safety bulletin
- [3] Az ionizáló sugárzás okozta sugárterhelésből származó veszélyekkel szembeni védelmet szolgáló alapvető biztonsági előírások megállapításáról, valamint a 89/618/Euratom, a 90/641/Euratom, a 96/29/Euratom, a 97/43/Euratom és a 2003/122/Euratom irányelv hatályon kívül helyezéséről; a Tanács 2013/59/EURATOM irányelve
- [4] Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards; General Safety Requirements Part 3; INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY; VIENNA, 2014
- [5] Az 1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról
- [6] 118/2011.(VII. 11.) Korm. rendelet a nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről
- [7] Nukleáris Biztonsági Szabályzatok
 1. melléklet: Nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági hatósági eljárásai
 2. melléklet: Nukleáris létesítmények irányítási rendszerei
 3. melléklet: Üzemelő atomerőművek tervezési követelményei
 - 3a. melléklet: Új atomerőművi blokkok tervezési követelményei
 4. melléklet: Atomerőművek üzemeltetése
 5. melléklet: Kutatóreaktorok tervezése és üzemeltetése
 6. melléklet: Kiegett nukleáris üzemanyag átmeneti tárolása
 7. melléklet: Nukleáris létesítmények telephelyének vizsgálata és értékelése
 8. melléklet: Nukleáris létesítmények megszüntetése
 9. melléklet: Új nukleáris létesítmény tervezési és létesítési időszakára vonatkozó követelmények
 10. melléklet: Nukleáris Biztonsági Szabályzatok meghatározásai
- [8] a radioaktív hulladékok átmeneti tárolását vagy végleges elhelyezését biztosító tároló létesítmények biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről szóló 155/2014. (VI. 30.) Korm. rendelet
- [9] az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről szóló 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet
- [10] 16/2000. (VI. 8.) EüM rendelet az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról
- [11] a lakosság természetes és mesterséges eredetű sugárterhelését meghatározó környezeti sugárzási helyzet ellenőrzési rendjéről és a kötelezően mérendő mennyiségek köréről szóló 489/2015. (XII.30.) Korm. rendelet
- [12] a hiányzó, a talált, valamint a lefoglalt nukleáris és más radioaktív anyagokkal

- kapcsolatos bejelentésekről és intézkedésekről, továbbá a nukleáris és más radioaktív anyagokkal kapcsolatos egyéb bejelentést követő intézkedésekről szóló 490/2015. (XII.30.) Korm. rendelet
- [13] 112/2011.(VII. 4.) Korm. rendelet az Országos Atomenergia Hivatal nukleáris energiával kapcsolatos európai uniós, valamint nemzetközi kötelezettségével összefüggő feladatköréről, az Országos Atomenergia Hivatal hatósági eljárásaiban közreműködő szakhatóságok kijelöléséről, a kiszabható bírság mértékéről, valamint az Országos Atomenergia Hivatal munkáját segítő tudományos tanácsról
- [14] OAH honlapja, www.oah.hu
- [15] 2004. évi CXL. törvény a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól
- [16] 246/2011.(XI. 24.) Korm. rendelet a nukleáris létesítmény és a radioaktív hulladék-tároló biztonsági övezetéről
- [17] 247/2011.(XI. 25.) Korm. rendelet az atomenergia alkalmazása körében eljáró független műszaki szakértőről
- [18] 167/2010.(V. 11.) Korm. rendelet az országos nukleárisbaleset-elhárítási rendszerről
- [19] 146/2014 (V.5.) Korm. rendelet a felvonókról, a mozgólépcsőkről és a mozgójárdákról
- [20] 215/2013. (VI. 21.) Korm. rendelet a radioaktív hulladékokkal és a kiégett üzemanyaggal kapcsolatos egyes feladatokat ellátó szerv kijelöléséről, tevékenységéről és annak pénzügyi forrásairól
- [21] 15/2001. (VI. 6.) KöM rendelet az atomenergia alkalmazása során a levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátásokról és azok ellenőrzéséről
- [22] 5/2015. (II. 27.) BM rendelet az atomenergia alkalmazásával kapcsolatos sajátos tűzvédelmi követelményekről és a hatóságok tevékenysége során azok érvényesítésének módjáról
- [23] 55/2012. (IX. 17.) NFM rendelet a nukleáris létesítményben foglalkoztatott munkavállalók speciális szakmai képzéséről, továbbképzéséről és az atomenergia alkalmazásával összefüggő tevékenységek folytatására jogosultak köréről
- [24] 108/2001. (XII. 23.) FVM-GM rendelet a felvonók biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról
- [25] 165/2003. (X. 18.) Korm. rendelet a nukleáris és radiológiai veszélyhelyzet esetén végzett lakossági tájékoztatás rendjéről
- [26] 4/2016. (III. 5.) NFM rendelet az Országos Atomenergia Hivatal egyes közigazgatási eljárásaiért és igazgatási jellegű szolgáltatásaiért fizetendő díjakról
- [27] 31/2001. (X. 3.) EüM rendelet az egészségügyi szolgáltatások nyújtása során ionizáló sugárzásnak kitett személyek egészségének védelméről
- [28] 47/2003. (VIII. 8.) ESzCsM rendelet a radioaktív hulladékok átmeneti tárolásának és végleges elhelyezésének egyes kérdéseiről, valamint az ipari tevékenységek során bedúsuló, a természetben előforduló radioaktív anyagok sugár-egészségügyi kérdéseiről
- [29] 1987. évi 8. tvr. a nukleáris anyagok fizikai védelméről szóló egyezmény kihirdetéséről
- [30] 2007. évi XX. törvény a nukleáris terrorcselekmények visszaszorításáról szóló nemzetközi Egyezmény kihirdetéséről
- [31] 2008. évi LXII. törvény a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) keretében 1979-ben elfogadott, és az 1987. évi 8. törvényerejű rendelettel kihirdetett nukleáris anyagok fizikai védelméről szóló Egyezménynek a NAÜ által szervezett diplomáciai konferencia keretében, 2005. július 8-án aláírt módosítása kihirdetéséről
- [32] 1997. évi CLIX. törvény a fegyveres biztonsági őrsegről, a természetvédelmi és a mezei őrszolgálatról
- [33] 190/2011.(IX. 19.) Korm. rendelet az atomenergia alkalmazása körében a fizikai védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről

- [34] 47/2012.(X. 4.) BM rendelet az atomenergia alkalmazásával összefüggő rendőrségi feladatokról
- [35] 7/2007(III.6.) IRM rendelet a nukleáris anyagok nyilvántartásának és ellenőrzésének szabályairól
- [36] 11/2010.(III. 4.) KHEM rendelet a radioaktív anyagok nyilvántartásának és ellenőrzésének rendjéről, valamint a kapcsolódó adatszolgáltatásról
- [37] A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség nukleáris védelemre vonatkozó ajánlásai (Nuclear Security Series Publications)
- [38] 213/2013. (VI. 21.) Korm. rendelet a Központi Nukleáris Pénzügyi Alap Szakbizottságról
- [39] 214/2013. (VI. 21.) Korm. rendelet a Központi Nukleáris Pénzügyi Alapból az ellenőrzési és információs célú önkormányzati társulásoknak nyújtott támogatások szabályairól
- [40] CSURGAI József, SOLYMOSI Máté, HORVÁTH Kristóf, VASS Gyula; Nuclear Security Culture Self-Assessment in a Radioactive Material Associated Facility; ACADEMIC AND APPLIED RESEARCH IN PUBLIC MANAGEMENT SCIENCE 14:(3) pp. 265-273. (2015)
- [41] Zelenák János, Csurgai József, Halász László, Solymosi József, Vincze Árpád; A légi sugárfelderítés képességei alkalmazhatóságának vizsgálata elveszett vagy ellopt sugárforrások felkutatása, illetve szennyezett terepszakaszok felderítése során; HADMÉRNÖK 4:(1) pp. 46-62. (2009)
- [42] Rónaky József, Macsuga Géza, Volent Gábor, Csurgai József, Cziva Oszkár, Horváth Kristóf, Petőfi Gábor, Vincze Árpád, Zelenák János, Solymosi József; A nukleáris létesítmények katonai terror-fenyegetettségének értékelése I.: A nemzetközi és hazai szabályozás, valamint a gyakorlat áttekintése; HADMÉRNÖK II:(1) pp. 77-85. (2007)
- [43] Rónaky József, Petőfi Gábor, Volent Gábor, Macsuga Géza, Horváth Kristóf, Csurgai József, Cziva Oszkár, Molnár László, Tóth József, Vincze Árpád, Zelenák János, Solymosi József; A nukleáris létesítmények katonai terror-fenyegetettségének értékelése II.: A Paksi Atomerőmű katonai terror-fenyegetettségének értékelési eljárása; HADMÉRNÖK II:(2) pp. 32-49. (2007)
- [44] CSURGAI J, ZELENÁK J, LAJOS T, GORICSÁN I, HALÁSZ L, VINCZE Á, SOLYMOSI J; Numerical simulation of transmission of NBC materials; ACADEMIC AND APPLIED RESEARCH IN MILITARY SCIENCE 5:(3) pp. 417-434. (2006)
- [45] Á Csécs, J Csurgai, J M Suda, G Kristóf, I Pintér, J Zelenák; ABV (NBC) anyagok épületen belül történő terjedésének numerikus szimulációja és modellkísérleteBOLYAI SZEMLE 13:(3) pp. 1416-1443. (2004)
- [46] J Csurgai, Á Vincze, J Solymosi, P Zagyvai; Application of an iterative method for dose prognosis of fission products with unknown composition; ACADEMIC AND APPLIED RESEARCH IN MILITARY SCIENCE 2:(1) pp. 59-64. (2003)
- [47] Csurgai József; A Magyar Honvédségben alkalmazott sugárhelyzet prognosztizálási és értékelési eljárások továbbfejlesztése számítógépes megvalósítással; HADITECHNIKA 34:(1) pp. 6-12. (2000)
- [48] Lucas Grégory, Solymosi József; Preliminary study on the detection of radioactivity with airborne remote sensing systems; HADMÉRNÖK 10:(3) pp. 137-155. (2015)
- [49] Kiss Enikő, Sáfrány Géza, Solymosi József; A sugárérzékenység vizsgálatának katasztrófavédelmi jelentősége; HADMÉRNÖK VIII. (4.): pp. 104-112. (2013)
- [50] Árpád Vincze, Tibor Ranga, Gábor Nagy, Ottó Zsille, JÓZSEF SOLYMOSI; Environmental impact assessment of radioactive water pipe leakage at NPP Paks; PERIODICA POLYTECHNICA-ELECTRICAL ENGINEERING 53:(2) pp. 87-91. (2009)

- [51] Petőfi Gábor, Rónaky József, Solymosi József; A nukleárisbaleset-elhárítási követelmények fejlődése; HADMÉRNÖK II:(1) pp. 58-64. (2007)
- [52] Rónaky József, Solymosi József; Elemzés a hazai sugárvédelmi, biztosítéki, nukleáris biztonsági, és nukleáris veszélyhelyzeti felkészülési jogkörök egyesítéséről; HADMÉRNÖK II:(1) pp. 86-123. (2007)
- [53] Rónaky József, Volent Gábor, Petőfi Gábor, Macsuga Géza, Horváth Kristóf, Csurgai József, Zelenák János, Cziva Oszkár, Molnár László, Tóth József, Vincze Árpád, Solymosi József; A Paksi Atomerőmű katonai terrorfenyegetettségének értékelési eljárása: Estimation procedure for military terrorist threat of Paks NPP; In: Eötvös Loránd Fizikai Társulat Sugárvédelmi Szakcsoport (szerk.) XXXII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam: Hajdúszoboszló, 2007. április 17-19.. 49 p.
- [54] Zsolt Sebestyén; ID143 Modification of the Hungarian regulatory system related to the oversight transfer; Poster; International Conference on Advancing the Global Implementation of Decommissioning and Environmental Remediation Programmes; Madrid, Spain; 23–27 May 2016; <http://www-ub.iaea.org/MTC/Meetings/PDFplus/2016/cn238/cn238FinalProgramme.pdf>
- [55] Dal B, Delaunay N, Dudenhoeffer D D, George C, Gorinov I, Hagemann A, Hoffman R, Horvath K, Isaksson S, Jalouneix J, Matter J, Ortiz S, Price C, Rawl R R, Stadalnikas A, Wieland B; security of radioactive material in use and storage; security of radioactive material in transport; International Physical Protection Advisory Service (IPPAS) Guidelines. Vienna: International Atomic Energy Agency (IAEA), 2014. pp. 179-193.
- [56] Stefánka Zs, Vincze Á, Sáfár J, Horváth K: Experiences in the New Nuclear Security Regulatory Framework in Hungary In: INMM 55th Annual Meeting, Atlanta Marriott Marquis , Atlanta, Georgia USA. Konferencia helye, ideje: Atlanta, Amerikai Egyesült Államok, 2014.07.20-2014.07.24.pp. 1-10.
- [57] Stefánka Zs, Vincze Á, Horváth K: Nuclear security legislation in Hungary - Overview of the national response plan to events with nuclear and other radioactive material out of regulatory control In: Anon (szerk.) Application of Nuclear Forensics in Combating Illicit Trafficking of Nuclear and Other Radioactive Material: IAEA-TECDOC 1730 Report. Konferencia helye, ideje: Vienna, Ausztria, 2014.07.07-2014.07.10. Vienna: International Atomic Energy Agency (IAEA), 2014. pp. 6-7. (ISBN:978-92-0-115113-1)
- [58] Á Vincze, Z Stefánka, J Sáfár, T Katona, K Horváth: Experiences in the New Nuclear Security Regulatory Framework in Hungary In: International Conference on Nuclear Security: Enhancing Global Efforts. Konferencia helye, ideje: Bécs, Ausztria, 2013.07.01-2013.07.05. Vienna: International Atomic Energy Agency (IAEA), 10 p. Paper 4504550145045501. 10 p.
- [59] Stefánka Zs, Szöllösi E, Rác G, Vincze Á, Horváth K: National R&D system in Hungary for safeguards related research at Technical Support Organizations; In: 33rd ESARDA Annual Meeting Symposium on Safeguards and Nuclear Material Management. Konferencia helye, ideje: Budapest, Magyarország, 2011.05.16-2011.05.20. Paper 14. 5 p. Link(ek):
- [60] Szöllösi E, Rác G, Stefánka Zs, Vincze Á, Horváth K: Assessing and Promoting the Level of Safeguards Culture in Hungarian Nuclear Facilities In: 33rd ESARDA Annual Meeting Symposium on Safeguards and Nuclear Material Management. Konferencia helye, ideje: Budapest, Magyarország, 2011.05.16-2011.05.20. Paper 15. 4 p.

Jackovics Péter

peter.jackovics@katved.gov.hu

A BARLANGI BALESETEK ÉS MENTÉSEK ADATAINAK ELEMZÉSE

Absztrakt

Az Amerikai Egyesült Államok Nemzeti Barlangi Szövetségének (the National Speleological Society, NSS) Amerikai Barlangi Balesetek (American Caving Accidents, ACA) 20 éves statisztikai adatait dolgozta fel a szerző, hogy a kapott elemzések és értékelések a magyar barlangi mentéssel és kutatással foglalkozó szakemberek számára tanulsággal szolgáljanak, csökkentve akár ezzel a barlangi balesetek, illetve ennek következményeként a barlangi mentések esetszámát. A szerző tanulmányban 693 regisztrált amerikai barlangi baleset adatait hasonlította össze. A két évtizednyi összegzett adatok ismeretében, így az 505 különböző barlanghoz köthető 526 barlangi mentés, valamint az 56 halálos áldozatot követelő baleset adatainak feldolgozásával a tanulmány célja a figyelmetlenségből, a felkészületlenségből adódó személyi sérüléssel is járó események bekövetkezésének a csökkentése. A 20 évnyi baleseti adatmennyiség, jó lehetőséget teremt arra, hogy a hazai szakemberek a barlangi kutatás vagy a barlangi mentések eljárásrendjeibe az amerikai tapasztalatokat bedolgozzák. Tekintettel arra, hogy Hazánkban jellemzően éves átlagban 5 barlangi baleset fordul elő, az amerikai adatok birtokában, nagyságrendileg nagyobb, így elemezhetőbb adatmennyiséggel tudott dolgozni a szerző.

The author processed 20-year statistics of the US National Speleological Society (NSS) American Caving Accidents (ACA), so that the resulting analysis and assessment can serve as lessons for specialists, the Hungarian cave rescue experts and researchers, thus reducing the number of cave accidents, and as a result, the number of cases of cave rescues. In the study, the author compared data from 693 registered American cave incident reports. Reviewing two decades of accumulated knowledge of data, containing 526 cave rescues and 56 fatal incidents linked to 505 different caves, the purpose of this study is to reduce the occurrence of incidents involving personal injury caused by inadvertence or unpreparedness. The 20 years of accident data provides a good opportunity for the Hungarian caving experts to incorporate the American experience into the national Standard of Procedures (SoP) in caving and caving rescue. Given the fact that in Hungary there are typically 5 cave accidents per year on average, in possession of the data held by the NSS ACA, the author was able to work with and analyze a significantly greater amount of data.

Kulcsszavak: barlangi mentés, barlangi baleset, kötéltechnika, kötéltechnikai mentés ~ Cave Rescue, Caving Accident, Rope technique, Rope rescue

BEVEZETŐ

Az Amerikai Egyesült Államok Nemzeti Barlangi Szövetsége (*the National Speleological Society*) évente közzéteszi a működési területén lévő, regisztrált barlangi balesetek adatait [1].

Az amerikai Nemzeti Barlangi Szövetség (a továbbiakban: Szövetség) több mint 70 éves és közel 10.000 fő tagságot számlál. Tudományos és ismeretterjesztő szintű kiadványt ad ki. Az évente összegzett baleseti statisztikákat a hivatalos Internetes oldalán publikálja, ahol az mindenki számára elérhető, tanulságként szolgálva a kedvtelési célú civil túrázók, és professzionális barlangkutatással foglalkozó szakemberek számára is.

A Szövetség több mint 20 évnnyi statisztikai adata, közel 700 regisztrált amerikai barlangi baleset tart nyilván, amely számot még növeli a bűvárbalesetek számadatai. A két évtizednyi összegzett adatok ismeretében, lehetőség van a 505 különböző barlanghoz köthető 526 barlangi mentés, valamint az 56 halálos áldozatot követelő baleset adatainak feldolgozására.

A 20 évnnyi baleseti adatmennyiség, jó lehetőséget teremt arra, hogy a hazai szakemberek a barlangi kutatás vagy a barlangi mentések eljárásrendjeibe az amerikai tapasztalatokat bedolgozzák.

Tekintettel arra, hogy Hazánkban jellemzően éves átlagban évente 5 barlangi baleset fordul elő, így az amerikai adatok birtokában, nagyságrendileg nagyobb, elemezhetőbb és összehasonlíthatóbb adatmennyiséggel áll rendelkezésre.


A Magyar Barlangi Mentőszolgálat segítségével több európai ország baleseti statisztikáit is feldolgozta a szerző azért, hogy az amerikai tapasztalatok, tanulságok összehasonlíthatóak legyenek. Egyesült Királyság, Horvátország, Olaszország és Szlovénia barlangi baleseti és mentési statisztikáinak elemzésével a szerző, a hazai szakemberek számára kíván választ adni arra, hogy az adatok feldolgozása miben segítheti a barlangi túravezetéssel, oktatással vagy mentéssel foglalkozók munkáját, illetve a baleseti okok elemzésével hogyan csökkenthetjük a balesetek bekövetkezését.

A baleseti adatok matematikai feldolgozásával pedig, prognosztizálhatóvá válnak a különböző személyi, technikai vagy szervezési okokból bekövetkező balesetek, amely elemző módszerre a barlangi mentések során ez eddig nem került sor.

A tanulmányban az emberi élet, egészség és az anyagi javak védelme érdekében elemzi, értékeli a barlangi balesetek személyi, technikai és szervezés okait, amelyek tanulsággal szolgálhatnak a barlangi mentéssel és kutatással foglalkozó szakemberek számára, csökkentve akár ezzel a barlangi balesetek, illetve ennek következményeként a barlangi mentések esetszámát.

BALESETI ADATOK FORRÁSA

A bekövetkezett baleseteket a Szövetség hivatalos web-oldalán, egy interaktív oldalon lehet feltölteni, amely jelentési formanyomtatvány alapja a baleseti adatok statisztikai feldolgozásához. Az adatokat az esemény bekövetkezését követő 7 napon belül kell felvinni. Lehetőség van 8000 karakternyi szöveg és fotó felvitelére is, amelyet a Szövetség saját hatáskörben kétfévente megjelenő Amerikai Barlangi Mentés folyóiratban publikálhat. A publikáció előtt a balesetek lírásait a Szerkesztő Bizottság megvizsgálja.



**National Speleological Society
Accident/Incident Report Form**

Date of Accident/Incident: _____ Reported by: _____
 Cave: _____ Telephone: _____
 County: _____ State: _____ Email: _____
 Country: _____

Describe the accident as completely as possible on the back of this form or on a separate sheet. If possible, obtain information from those involved. Use additional sheets if necessary. A report in the style of *American Caving Accidents* is ideal. The following checklist is suggested as a guide for information to be included.

The Accident/Incident

- ✓ Names and ages of persons involved
- ✓ Events leading to accident/incident
- ✓ Location and conditions in cave
- ✓ Description of how the accident/incident occurred
- ✓ Nature of injuries sustained
- ✓ Analysis of main cause
- ✓ Contributory causes (physical condition of caver, weather, equipment, clothing, etc.)
- ✓ What might have been done to prevent the accident?

Rescue or Response

- ✓ Actions taken following the accident/incident
- ✓ Persons or organizations contacted for help
- ✓ Were photos taken of the incident? By whom?
- ✓ Details of rescue procedures including times

Further details were reported in (please list name and date of publication or source):
 Newspapers:
 Grotto Newsletter:
 Social Media:
 Other (web site, television or radio station, etc.):

Please return the completed report to the **National Speleological Society**
 NSS as soon as possible after the accident. 6001 Pulaski Pike
 Huntsville, AL 35810-1122 USA

You can also report accidents on the Internet at www.caves.org/pub/aca, or contact the editor at aca@caves.org.

1. ábra: Baleseti Jelentési Formanyomtatvány, Nemzeti Barlangi Szövetség, USA [2]

A Baleseti Jelentési Formanyomtatvány (*ACA Form*), mint adatlap kötelező adatokon túl (*bejelentő, barlang neve, esemény helye stb.*), kötelezően megadandó irányított kérdéseket tartalmaznak, így az esemény jellegére az alábbiakat egyikét lehet megjelölni [3]:

- Barlangász leesése,
- Kőomlás,
- Csapdába, fogságba esett,
- Beszorult
- Elveszett,
- Technikai probléma,
- Kötéltechnikai nehézségek,
- Kimerültség,
- Kihűlés,
- Árvíz, áradás miatt bennt ragadt,
- Acetilén,
- Káros levegő,
- Fulladás,
- Búvárbaleset,
- Betegség,
- Egyéb.

Az interaktív adatlap kötelező elemként rákérdezz az esemény eredményére, az alábbiak szerint:

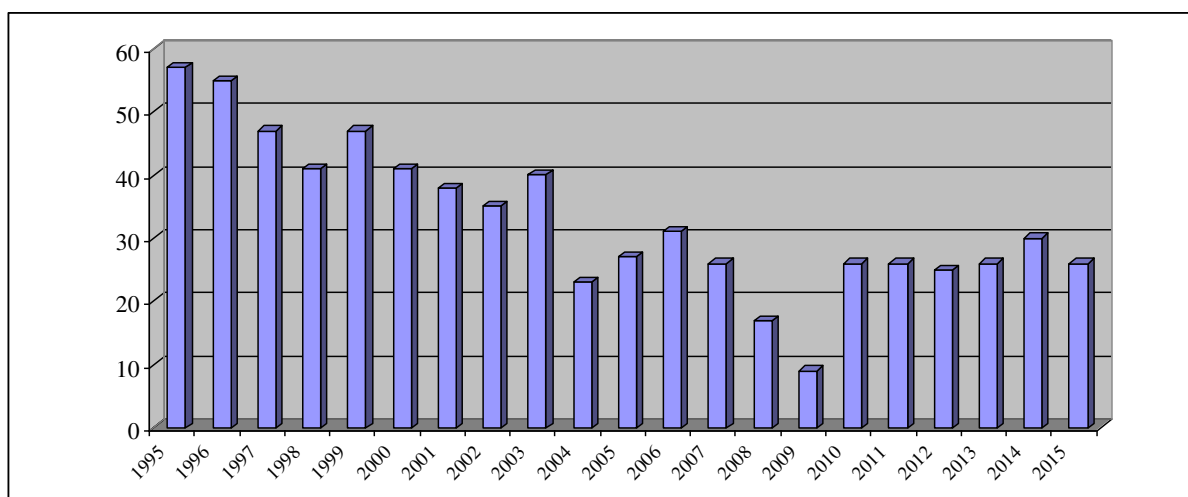
- Halálos sérülés, áldozat kiemelése,
- Sérülés, de nem történt segítségnyújtás,
- Sérülés és segítségnyújtás,
- Segítségnyújtás, de nincs sérülés,
- Nincs következménye,
- Nincs sérülés, de történt segítségnyújtás.

A feltöltő az eredményről 7 munkanapon belül visszajelzést kap. Az adatokat a Szövetség feldolgozza, az éves jelentésében, statisztikáiban feltűnteti és közzéteszi. A közzétett adatok mindenki számára, a www.cave.org hivatalos oldalon elérhetőek.

BALESETI ÉS MENTÉSI STATISZTIKÁK

A Szövetség 1994-től kezdve gyűjti a barlangi baleseti adatokat, amelyek közül a jelen tanulmány a kötéltechnikához köthető eseményeket dolgozza fel, nem veszi figyelembe barlangi kutató bűvárok és a barlang bejáratánál vagy azon kívül bekövetkezett baleseti statisztikákat.

A Tanulmány az adatok egyszerűbb értelmezése érdekében, adatok merítése érdekében a 1995-2015. közötti baleseti statisztikákat dolgozta fel. 20 évnyi adat birtokában kellő biztonsággal tudunk összegző elemzéseket és következtetéseket alkotni.



2. ábra: Barlangi balesetek számának alakulása az USA-ban 1995-2015. között (Nemzeti Barlangi Szövetség, USA nyomán. Saját szerkesztés)

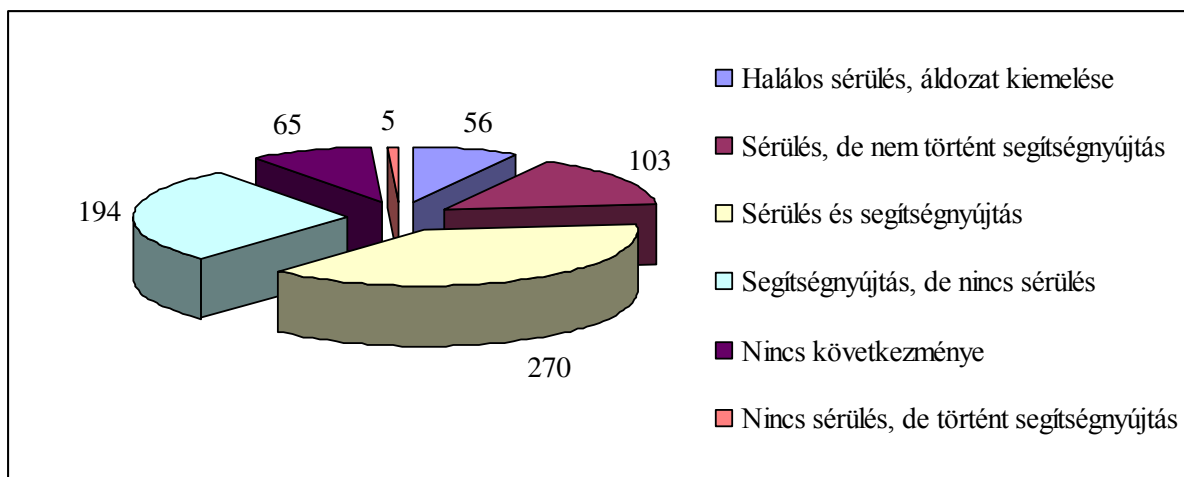
A Szövetség nyilvántartásában szereplő 693 regisztrált barlangi baleseti esetszám, jól mutatja, hogy a barlangi balesetek száma jelentős, amely 20 éves viszonylatban évi 35 esetszámot jelent átlagban. Magyarországon bekövetkező átlagosan évi 5 esetszámhoz képest óriási az Amerikai Egyesült Államokban (a továbbiakban: USA) bekövetkező baleseti esetszám.

A két évtizednyi adatmennyiség feldolgozása során jól látszik egy csökkenő tendencia, amely a vizsgált időszakban, míg 1995-ben 57 esetet, addig 2015-ben már csak, 26 esetet regisztráltak, amely több mint 50%-os csökkenést jelent 20 év alatt. A csökkenés oka vélhetően a felkészültebb és körültekintőbb barlangászok és a barlangi túrázás szigorúbb szabályozása, valamint a Szövetség aktív propaganda és tájékoztató tevékenységének lehet az oka [4]. A Szövetség rendszeresen megjelenteti:

- Journal of Cave & Karst Studies (3 alkalom/év),

- The NSS New (havonta),
- American Caving Accidents (kétévente),
- Speleo Digest (éves kiadvány)
- valamint számos alkalmi kiadványt (kötéltechnika, barlangász alapismeretek stb.).

A két évtizednyi statisztikákban egy hirtelen nagy csökkenés következett be 2009-ben. Ennek oka az USA-t is érintő, 2008-ban induló globális pénzügyi és gazdasági válság [6], amelynek hatásai a barlangi túrázás, kutatási hajlandóságon is megmutatkoztak.



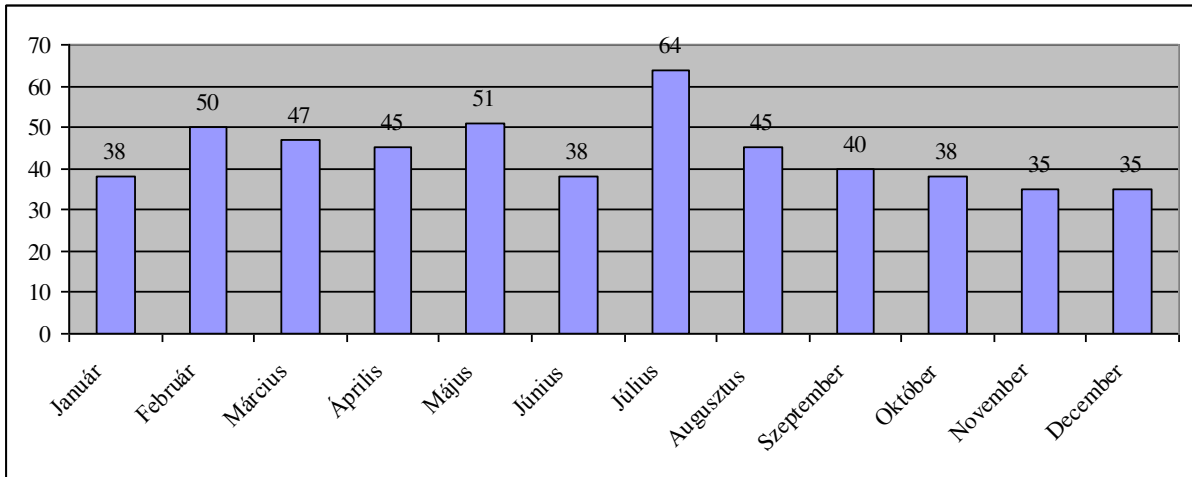
3. ábra: Barlangi mentések jellegének megoszlása az USA-ban 1995-2015. között (saját adatgyűjtés)

A 20 év alatt regisztrált 693 barlangi mentési esetszámot a Szövetség baleseti jelentési formanyomtatványa nyomán összegezve látható:

Halálos sérülés, áldozat kiemelése	56
Sérülés, de nem történt segítségnyújtás	103
Sérülés és segítségnyújtás	270
Segítségnyújtás, de nincs sérülés	194
Nincs következménye	65
Nincs sérülés, de történt segítségnyújtás	5
Összesen	693

1. Táblázat: Barlangi mentések és sérülések 20 éves együttes megoszlása az USA-ban (saját adatgyűjtés)

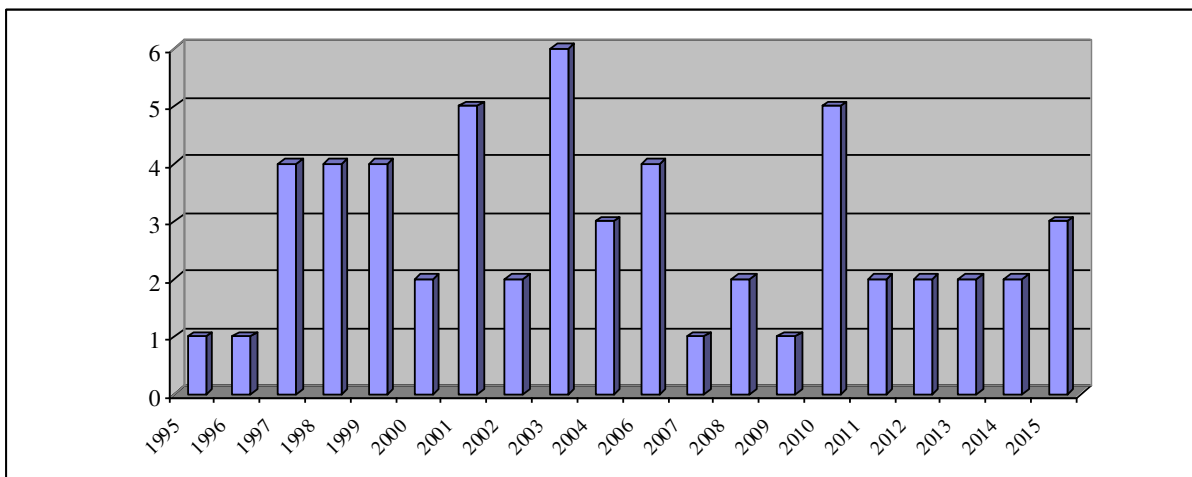
Kiemelkedik a statisztikából a sérült kimentésének esetszáma (270), valamint az is, amikor sérülést ugyan nem szenvedett az áldozat, de mentésre szorult (194). Ez utóbbi főleg abból adódik, hogy sokan eltévednek, vagy egy kőomlás vagy egy áradás következtében a barlangba rekedtek, így önmaguk erejéből nem tudtak kijönni a barlangból, mentésre szorultak. A jelentési fegyelmet jól mutatja, „nincs következménye” esetnek (65) is van regisztrált adatmennyisége. Jelentős sajnós, 20 éves viszonylatban, a halálos sérülések száma (56).



4. ábra: Barlangi mentések számának havi átlagos megoszlása az elmúlt 20 év alatt az USA-ban (saját szerkesztés a Nemzeti Barlangi Szövetség adataiból)

A 20 év időszak 693 barlangi baleset közül 526 esetben kell mentés végezni, amely két évtizedes viszonylatban átlagosan 26 fő/év és 2 fő/hó mentését jelenti az USA-ban. Mentési időszakból kiemelkedik a tavaszi és a nyári, kora őszi időszak.

A halálos, az élettől nem összeegyeztethető sérülést szenvedett barlangász balesetekkel külön kívánunk foglalkozni, hiszen az okok kutatásával megelőzhetőkké válhatnak a későbbi súlyos, tragédiával végződő esetek.



5. ábra: Halálos sérüléssel végződő barlangi balesetek éves megoszlása 1995-2015. között az USA-ban (saját szerkesztés a Nemzeti Barlangi Szövetség adatai alapján)

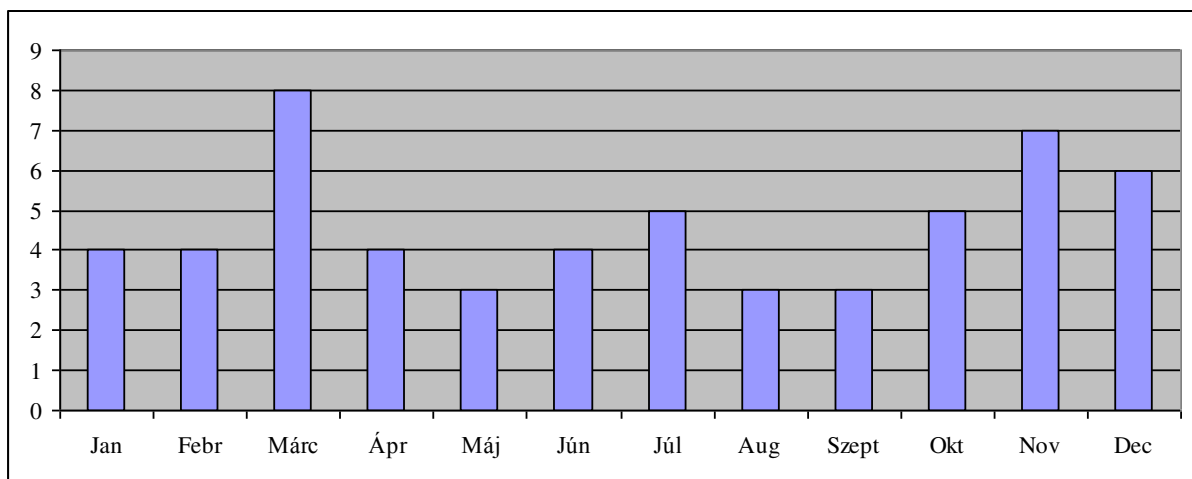
Az 1995-2015. között bekövetkezett halálos sérülések között 2001. év (5 eset), a 2003.év (6 eset) és a 2010. év (5 eset) [6]. Az esetszámokat azért emelkedtek meg, mert volt több olyan eset ahol egyszerre két fő szenvedett halálos sérülést. Az okok között szerepelt a felszerelés nem rendeltetésszerű használata, védőeszköz hiánya, felkészületlenség, amelynek oka a barlangász leesése lett. Közvetlen okok között szerepelt a barlangász egészségügyi állapota: kiszáradás, szívroham. Közvetett okok közül pedig a sziklaomlás járult hozzá a súlyos balesethez. Egyéb esetek közé sorolták a jelentések: fulladás, gyermekkel történő mászás, kimerültség.

A Szövetség által feldolgozott baleseti jelentésekben az alábbi baleseti okokat tüntették fel a bejelentők [7]:

- Tapasztalatlanság.
- Nem megfelelő felszerelés.

- Nehézségek a kötéllel.
- Tájékozódását veszíti, eltévedt.
- Kimerültség, hipertónia.
- Nincs védőeszköz.
- Végtag ficam, végtag sérülése, törés.
- Medvetámadás.
- Szívroham.
- Méhtámadás.
- Leugrás, felelőtlen magatartás.
- Geoláda keresés.
- Egyedül mászik.
- Gyermekkel mászik.
- Mérgező gázok jelenléte.
- Kötélen ragadt.

A fenti okok némelyike normál élethelyzetben nem okoz problémát, túlélhető, de a barlang adta speciális környezetben ezek az okok erősítik a sérülés, az emberi hibázás lehetőségét, ezzel a barlangász magát bajba sodorja. Éppen ezért fontos, hogy időben érkezzon a szakszerű segítség. A gyors és szakszerű segítség nélkül súlyosbodhatnak a sérülések, amelyek az extrém környezet miatt rendkívül súlyossá válhat.



6. ábra: Halálos barlangi balesetek átlagos havi megoszlása a 20 éves adatok ismeretében (saját szerkesztés az amerikai Nemzeti Barlangi Szövetség adataiból)

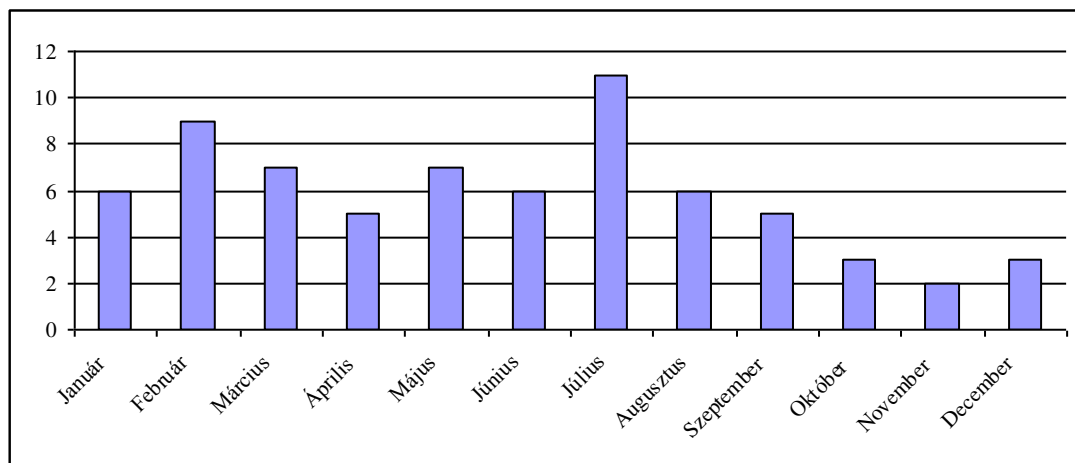
A 20 éves barlangi baleseti statisztikákat elemezve jól kitűnik a tavaszi (Március hó: 7 fő/20 év) és téli hónapok (November hó: 7fő/20 év) amikor megnövekedtek az esetszámok.

A statisztikai adatokból elemzése során kitűnt, hogy a balesetek előfordulásának gyakorisága ismétlődik, bizonyos időszakokhoz köthetőek. Az adatokat havi bontásban összegezve észrevehető volt, hogy 20 év viszonylatában vannak olyan naptári napok, amikor három vagy annál több alkalommal az esetek számai megismétlődnek.

Dátum/Esetszám ismétlődés	Háromszor	Négyszer	Ötször	Hatször	Hétszer	Össz., db.
Január	6., 8., 23.	31.	1.	24.		6
Február	16.,17.,26.	11.,12.,13.,14., 27.			15.	9
Március	4., 9., 16., 24.	17., 20., 23.				7
Április	6.,9.,18.		8.	7.		5
Május	15., 25., 31.	27., 29	14.	26.		7
Június	7., 11., 21., 30.	2., 28.				6
Július	9., 13., 16., 23.	5., 6., 21.	4.	14., 18., 28.		11
Augusztus	8.,11.,19.	20.,28.	12.			6
Szeptember	4., 9., 16.	1., 11.				5
Október		19.	3., 25.			3
November	11.		23.			2
December	2.,14.,27.					3
Összesen	34	21	8	6	1	70

2. Táblázat: Balesetek megismétlődési gyakorisága három vagy annál nagyobb esetben az adott dátumra vetítve 20 éves viszonylatban (saját adatgyűjtés)

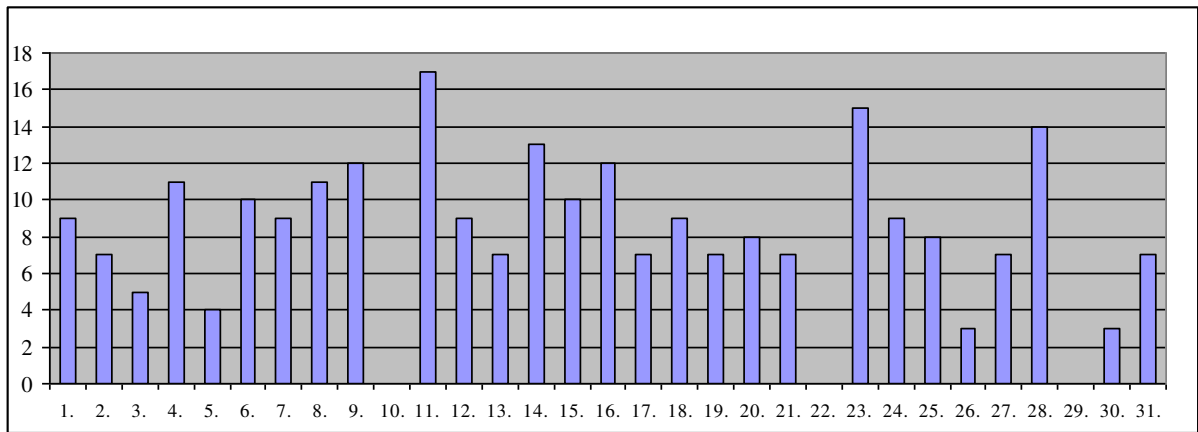
A statisztikai adatok meglepő eredményt szolgáltattak, hiszen jól látszik, hogy 20 év viszonylatában bizonyos dátumok kritikusak voltak, a balesetek számai az adott dátumon ismétlődtek. Kiemelkedik Február 17 (7-szer ismétlődött), Január 24., Április 7 és 27. vagy a Július 14., 18.és 28., ahol a balesetek ismétlődési száma 6 alkalommal egyezett.



7. ábra: Baleseti esetszám gyakorisága adott hónapra vetítve, 20 év összegzett adatai alapján (saját szerkesztés)

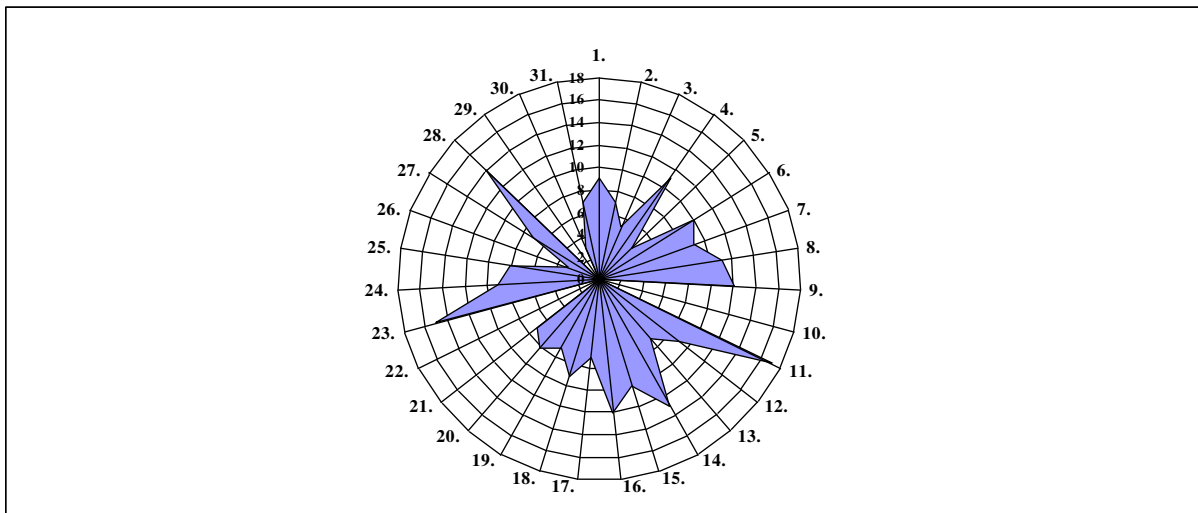
A balesetek adott naptári napra eső megismétlődése 20 éves viszonylatban megállapítható, hogy január-március és május-július hónapokban gyakoribb. Ekkor több naptári nap estében kimutatható, hogy a balesetek három vagy annál több alkalommal ugyan arra konkrét dátumra estek.

A balesetek ismétlődésének egyik oka, hogy a nemzeti ünnepekhez kapcsolódó szabadnapok, így a február 3. hétfője, július 4-e (Függetlenség napja), a május 30-a (az emlékezés napja) vagy a szeptember 5-e (a munka napja) körüli napok [8].



8. ábra: Balesetek ismétlődésének gyakorisága a havi naptári napra vetített 20 év statisztikáinak ismeretében (saját szerkesztés)

A két évtizednyi baleseti adatok további elemzéséből kitűnik, hogy ha baleseti gyakoriságot a naptári napra vetítjük, akkor kitűnik, hogy 20 év átlagában vannak olyan napok amelyek kritikusak baleset előfordulása tekintetében, így például: 11-e, 14-e, 23-a vagy a 28-a, az adott hónapban. Ezeken a napokon statisztikai tapasztalat alapján, gyakrabban fordult az elő, hogy a balesetek 20 éven át több alkalommal, az adott napra estek.



9. ábra: Balesetek ismétlődésének összegzett előfordulása 20 év naptári napjaira vetítve (saját adatfeldolgozás)

A balesetek előfordulásának ismétlődését szemléletesen mutatja a 9. ábra, amely szerint 20 év adatainak feldolgozása alapján látható, hogy egy hónapban vannak kockázatosabb napok, ahol a balesetek ismétlődése gyakrabban bekövetkezik.

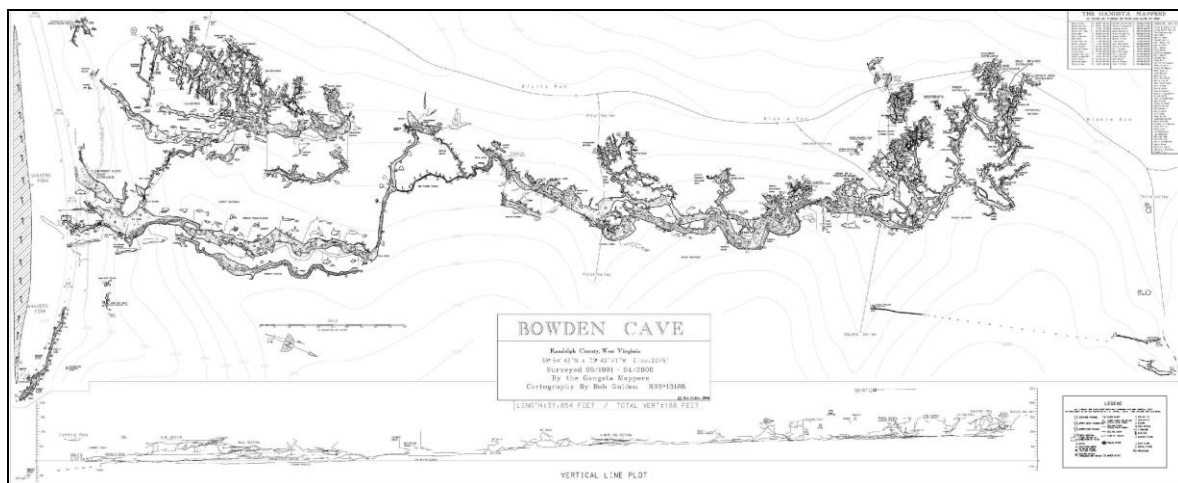
MAGAS BALESETSZÁMOT MUTATÓ BARLANGOK

A Szövetség által közzétett baleseti statisztika 505 barlangot érintett. Az egyes balesetek barlangra eső gyakorisága jól mutatja azt, melyek azok a barlangok, amelyekben a baleseti statisztikák alapján gyakran szenvednek a barlangászok sérülést.

Barlang neve	Esetszámok	Előfordulása
Bowden Cave	13	West Virginia
Pettijohns Cave	10	Georgia
Lechuguilla Cave	9	New Mexico
Sharps Cave	9	West Virginia
Tongue River Cave	8	Wyoming
Buckner Cave	7	Indiana
Ellisons Cave	7	Georgia
Cemetery Pit	6	Georgia
Clarksville Cave	6	New York
Fossil Mountain Ice Cave	6	Wyoming
Jewel Cave	6	South Dakota

3. Táblázat: Barlangi balesetek előfordulásának esetszámai 505 barlangot vizsgálva (saját gyűjtés a Nemzeti Barlangi Szövetség adatai alapján)

A Nyugat-Virginiai *Bowden Cave* vezet a barlangi baleseti statisztikát a kiemelkedőek, első helyen van az 505 barlangot összegző baleseti kimutatásban.

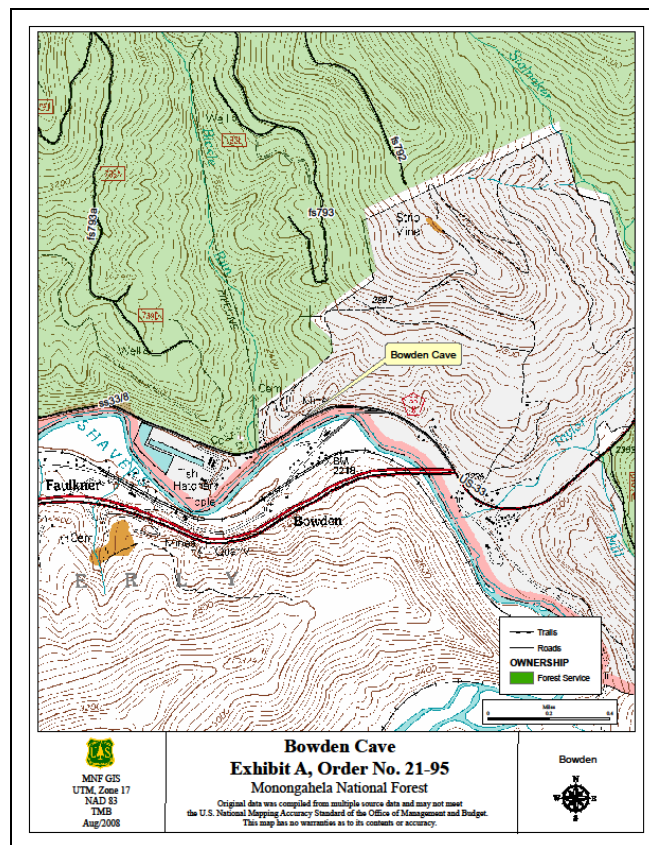


10. ábra: Bowden Barlang, Nyugat-Virginia, USA áttekintő térképe. Hossza: 9,71 km, Mélysége: 57,3 m., Feltárás ideje: 1991-2000. [9]

Közkedvelt barlangi túrázó hely, ahol a baleset közül szinte minden előfordult. Több esetben történt kőomlás, vízbetörés. Barlangászok szenvedtek súlyos sérülést esés vagy nem rendeltetésszerű eszközhasználat miatt. A barlang természetvédelmi területen fekszik, belépés rendjét az erdészeti felügyelőség külön szabályozza.



11. ábra: Bowden Barlang, Hellhole Part V [10]



12. ábra: Bowden Barlang megközelítése, Erdészeti Felügyelőség, Monongahela Nemzeti Park [11]

EURÓPAI BARLANGI BALESETI ÉS MENTÉSI STATISZTIKÁK

Az 1889 óta működő szlovéniai Barlangi Szövetség (JZS) 50 szervezetet tömörít magában. Szlovéniában 1988-2012. között 153 esetben kellett beavatkozni a barlangi mentőknek, amely átlagosan 10 esetszámot jelent évente [12]. Éves átlagban 1,4 esetben sérült személyen kellett segíteni és 1,2 esetben elhunyt személyt hoztak ki a barlangból. A balesetek bekövetkezésének főbb okai: *leesés, kőomlás, betörő víz, azaz magas vízszint, betegség és felszerelés problémája miatt történt a baleset.* A barlangi mentéseket főleg eltűnt személyek keresése, természeti katasztrófák okozta balesetek elhárítása, személy beszorulása, eltévedése tette ki. A szlovén barlangi mentések 26%-át az állatmentések előfordulása is nehezítette.

Olaszországban a Nemzeti Sziklamászó és Barlangi Mentőszolgálat (CNSAS) adatai szerint 1965-2014. között 831 balesetet regisztráltak, amely esetszámra összesen 1.294 fő szakembert riasztottak [13]. A vizsgált időszakban a balesetek közel 40%-a súlyos sérüléssel, 12%-a halálos sérüléssel járt.

Horvátországban a Horvát Hegyimentő Szolgálat (HGSS) adatai szerint, 1920-2014. között regisztrált balesetek szám összesen 120 esetet tett ki [14]. A statisztikák szerint 1990-2014. között a belesetek főbb okai megcsúszás (14), technikai problémák (8), kimerültség (7) és kőomlás (5) voltak. A szolgálat tagjai részt vettek hegyimentésben, szakadékba esett sérültek kimentésénél is, amely esetszámok az utóbbi időben megemelkedtek. Az utóbbi húsz évben egy halálos és 17 súlyos sérülésnél kellett beavatkozni. Jelentősek a hegyekben bajbajutott állatok kimentései is. Az 54 kötéltechnikával szakadékból kiemelt összes állat közül, 44 kutya mentésére volt szükség.

A brit Barlangi Mentő Tanács (BCRC), amely 16 szervezetet tömörít magába, 2004-2013. között kiadott éves baleseti jelentései alapján éves átlagos 43 alkalmazásból, 27 a barlangi mentések száma [15]. Figyelemre méltóak azon statisztikák, amelyek a mentésre vonatkoznak, hiszen tanulságos adatokkal szolgálnak. Egy mentéskor átlagosan 18 fő barlangi mentést végző szakembert vontak be. Kimutatásuk szerint személyenként, átlagosan 130 emberi munkaórát fektettek be egy mentési művelet során. A beavatkozások felét a barlangban eltűnt személy keresése tette ki. A sérülések, balesetek fő okai: *kőomlás, leesés, beszorulás, esőzés utáni áradás.* A sérülések fő következménye: *kiszáradás vagy kimerültség, végtagtörés, illetve mellkasi sérülés.*

<i>Ország</i>	<i>Átlagos esetszám/év</i>
Amerikai Egyesült Államok	35
Egyesült Királyság	27
Olaszország	17
Szlovénia	10
Magyarország	5
Horvátország	5

4. Táblázat: Barlangi mentések éves átlagos megoszlása országok szerint (szerk. a szerző)

MIBEN SEGÍTHETI A SZAKEMBEREK MUNKÁJÁT A BALESETI ADATOK ELEMZÉSE?

A barlangjárással és barlangi mentéssel foglalkozó szakemberek számára hasznos a barlangi balesetek okainak elemzése, a súlyos sérüléssel járó balesetek tapasztalatainak értékelése. A természetjárással foglalkozó turista vagy túravezetéssel foglalkozó barlangász számára érdekes lehet az elemzésekből levonható következtetések, amelyhez biztos adatot szolgáltat a 20 éves amerikai vagy európai barlangi baleseti statisztika.

A szakembereknek a barlangi túrázás kockázata mellett a másodlagos veszélyeket is figyelembe kell venniük:

- Esős időszakban, a barlangi vízfolyások hirtelen áradása.
- Kőomlás, kőhullás, omladék (objektív veszély).
- Csúszós lejtős területek, peremek.
- Korlátozott látási viszonyok.
- Ismeretlen vagy feltáratlan barlangi szakasz.
- Barlanglakó állat(ok) jelenléte.

A fenti veszélyek elkerülhetőek, ha barlangjárás előtt tudatosan készül fel a szakértő, megvizsgálja a lehetséges környezeti hatásokat, ha például a túrázás időpontját nem az esős időszakra időzíti. Minden esetben kötélbiztosítást használ, az alapvető barlangi biztonsági rendszabályokat szigorúan betartja, felkészült és kiképzett túravezetővel indul útra.

A balesetek bizonyíthatóan adott időszakra való gyakoribb előfordulására a túravezetők figyelmét fel kell hívni, hiszen hétvégén vagy ünnep-, illetve szabadnapokon nagyobb számú gyakorlatlan úrázó indul útnak, ilyenkor sok nem rutinos barlangi túrázó hódol eme szabadidős kedvtelésnek.

A túrázók számára minden túravezetőnek fel kell hívni a figyelmet a barlangi túrázás alapvető rendszabályaira, amely ugyan tapasztalatok szerint minden esetben meg is történik, de nem veszik figyelembe az egyén, a túrázásra jelentkező személy felkészültségét, rátermettségét, vagy az egyénre ható pszichikai tényezőket, kockázatokat:

- Térészony.
- Bezártság érzés.
- Rossz lelki állapot.
- Életkor, alkat.
- Váratlan pánik kialakulása, arra adott egyéni válasz.
- Fáradtság, kimerültség.
- Betegség.
- Fegyelmezetlenség, önfegyelem hiánya.
- Hiányos kötéltechnikai ismeret, rutintalanság.
- Eszközök, felszerelések gyártói utasításainak be nem tartása.

Az anomáliák pszichológiai okaira a barlangi túravezetőket oktatni kell, már az alapvető barlangi képzés megkezdése előtt vizsgálni kellene a képzésre jelentkező fizikai, pszichikai rátermettségét azért, hogy önmagát vagy társait egy felelőtlen magatartással ne sodorja veszélybe, okozva ezzel balesetet.

A balesetek zöme a rutintalanságból, felkészületlenségből, felelőtlenségből, figyelmetlenségből adódik, olykor egyszerű okok okozták a balesetet:

- Ereszkedésnél nem tett csomót a kötél végére.
- Egyedül mászik.
- Nem vesz magához kellő mennyiségű ivóvizet, kiszárad.
- Megfelelő energiatartalmú táplálékra nem figyel, korán kimerül.

- Érzelmileg, mentálisan labilis, váratlan helyzet miatt pánikba esik.
- Meggondolatlanul cselekszik, erőn felül vállalja magát.

A legtöbb amerikai barlang természetvédelmi területen helyezkedik el, ahol a felügyelet ellátó hatóság korlátozásait és előírásait nem tartják be a túrázók, hiszen a jelentősebb ünnepnapokon jut idő csak a túrázásra, nincs idő várni az esős idő elmúlására. Szükséges lenne Magyarországon is olyan tájékoztatókat kiadni, amely a veszélyesebb időszakokra, járulékos veszélyekre figyelmezteti a túrázókat.

A baleseti adatok elemzése során látható, hogy a súlyos események bizonyos periodicitást mutatnak, a csúcs időszakok figyelemmel kísérése fontos, hiszen a barlangi mentéssel foglalkozóknak fokozottan kellene készülni a statisztikailag jelentősebb napokra. Ezen időszakokban fontos a barlangi szervezetek propaganda tevékenysége, amelyre a túrázók figyelmét fel lehetne hívni:

- Veszélyes időszakokra.
- A barlangi túravezetés fontosságára.
- Alapvezető barlangi képzés elsajátítására.
- Az egyén felkészültségére, felszereltségére.
- A barlangjárás biztonsági rendszabályaira.
- A barlangi mentés kérésének szabályára, módjára.
- A beszerelés alapelveire.
- Az önbiztosítás fontosságára.
- A felelőtlen magatartás következményeire.
- Az egyén saját korlátait vegye figyelembe.
- Helyismeret hiányának, kockázataira.

A legtöbb országban, így Hazánkban a barlangok természetvédelmi területre esnek, ahol kötelező a barlangi vezetővel, felügyelettel történő túrázás. A túravezetőnek óriási a felelőssége, amikor különböző felkészültségű személyekkel indul túrázni, itt fontos az emberismeret, differenciáltan figyelni kellene a túrázókra, így fontos, hogy:

- Biztosítsunk kellő időt a felkészülésre: *ruházat, felszerelések, egyéni védőeszközök ellenőrzésére.*
- A rendszabályok megismertetésére, megértetésére.
- A várható veszélyekre, a váratlan események kezelésének módjára.
- A túravezetés hierarchiájára, a kommunikációra.
- Baleset esetén annak kezelésére.
- Felszerelések önellenőrzésére, használatára.

Az egyes barlangok esetében ki lehet alakítani, olyan egyedi, az adott barlangra vonatkozó túratérképet, amely tartalmazza a barlangban lévő veszélyzónákat (*szakadékokat, párkányokat*), ott ahol rendszeresen fordulnak elő balesetek, a barlangi-szakasz mászási nehézségét, időtartamát, az alapvetően szükséges felszerelések meglétét és a legkisebb létszámot lehetne itt feltüntetni.

Tudatos felkészüléssel, rendszeres gyakorlattal csökkenthetjük a balesetek kockázatait. A csapatban végzett túrázásnál párok kialakításával szükséges figyelni egymásra, ahol nincs helye a kapkodásnak, a meggondolatlan tevékenységnek.

HOGYAN CSÖKKENTHETI A BALESETEK SZÁMÁT, A BALESETI ADATOK ÉS OKOK ELEMZÉSE?

A baleseti adatok elemzése, okok vizsgálata rámutat arra, hogy a *személy-felszerelés-eljárási rend-környezet* együttesen vagy külön-külön tekinthetőek a balesetek bekövetkezésének fő okainak. A statisztikai adatok jól mutatják azt, hogy a túrázók a következő hibákat követik el:

- a felszerelést nem rendeltetésszerűen használják,
- nem tartják be az alapvető barlangi mászási technikák rendszabályait,
- figyelmen kívül hagyják a barlang adta másodlagos veszélyek hatásait,
- egyéni felkészültségüket, mentális állapotukat.

A szakértőknek ismerni kell a különböző eljárásokat, speciális beszerelési helyzeteket, az adott barlangi-szakaszra alkalmazandó kötéltechnikai módszereket, így mint [16]:

- Árvízveszélyes aknák, barlangok beszerelését.
- Havas, jeges aknák, veszélyes havas párkányok esetén alkalmazandó rendszabályokat.
- Feltárás során alkalmazandó rendszabályokat.
- Fix közlekedőpályák kiépítésének módszerét.
- Gyakorlatlan személyek beszerelésének és mászásának biztosítását.
- Mély barlangok expedíciós bejárásának rendjét.

A barlangi túravezetés előtt fontos szerep hárul a túravezetőre, a meglévő hatósági engedélyen túl, nagyfokú felkészültség, megfelelő előképzettség, többéves jártasság szükséges a feladat eredményes végrehajtásához. A túravezető szerepe fontos, rátermettsége lényeges lehet a baleseti kockázatok csökkentésében. Már a barlang szájánál kezdődik el a felkészülés, amelynél fontos lehet [17]:

- A résztvevők összeválogatása.
- Tartalékkapacitás képzése (*felszerelés, élelmiszer, kommunikációs és világító eszközök*).
- Életbiztosítás megléte.
- Közeli hozzátartozók értesíthetőségének összeírása.
- Túrázók mászási ütemezési rendjének kidolgozása.
- Feszíni ügyelet biztosítása.
- Adminisztráció. Visszatérés becsült idejének meghatározása.
- Segítségnyújtás rendjének meghatározása.
- Időjárási prognózis figyelemmel kísérése.
- Biztonságos kiépítés megtervezése.
- Erő-eszköz szükséglet meghatározása.
- Elsősegély felszerelés biztosítása.
- Társmentés tervezése.
- Szükséges felszerelések ellenőrzése, egyéni védőeszközök önellenőrztetése.

A statisztikai adatok szerint az egyén szerepe kiemelten fontos, hiszen a balesetek bekövetkezésénél az anomáliák pszichológiai okait is érdemes vizsgálni. A barlangi túránál tapasztalt idős barlangász jelenléte garanciát jelent arra, hogy kisebb eséllyel következik be baleset. A barlangászokra jellemző attitűdök összességére, annak arányára vagy éppenséggel annak hiányára olykor visszavezethetőek a baleset bekövetkezésének személyi okai:

- Elővigyázatosság, átgondoltság.
- Bátor, olykor merész.
- Problémavállaló, problémamegoldó személyiség.

- Precíz, óvatos.
- Saját képességeinek túlértékelése.
- Merészség, tettvágy.
- Kihívások keresése.
- Felfedezés, új keresés vágya.
- Csatában való dolgozás.



13. ábra: Közép-amerikai tanfolyamon az egyéni védőeszközök ellenőrzésére képzik a hallgatókat (Costa Rica) [18]

A barlangász személyiségből adódik az, hogy csak különleges attitűdű személyek képesek a barlang mélyén, extrém körülmények között, akár több napon át túrázni. A személyiség jegyek is erősíthetik a *felszerelés-eljárásrend-környezet* adta összetett kockázatokat, hatásokat.

A súlyos személyi sérüléssel vagy halálos kimenetelű balesetek adatainak elemzésénél elsősorban a személyiség jegyek okozták a baleset, illetve másodsorban a felszerelés, védőeszköz alkalmazásának elégtelensége, harmadsorban az alapvető eljárásrendek be nem tartása és negyedsorban a környezeti hatások külön-külön vagy a négy ok egymást erősítve járultak a baleset bekövetkezéséhez.

A statisztikai adatok kiemelik olyan időszakokat, amikor rendszeresen a balesetek, illetve jól mutatja azt is, hogy könnyű túrázási útvonalnak mutatkozó, népszerű terepen vagy barlangokban gyakoribbak a balesetek.

A barlangok felügyeletét ellátó hatóságoknak és a barlangi mentéssel, túravezetéssel foglalkozó szervezeteknek törekedni kell a tudatos, kampányszerű lakosságtájékoztatásra. A veszélyek felhívása mellett tudatosítani kell azt, hogy minél nagyobb tömegek végezzék el a különböző szintű barlangász tanfolyamokat. A túravezetők számára a pszichológiai tényezőket, a „*Humán Error*” kialakulásának okait oktatni kellene, hogy a balesetek személyi okai könnyen és időben felismerhetőek legyenek.



14. ábra: A Magyar Barlangi Mentőszolgálat tagjai barlangi mentőgyakorlaton vesznek részt Lengyelországban [19]

ÖSSZEĞZÉS

A barlangi balesetek statisztikai adatainak feldolgozása, elemzése, értékelése és az azokból levont következtetések alapjai lehetnek több kutatásnak, amelynek célja, hogy csökkentsük az értelmetlen balesetek számát, csökkentsük a baleseteket kiváltó okokat.

A statisztikai elemzés nem jöhetett volna létre a barlangász szervezetek tudatos baleseti regisztrációja nélkül. A nemzetközi adatok jól mutatják azt, hogy az adatgyűjtés módszerében még fejlesztésre szorul, hiszen a szervezetek különböző szempontok alapján dolgozták fel a baleseteket statisztikailag. Alaposabb elemzésre az amerikai baleseti statisztika adatok adtak lehetőséget, annak ellenére, hogy a balesetek feldolgozását szolgáló adatlap baleseti ok-okozati összefüggésekre nem tér ki.

Tekintettel arra, hogy a világon jelentősek a barlangi balesetek, ezért fontos annak biztonságtechnikai, munka- és balesetvédelmi okait vizsgálni, szakmailag elemezni.

A kötéltechnikai eszközökkel végzett tevékenység során bekövetkezett balesetek vizsgálata, a különlegesség, az egyedi körülmények miatt rendkívül tanulságokkal szolgál ezért a szerző szerint fontos, hogy a baleseti statisztikák, formanyomtatványokon alapuló jegyzőkönyvek sablonosságán túl, alkalmazzuk szubjektivitást mellőző modern elemzési módszereket így, mint:

- Csokornyakkendő analízis (The Bowtie Method),
- Halszállka diagram, *Ishikawa módszer* (Fishbone Diagram),
- Eseményfa elemző módszer (Event Tree Analysis, ETA).

A szerző arra törekedett, hogy a szakemberek számára bemutassa a különleges tevékenység, mint a barlangi kutatás vagy a barlangi túrázás során bekövetkezett balesetek összetett okait, felhívja a figyelmet a felkészülésre, az egyén kiképzésére és a felszereltség fontosságára, az eljárásrendek, módszerek következetes alkalmazására.

A szerző a Biztonságtudományi Doktori Iskola keretében tovább kutatja a katasztrófavédelem rendszerében a különleges mentések biztonsági kockázatait, vizsgálja a súlyos balesetek emberi hibázásból adódó összefüggéseit, a kötéltechnikához kapcsolódó halálos sérülések ok-okozati tényezőit. A jövőben törekszik a fentebb megnevezett modern vizsgálati módszerekkel történő baleset-elemzésre.

A szerző köszönetet mond Prof. Dr. Szunyogh Gábor egyetemi docens úrnak (Óbudai Egyetem) a szakmai útmutatásért, valamint a Magyar Barlangi Mentőszolgálat elnökének, Tarnai Tamás úrnak és technikai vezetőjének, Császár Csaba úrnak, a baleseti okok elemzésében és az európai barlangi szervezetek adatgyűjtéséhez nyújtott segítségért.

A szerző külön köszönetet mond az alábbi barlangász mentőknek, akik a baleseti és mentési adatokat rendelkezésre bocsájtották: Giuseppe Conti, Olaszország (CNSAS); Darko Baksic, Horvátország (HGSS), Pete Allwright, Egyesült Királyság (BCRC), Marko Erker és Maks Merela csapatvezető-helyettes, Szlovénia (JZS).

Felhasznált irodalom

- [1] <http://caves.org/pub/aca/> (2016. június 20.)
- [2] <http://caves.org/pub/aca/acaform.pdf> (2016. június 20.)
- [3] <http://caves.org/pub/aca/aca-report-form.php> (2016. június 20.)
- [4] <http://caves.org/pub/index.shtml> (2016. június 20.)
- [5] NSS News American Caving Accidents, August 2005 Volume 63 Number 8, Part 2
- [6] https://en.wikipedia.org/wiki/Financial_crisis_of_2007%E2%80%932008 (2016. június 20.)
- [7] The Epidemiology of Caving Injuries in the United States, Alejandro C. Stella-Watts, MD; Christopher P. Holstege, MD; Jae K. Lee, PhD; Nathan P. Charlton, MD, WILDERNESS & ENVIRONMENTAL MEDICINE, 23, 215–222 (2012)
- [8] http://naptarak.com/naptarak_unnepek_usa (2016. július 25.)
- [9] <http://www.psc-cavers.org/wvcs/Bowden1.pdf> (2016. június 20.)
- [10] <http://www.csee.wvu.edu/~johnh/> (2016. június 20.)
- [11] http://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/fsm9_011095.pdf (2016. június 20.)
- [12] Jamarska zveza Slovenije, Aktiviranja JRS, <http://jamarska-zveza.si/index.php/strokovne-sluzbe/ss-jamarska-resevalna-sluzba/ss-jrs-statistika> (2016. szeptember 2.)
- [13] Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico (CNSAS), <http://www.soccorso speleo.it/en/> (2016. szeptember 2.)
- [14] Nesreće u speleološkim objektima i akcije spašavanja u Hrvatskoj i inozemstvu, Hrvatska Gorska Služba Spašavanja, <http://www.gss.hr/hgss/strucne-komisije/komisija-za-speleospasavanje/materijali-za-preuzimanje/materijali-za-preuzimanje/> (2016. szeptember 2.)
- [15] The British Cave Rescue Council (BCRC), <http://www.caverescue.org.uk/about-cave-rescue/incident-reports/> (2016. szeptember 2.)
- [16] Barlangi technika, Szabó Lénárd, 2009, Magyar Karszt és Barlangkutató Társulat Oktatási Bizottsága által szervezett technikai 2. tanfolyamhoz. Ötödik, bővített kiadás.
- [17] Balesetek megelőzése, Magyar Barlangi Mentőszolgálat, <http://caverescue.hu/index.php/balesetek-es-mentesek/balesetek-megelozese> (2016. szeptember 2.)
- [18] The Anthros Speleological group: Workshop Introduction to Speleology in Gólfito <http://anthros.org/en/2016/05/03/workshop-introduction-to-speleology/> (2016. szeptember 3.)
- [19] Lengyelországi V4-es barlangi mentőgyakorlat, Magyar Barlangi Mentőszolgálat, <http://www.caverescue.hu/index.php/rendezvenyek/128-lengyelorszagi-v4-es-barlangi-mentogyakorlat> (2016. szeptember 3.)

Kuti Rajmund – Zólyomi Géza – Takács Krisztina
kuti.rajmund@sze.hu zolyomi@t-online.hu takriszta@freemail.hu

PORROBBANÁSOK VESZÉLYEI AZ ÉLELMISZERIPARBAN

Absztrakt

Az élelmiszeripari termékek előállítása, feldolgozása, tűzveszéllyel is járó folyamatok. Ebből a szempontból különösen veszélyesek a porított termékek gyártásával foglalkozó üzemek, ugyanis porrobbanás bekövetkezésével is számolni kell. Ez a jelenség a modern technológiai berendezések és szigorú tűzbiztonsági előírások alkalmazása mellett is bekövetkezhet, ezért a porrobbanások tanulmányozása, vizsgálata elengedhetetlen a hatékony megelőző intézkedések kidolgozásához. Cikkünkben csak az élelmiszeripari porrobbanások tanulmányozására helyeztük a hangsúlyt, feltártuk a porrobbanások jellemzőit, megelőzési, kárcsökkentési lehetőségeket mutattunk be.

The production and processing in the food industry are fire hazard involved processes. In this respect, the manufacturer of powdered product plants are particularly dangerous because the occurrence of dust explosion should be taken into account. This phenomenon could befall in addition of application of modern technological equipment and stringent fire safety standards, so it is indispensable to study and examine dust explosions for the development of an effective preventive measure. In this article we have emphasized on the study of dust explosion only in the food industry, we explored its characteristics and prevention, damage reduction options were presented.

Kulcsszavak: *élelmiszeripar, kárfelszámolás, biológiai veszély, fertőtlenítési eljárás, fertőtlenítő anyag, ~ disaster, remediation, biological hazards, disinfection, decontamination materials.*

BEVEZETÉS

A globális népességnövekedés hatására Földünk lakossága élelmiszer szükségleteinek kielégítése egyre súlyosabb problémákat okoz. Az élelmiszeripari alapanyagok megtermelése, feldolgozása tehát fontos nemzetgazdasági feladat, különös tekintettel a kenyérgabonákra. Magyarország természeti adottságainak köszönhetően kiváló feltételeket biztosít a gabonafélék termesztésének, ennél fogva a feldolgozóipar is jelentős. Folyamatosan fejlődik a különféle porított élelmiszeripari alapanyagokat előállító ágazat is. Az élelmiszeripari porok előállítása, feldolgozása, legtöbb esetben tűzveszéllyel is járó folyamatok. Ebből a szempontból különösen veszélyes a malomipar – de a porított élelmiszerek feldolgozása során sem elhanyagolható a veszély – ugyanis porrobbanás bekövetkezésével is számolni kell. Ez a jelenség a modern technológiai berendezések alkalmazása mellett is bekövetkezhet, megelőzése fontos feladat. Jelen cikk terjedelmi korlátai nem teszik lehetővé az összes éghető por részletes vizsgálatát, ezért csak az élelmiszeripari éghető porok tulajdonságait mutatjuk be, továbbá részletesen elemezzük a porrobbanások bekövetkezéséhez szükséges feltételeket. Megtörtént porrobbanások tapasztalatait feldolgozva mutatunk be megelőzési lehetőségeket. Kutatásainkkal hozzá szeretnénk járulni a hatékony megelőző intézkedések kidolgozásához.

ÉLELMISZERIPARI POROK ÉGHETŐSÉGI, ROBBANÁSI JELLEMZŐI

Korábbi kutatások bizonyították, hogy minden éghető anyag pora hajlamos porrobbanásra. A legtöbb fajta éghető porral az élelmiszeripar különböző területein találkozunk, ezek a liszttel, cukorral, kakaóval, keményítővel, kávéval, fűszerekkel, táplálék kiegészítőkkel stb. foglalkozó ágazatok. A termelés növelésének érdekében a technológiai folyamatokat korszerűsítették. Új őrlő, keverő, pneumatikus szállító berendezések rendszeresítésével nőtt a feldolgozásra kerülő, ezáltal a tárolt anyagok mennyisége is, ami növelte a porrobbanások kockázatát.

A por- és gázrobbanás között nagy a hasonlóság. A por égésének, robbanásának reakciósebessége annál nagyobb, minél finomabbak a porszemcsék.

Porrobbanás szempontjából általában a 100 μm -nél kisebb frakciók a veszélyesekek.

Robbanási határkoncentrációval jellemezzük a por-levegő keveréket. Alsó robbanási határkoncentráció mértékegysége g/m^3 . A reakcióképes por egységnyi térfogatú és meghatározott állapotú levegőben mérhető legkisebb mennyisége, amelynél külső gyújtóforrás, vagy meghatározott hőmérséklet emelkedés hatására a keverék már felrobban.

Felső robbanási határkoncentráció mértékegysége szintén g/m^3 . A reakcióképes por egységnyi térfogatú és meghatározott állapotú levegőben mérhető legnagyobb mennyisége, amelynél külső gyújtóforrás, vagy meghatározott hőmérséklet emelkedés hatására a keverék már nem robban fel. A porok felső robbanási határkoncentrációja olyan magas, hogy a legtöbb esetben gyakorlati jelentősége nincs, hiszen ilyen koncentrációt alig lehet elérni [1].

A különféle éghető anyagok pora a gyújtóforrás energiájától függően különféleképpen viselkedik, ezért a porokat tűzveszélyességük alapján három csoportba sorolhatjuk.

A könnyen gyulladó éghető anyagok pora már alacsony koncentráció mellett, csekély energiájú gyújtóforrás (akár egy szikra) hatására is meggyullad és az égés gyorsan terjed a teljes portérfogatban. Ebbe a csoportba sorolhatók leginkább az élelmiszeripari porok, többek között a liszt, a cukor, a keményítő, a kakaó.

Közepesen gyulladó éghető anyagok porai, amelyek csak magas porkoncentráció és nagyobb energiájú gyújtóforrás hatására kezdenek égni (elektromos ív). Ebbe a kategóriába például a fűrészpor, a bőr pora tartozik.

A nehezen éghető porok csoportjába azok a porok tartoznak, amelyek bár éghető anyagok, nem képesek arra, hogy a levegőben tartósan lebegjenek. Ezek a porok, porkeverékek

közönséges körülmények között nem gyűjthetők meg. A por meggyújtása és az égésnek a por teljes tömegére történő áttérjedése, csak az éghető por és levegő-keverék meghatározott aránya esetén lehetséges.

A következő táblázat különféle élelmiszeripari por-levegő elegyek éghetőségi, robbanási jellemzőit tartalmazza. Fontos leszögezünk, hogy a táblázat adatai laboratóriumi vizsgálatokon alapulnak. A porképződéssel járó technológiát alkalmazó üzemekben tűzmegeelőzési szempontból fontos, hogy a képződő por alsó robbanási határértékét és koncentrációját üzemi feltételek között kell meghatározni, ugyanis a laboratóriumi eredményektől adott esetben kisebb-nagyobb eltérés is mutatkozhat.

Anyagnév	Gyulladás hőmérséklet °C		Alsó robbanási határ levegőben (20 °C, 0,1 MPa) g/m ³
	Ilerakódott por	lebegő por	
búzapor	290	420-485	70
búzaliszt	220	380	40
burgonyakeményítő	210	380	25
cukor	elolvad	360	77
tejcukor	elolvad	450	83
kávé	240	410	85
kakaó	200	420	45
fahéj	230	440	40
földimogyoró	210	460	45
kekszliszt	250	480	55
kétszersült	230	450	55
kukoricakeményítő	200	380	40
rizs	220	440	45
rozsliszt	325	415	20
szójaliszt	190	540	60
zselatin	480	620	<500

1. sz. táblázat: Élelmiszeripari por-levegő elegyek éghetőségi, robbanási jellemzői
(Forrás: [2] adatai alapján a szerzők összeállítása)

PORROBBANÁSOK JELLEMZŐI

Előfeltételek

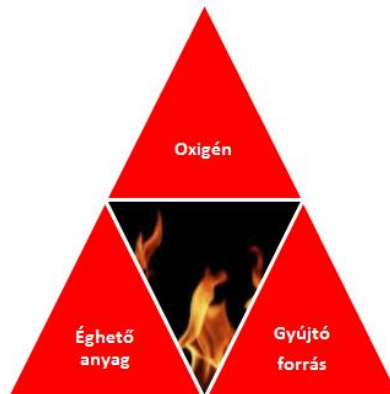
A gabonaipari tevékenységre, de más száraztermék előállítással foglalkozó élelmiszeripari ágazatra is különösen jellemző a kiporzás. A gabona maga is éghető anyag, azonban a feldolgozási folyamatok, tisztítás, koptatás, őrlés, szitálás, keverés, a kész lisztek, valamint további termékek zsákokba, zacskókba töltése során a technológiai berendezéseket körülvevő

levegő a finom porral keveredik, ami gyújtóforrás, akár egy szikra hatására is belobbanhat, és kinetikai égés játszódik le.

A porrobbanás során tehát a nagy fajlagos felülettel rendelkező kis szemcsenagyságú szilárd anyagok (porok) levegőben történő elkeveredésével robbanóképes elegy keletkezik, amely a megfelelő energiájú gyújtóforrás hatására belobban és robbanásszerűen elég.

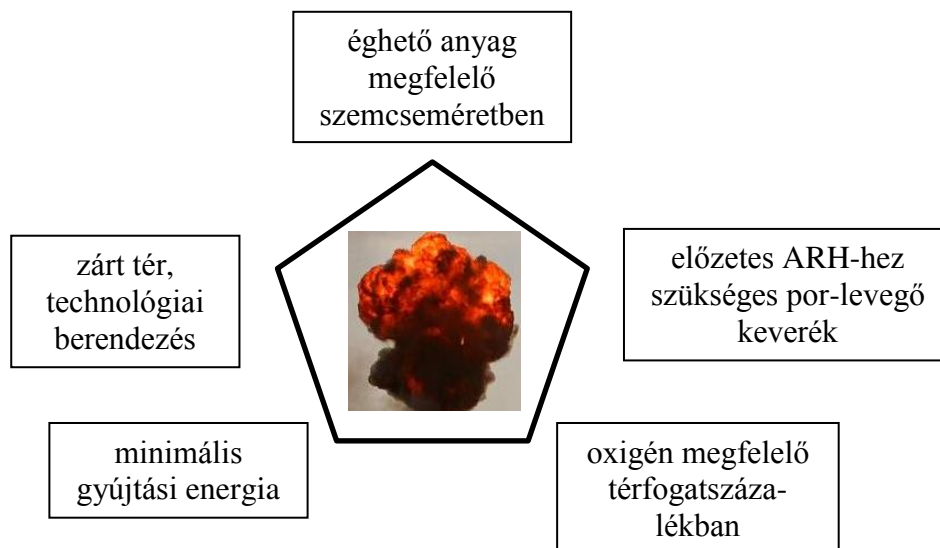
A különféle porok szemcseméretei széles határok között mozognak, porrobbanás szempontjából nagyobb veszélyt a kisméretű szemcsék jelentenek, mert azok hosszabb ideig képesek lebegni a levegőben, ezzel biztosítva a porrobbanáshoz szükséges keverék jelenlétét [3].

Az égés létrejöttéhez szükséges feltételeket a következő ábra szemlélteti.



1. sz. ábra: Az égés általános feltételei (Forrás: szerzők összeállítása)

Az égési folyamat csak akkor játszódik le, ha az égés általános feltételei azonos térben és időben vannak jelen. A porrobbanás leírásából kitűnik, hogy a kinetikai égéshez további feltételek is szükségesek, melyeket a következő ábra szemléltet.



2. sz. ábra: A zárt térben bekövetkező porrobbanás feltételei (Forrás: szerzők összeállítása)

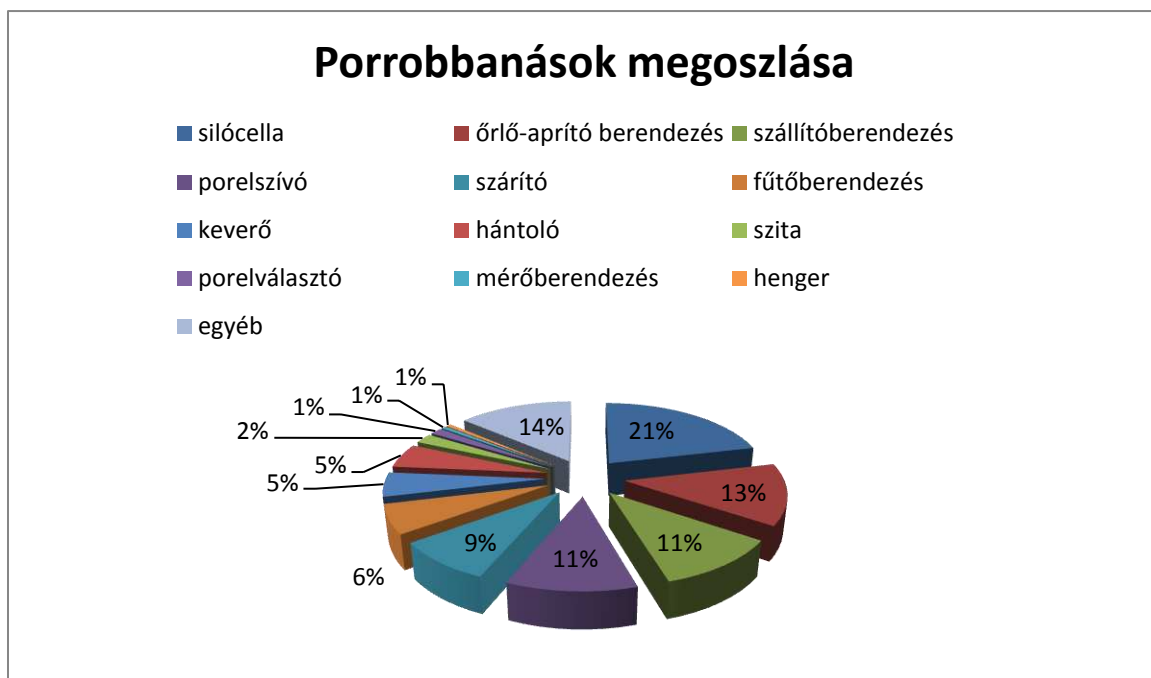
Az ábrából kitűnik, hogy a porrobbanás bekövetkezéséhez szükséges a megfelelő szemcseméretű por és levegő előzetes keverékének kialakulása az alsó robbanási

határértékhez szükséges koncentrációban. További fontos feltétel, hogy a keverék zárt térben alakuljon ki. Természetesen ennek az öt feltételnek is azonos térben és időben kell jelen lennie.

MEGTÖRTÉNT PORROBBANÁSOK TAPASZTALATAI

Az élelmiszeriparban keletkező porok a könnyen gyulladó kategóriába tartoznak, ezt a fenti táblázat adatai is alátámasztják. A por-levegő elegyek égését, a porrobbanást nagy erejű lökéshullámban gyors nyomásnövekedés kíséri, ami felkeveri a felületekre, épületszerkezetekre lerakódott port és további porrobbanások következnek be, ami nagy anyagi károkozással és legtöbb esetben személyi sérülésekkel jár [4].

Teljesen zárt terű robbanásoknál az égési folyamat során, ha az épületet, épületrészt, silót nem látták el hasadó-nyíló felülettel, 0,8 MPa túlnyomás is kialakulhat, amely általában jóval meghaladja az épületek nyomástűrő képességét – régebbi építésű épületek esetében ez különösen igaz – így minden esetben komoly épületkárok is bekövetkeznek. Ha a porrobbanás technológiai berendezésekben következik be, akkor legtöbb esetben a berendezések súlyosan károsodnak. Az utóbbi évek legsúlyosabb élelmiszeriparban bekövetkezett porrobbanásait elemezve megállapítható, hogy az üzemek teljes technológiai folyamatai, berendezései egyaránt lehetnek robbanások helyszínei. A következő diagramban a vizsgált porrobbanások megoszlása látható keletkezési hely szerint.

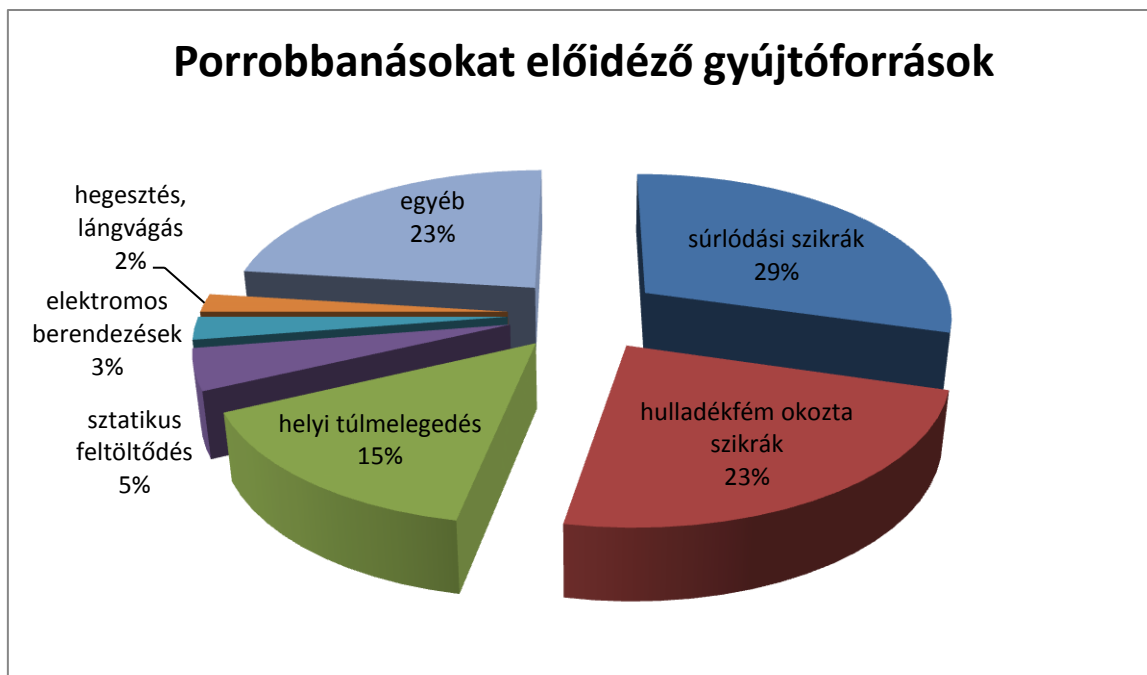


1. sz. diagram: Vizsgált porrobbanások megoszlása keletkezési hely szerint (Forrás: szerzők összeállítása [5] adatai alapján)

A táblázat adatait elemezve megállapítható, hogy szinte a technológiai folyamatok minden területén bekövetkezhetsz porrobbanás. Az egyéb kategória azokat az eseteket tartalmazza, amelyeknél olyan súlyosan rongálódott a helyszín, hogy a keletkezési helyet nem lehetett egyértelműen megállapítani.

A hatékony megelőző intézkedések kidolgozásához, továbbá a porrobbanások hatásai elleni védelmi rendszerek kiválasztásához, telepítéséhez vizsgálnunk kell a robbanások keletkezésének okait, kialakulásának körülményeit is.

A következő diagram a porrobbanásokat előidéző gyújtóforrások megoszlását tartalmazza.



2. sz. diagram: Vizsgált porrobbanások megoszlása gyújtóforrások szerint (Forrás: szerzők összeállítása [5] adatai alapján)

A porrobbanások bekövetkezéséhez vezető gyújtóforrásokat vizsgálva megállapítható, hogy elsősorban a forgó, mozgó, súrlódó alkatrészek hibás működése a fő kiváltó ok, továbbá jelentős a sztatikus feltöltődés és az elektromos berendezések okozta robbanások száma is.

Több esetben vezetett porrobbanáshoz a karbantartási munkák során végzett alkalmoszerű tűzveszélyes tevékenység is.

Az egyéb kategóriába azok az esetek tartoznak, amelyek vizsgálata során a gyújtóforrást nem lehetett egyértelműen megállapítani, mert a robbanások során olyan súlyosan rongálódott a helyszín. Néhány esetben megállapítható volt, hogy közvetetten a hibás tervezés, vagy a rossz üzemeltetői gyakorlat vezetett tűzhöz, majd robbanáshoz.

PORROBBANÁSOK MEGELŐZÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

Jelenlegi ismereteink birtokában kimondhatjuk, hogy teljesen biztonságos üzem nincs, de hatékony megelőző tevékenységgel, tudatos biztonsági tervezéssel, a porrobbanások bekövetkezésének kockázata csökkenthető.

Megelőzés

Megelőzési intézkedések bevezetése során első lépésként arra kell törekedni, hogy a porrobbanás valamelyik feltételét – melyek a 2. sz. ábrán kerültek megjelenítésre – korlátozzuk.

Élelmiszeripari technológiákat figyelembe véve a következő módszereket kell alkalmazni:

- A tároló silókban nitrogén (N₂) védőgázt kell használni, ezáltal az oxigén (O₂) koncentráció csökken;
- A silókat ciklon felhasználásával kell feltölteni, hogy csökkenjen a porfelhő diszperziója;
- Gondosan kontrolláljuk a szemcseméretet, ezáltal az idegen tárgyak is kiszűrhetők;
- Az elektrosztatikus feltöltődést a silókban és a zsákszűrőkben a fém alkatrészek egyen-potenciálra hozásával és földeléssel meg kell akadályozni;

- Ellenőrizzük a nedvességszintet a csövekben és a silókban;
- Alkalmazzunk kisebb tömegáramokat;
- Online módszerekkel figyeljük a silókban levő kompaktált porban kialakult villamos teret;
- A silók és a silók közti robbanásszigetelő szelepek kialakításánál törekedni kell arra, hogy az egymást követő porrobbanások elkerülhetők legyenek;
- Tartsuk a porkoncentrációt a robbanáshoz szükséges kritikus szint alatt;
- Tervezzünk és alkalmazzunk robbanási gátakat a portovábbító csövekbe [6].

Robbanási nyomás elvezetése

Mivel a hatékony megelőző tevékenység ellenére sem lehet nullára csökkenteni a porrobbanások bekövetkezésének kockázatát, ezért következő lépésként másodsorban a robbanási nyomás elvezetésére kell törekedni. Ennek megfelelően a keletkező túlnyomás lefűvadására hasadó-nyíló felületeket – melyek meghatározásával kapcsolatos előírásokat hazánkban az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kiadásáról szóló 54/2014 (XII. 05.) BM rendelet tartalmazza – kell a technológiai berendezésekbe, tároló tartályokba, valamint az érintett épületekbe építeni a károk csökkentésének érdekében. Ezek egyik formája a hasadó-panelek alkalmazása, melyek a technológiai egységekbe beépített, robbanás során vissza nem záródó nyomáshatároló biztonsági elemek. Ezek szerkezeti kialakításuknál fogva meghatározott, és laboratóriumi vizsgálatokkal igazolt nyitónyomáson felhasadnak, elvezetve a detonáció során bekövetkező túlnyomást, anélkül, hogy a berendezés komolyabban károsodna. A hasadó-panelek alkalmazásának egyik lehetséges alkalmazását a következő kép szemlélteti:



3. sz. ábra: Hasadó-panelek elhelyezése egy tároló silón
(Forrás: [7])

Beépített tűzjelző és oltórendszerek

Harmadsorban pedig számítógépes tűzjelző és tűzoltó berendezések beépítésével lehet csökkenteni adott esetben a robbanásokhoz vezető tüzek keletkezését. Különösen jól alkalmazhatók tűzoltási feladatokra a vízköddel oltó berendezések, ugyanis működésük során a vízköd komplex oltóhatásának köszönhetően minimális a másodlagos károkozással [8].

ÖSSZEGRZÉS

A globális népességnövekedés következtében egyre nagyobb figyelmet kell fordítanunk a lakosságot kiszolgáló élelmiszeripar fejlődésére, hiszen a különféle élelmiszeripari porok előállítás, feldolgozása sok esetben tűzveszéllyel is járhat. Cikkünkben a leggyakrabban előforduló élelmiszeripari porokat mutattuk be, ismertetve éghetőségi, robbanási jellemzőiket, valamint a porrobbanások kialakulásának feltételeit vizsgáltuk. A portechnológiával foglalkozó üzemekben a korszerű berendezések ellenére még napjainkban is gyakoriak a porrobbanások, melyek szinte minden technológiai folyamatnál bekövetkezhetnek, ezért megelőzésük fontos, kiemelt feladat. Kutatásainkkal fel kívántuk hívni a figyelmet a téma fontosságára. A cikkben bemutatott módszerek alkalmazása segítséget nyújthat az élelmiszeripari egységeknek egy hatékony megelőző intézkedésrendszer kidolgozásához, mellyel minimális szintre csökkenthető a porrobbanások száma.

Felhasznált Irodalom

- [1] Paul R. Amyotte: An introduction to Dust Explosions, ISBN 978-0-12-397007-7, Elsevier Inc. 2013, 255 p.
- [2] Kompolthy Tivadar – Szalay László: Tűz- és robbanásvédelem, Műszaki könyvkiadó Budapest 1990, ISBN 963 10 8432 9
- [3] Kovács István: Égés és tűzoltás, ISBN 963 8180 10 2, Cedit Kft. Budapest, 1997, 45 p.
- [4] В.М. Сонечкин, Г. Зойоми, М.В. Мужиковский, Л.Т. Панасевич: : Обеспечение пожаровзрывобезопасности процесса очистки воздуха от пыли; Материалы научно-технической конференции «Системы безопасности», Академия ГПС МЧС России, Москва 2008, с. 202-203.
- [5] Кути Р., Зойоми Г., Хорватх Г., Молнар Р.: ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВОВ ПЫЛЕВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ПРОФИЛАКТИКИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, POZHARY I SHREZVYCHAJNYE SITUACII: PREDOTVRASHENIE LIKVIDACIA, ISSN 2071-9116, МОСКВА, 2016/1. с. 71-77.
- [6] Paul R. Amyotte; Michael J. Pegg; Faisan I. Khan; Masaharu Nifuku; Tan Yingxin: Moderation of dust explosions, Science Direkt, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, (20) 2007, 675-678 p.
- [7] Dr. Siménfalvi Zoltán: Robbanásveszélyes rendszerek, létesítmények védelme; Hasadónyíló robbanófelületek, Védelem Online, Tűz-és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár, http://www.vedelem.hu/files/UserFiles/File/konf2009/siofok/TSZVSZ_eloadas_simenfalvi.pdf (letöltés ideje: 2015. 04. 19)
- [8] Kuti Rajmund, Földi László: A beépített vízköddel oltó rendszerek újabb alkalmazási lehetőségeinek feltárása, Hadmérnök on-line, a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Bolyai János Katonai Műszaki Kar és a Katonai Műszaki Doktori Iskola on-line tudományos folyóirata, III. Évfolyam 2. szám 60-66. o., 2008. június. ISSN 1788 1919. URL cím: http://www.hadmernok.hu/archivum/2008/2/2008_2_kuti.pdf

Teknős László – Kóródi Gyula

teknos.laszlo@uni-nke.hu - korodi.gyula@uni-nke.hu

A VÍZZEL KAPCSOLATOS VESZÉLYEZTETETTSÉG ÉGHAJLATVÁLTOZÁSSAL KAPCSOLATOS ASPEKTUSAINAK KATASZTRÓFAVÉDELMI SZEMPONTÚ ELEMZÉSE ÉS KIÉRTÉKELÉSE II.

Absztrakt

A jelenlegi (gyorsuló) ütemben zajló éghajlatváltozás számos kihívást jelent a társadalomnak, így ez az egyik legvitatottabb és leginkább vizsgált környezeti, gazdasági és társadalmi téma a tudományos szimpóziumokon. A fentiekre való tekintettel a szerzők megkísérlik, hogy ajánlásokat tegyenek a klímaváltozás okozta vízzel kapcsolatos veszélyek megoldására és hogy értékeljék Magyarország hidrológiai jellemzőit - és reagáló képességét – a megfigyelhető változások alapján, valamint a katasztrófavédelem potenciális jövőbeni feladatait hozzárendelni a jövőbeli előrejelzésekhez.

The present (accelerating) pace of climate change poses several challenges to societies, thus it is one of the most debated and studied environmental, economic and social topic of scientific symposiums. In the light of this, the authors attempt to make recommendations on the fight against water-related hazards caused by climate change, to evaluate the hydrological characteristics of Hungary – and response skills – based on changes observed as well as to assign potential future tasks for disaster management in view of probable future projections.

Kulcsszavak: *a globális klímaváltozás, a szélsőséges csapadék, folyami és pluvial árvíz, katasztrófavédelem, hatósági feladatok ~ global climate change, extreme precipitation, fluvial and pluvial flooding, disaster management, authority tasks*

BEVEZETÉS

A hivatásos katasztrófavédelem feladatai a klímaváltozásból adódó meteorológiai és hidrológiai események elleni küzdelemben A biztonság fogalmának katasztrófavédelmi szempontú értelmezése

Biztonság mind a társadalom, mind az állam legalapvetőbb szükségletei közé tartozik. Tartalma és jelentése a 21. századra egyre komplexebb és szélesebb körű értelmezést nyert, mivel a kihívások, a kockázati tényezők és fenyegetések több szinten jelentek meg. Magyarországra a Kárpát-medencében elfoglalt földrajzi helye alapján kijelenthető, hogy a szomszédos országok környezeti és civilizációs kockázatai hazánk környezeti biztonságára hatással vannak. Magyarországot érintő környezeti fenyegetettséget figyelembe véve a következő területeknek kell kiemelt figyelmet kapniuk:

- A természeti erőforrások és értékek megóvása.
- Az élelmezési és vízbiztonság (egészséges ivóvíz) fenntartása. Vízbázisok és a termőföld fokozott védelme.
- A talajban és a felszín alatti vizekben felhalmozott szennyezettség, a környezeti károk felszámolása, kockázatainak kezelése.
- Az egészségügyi kockázatok, járványok kiküszöbölése.
- A Kárpát-medence teljes vízgyűjtő területén egységes, a jellemző katasztrófa kockázat típusokat kezelő korai előrejelző és riasztó rendszer létrehozása.[1]
- Az egyes ipari, biológiai, vegyi és különösen nukleáris létesítményekben zajló folyamatok és a veszélyes áruk közúti, vasúti, vízi, légi szállításának hatósági ellenőrzése.
- A természeti és civilizációs katasztrófák hatásai elleni hatékony védekezésben az önkéntes és civil szervezetek aktív részvétele, közreműködése.
- Az ország mindennapi életkörülményeinek fenntartásához, a gazdaság és államszervezet működéséhez szükséges létfontosságú létesítmények és rendszerek (kritikus infrastruktúrák) hatékony védelme.
- A védelmi igazgatás működőképességének folyamatos naprakésszé tétele. Fontos a benne résztvevő szervek reagáló képességének állandó fejlesztése. Az élet- és vagyonvédelem érdekében különös figyelmet kell fordítani a hivatásos katasztrófavédelmi, valamint a katasztrófavédelemben érintett egyéb szervek megfelelő felkészülésére, továbbá aktívabb szerepvállalásra a lakosság önvédelmi képességének a növelésében, a katasztrófák elleni védekezésben, a környezettudatosabb szemléletmód alakításában stb.
- A katasztrófavédelem tűzoltásra és műszaki mentésre specializált gépjárműállományának strukturális átalakítása, a beavatkozó képesség költséghatékony, megfelelő szinten tartása. A katasztrófavédelemmel kapcsolatos monitoring-rendszerek, illetve az informatikai infrastruktúra fejlesztése.
- A globális éghajlatváltozás üteme miatt jelentkező kihívások ma kétfrontos harcot jelentenek, melynek két eleme van. az egyik a kibocsátás csökkentés¹ a klímavédelem leghatékonyabb eszköze. A kibocsátás csökkentés pedig nem csak egy szervezet feladata és egyben az átállás a „zöldebb” lehetőségekre (energiaellátás, fűtési rendszer, szigetelés, üzemanyag kibocsátás csökkentés, épületek energia besorolása stb.) hosszú időt vesz igénybe jelentősebb anyagi ráfordításokkal, hiszen kb. 12000 fős szervezetről van szó, 65 darab őrssel, számtalan laktanyával, rendkívül

¹ Mitigation: az emberi tevékenység által kibocsátott üvegházgázok mennyiségének csökkentése

szerteágazó eszközparkkal stb. A másik fontos eleme az alkalmazkodás.² Mindkét területen a hivatásos katasztrófavédelemnek kiemelkedően fontos szerep jut, de főként az alkalmazkodási területen, mivel a szélsőséges időjárási események, és egyéb, a klímaváltozásból eredeztethető hatások hatnak (impact) a környezetre és a társadalomra.

A katasztrófavédelem helye, szerepe a biztonság dimenzióiban

A rendszerváltást követően Magyarország kül- és biztonságpolitikájának legfontosabb állomásai az ország NATO (1999-ben), majd az Európai Unió (2004-ben) teljes jogú tagjává válása voltak.[3] Hazánkat katonai támadás veszélye ma nem fenyegeti, ugyanakkor jelentősen megnőtt a természeti, és civilizációs eredetű veszélyhelyzetek, katasztrófák kockázata.[2, p. 12.] Az ország a biztonságát három alapvető pillérre építi: nemzeti önerejére, az euroatlanti integrációra és a nemzetközi együttműködésre. A nemzeti önerő olyan képesség, melynek fontos eleme a természeti és civilizációs katasztrófák elleni hatékony védekezés és kárfelszámolás, a lakosság életének, alapvető anyagi javainak védelme.

Magyarország függetlenségét, területi épségét, törvényes rendjét, az élet- és vagyonbiztonságot biztosító, továbbá a lakosságot, a gazdaságot és a közjavakat fenyegető veszélyek elhárítására létrehozott garanciarendszer az országvédelem, mely kifejezést régebben a honvédelem szinonimájaként alkalmazták, de ez mára kibővült a katasztrófák elleni védelem feladataival.[2, p. 112.] Ebben a rendszerben jelentős helyet foglal el a 2000. január 1-én megalakult hazai hivatásos katasztrófavédelmi szervezet. A hazai katasztrófavédelem feladatát a hagyományos veszélyforrások (árvízi és belvízi események), a növekvő veszélyek (veszélyes anyagok szállítása - közúti, vasúti, vízi, veszélyes üzemek jelenléte) és az új típusú kihívás körében megjelenő veszélyek (klímaváltozás, nemzetközi terrorizmus, tömegpusztító fegyverek elterjedése, migráció, kritikus infrastruktúra védelme stb.) határozzák meg, melyek hatással vannak a katasztrófavédelem szervezeti struktúrájára, védelmi elveire, célkitűzéseire, fejlesztési irányvonalaira stb.. A klímaváltozással nagy bizonyossággal kapcsolatba hozható meteorológiai és hidrológiai eredetű káresemények, a lakosságot körülvevő veszélyeztető katasztrófavédelmi szempontú források száma, a veszélyhelyzetekben rejlő katasztrófák kialakulásának reális lehetősége megnövekedett, továbbá a civilizációs jellegű rendkívüli veszélyhelyzetek gyakoribbá válása miatt a szervezetet meg kellett újítani, magasabb (fel)készültségi szintre kellett emelni. Ennek a megújulásnak az alapja a 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről, és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló jogszabály. E törvény értelmében létrejött egy integrált katasztrófavédelem, amely három szakterületre épül, a polgári védelemre, a tűzvédelemre, és az iparbiztonságra.

Szerző véleménye szerint a hivatásos katasztrófavédelemnek az éghajlat változásából adódó „output-okat” elsődleges, másodlagos és harmadlagos hatásokra szükséges osztania. A klímaváltozásnak elsődleges hatásainál a hőmérsékletet, csapadékot és a szelet célszerű és szükséges megemlíteni, mivel ezekből alakulnak ki (többek között) a meteorológiai, hidrológiai események, valamennyi geológiai (földcsuszamlás, sárlavina stb.) hatás, melyek hozzájárulnak további következmények kialakulásával (harmadlagos hatás), úgy, mint a létfontosságú rendszerek zavarai adódó egyéb társadalmi, gazdasági, biztonsági sérülések stb.. Mindhárom szakterület a fentiek figyelembevételével törekszik arra, hogy Magyarország biztonságához hozzájáruljon a maga specifikumaival mindhárom védekezési időszakban (megelőzés, beavatkozás, helyreállítás).

² Adaptation: a klímaváltozás negatív következményeihez való alkalmazkodás.

A megelőzési területen számos kihívás és feladat jelentkezik a Katasztrófavédelemnek. Ilyenek lehetnek, mint a meteorológiai előrejelzések és a kapcsolódó-támogató monitoring rendszerek alkalmazása, a lehetséges veszélyek, rizikó faktorok folyamatos veszélyelemzése, hatásvizsgálatok, a települések kockázatértékelésen alapuló veszélyeztetettségének felmérése, katasztrófavédelmi (veszélyhelyzeti) tervezés, lakosságfelkészítés (önmentési képesség növelése, a veszélyhelyzeti kommunikáció fejlesztése, védekezésben alkalmazandó magatartási szabályok ismertetése, begyakoroltatása stb.), a jogszabályok és egyéb szabályozók a szélsőséges időjárás okozta kihívásokhoz történő igazítása. Az elegendő számú egyéni védőeszköz készletezése. Árvízi, belvízi védekezésben történő felszerelések (csizmas védőnadrág, gumicsizma, védőruha, kézi reflektor, fáklya, homokzsák, a fűthető, illetve világítással rendelkező sátrak) raktárbázison történő elhelyezése. Extrém hőség időszakára, árvíz bekövetkeztére, rendkívüli esőzés kapcsán kialakuló ivóbázis fertőzés idejére palackozott ásványvíz, zacskózott ivóvíz készletezése szükséges, illetve ún. víztisztító konténerek, mobil egységek fenntartása.

Kármérséklési feladatokként jelentkezik a lakosság riasztása, figyelmeztetése, veszélyhelyzeti tájékoztatása, kitelepítési-, kimenekítési-befogadási teendők végrehajtása. Kárterületen történő feladatok például a felderítés (általános, szak, speciális); kárelhárítás (beavatkozásokban történő részvétel, mentés, elsősegélynyújtás); üzemzavar elhárítás, kárstabilizálás, a kárterületen hátrahagyott anyagi javak védelméről való gondoskodás szervezése stb.. Kárterületen történő feladatokkal párhuzamosan jelentkező feladatok, úgy, mint a károsultak részére gyors segítségnyújtás, átmeneti ellátás és elhelyezés, sérültszállítás, a halálos áldozatokkal kapcsolatos halaszthatatlan intézkedések megtétele, a kritikus infrastruktúra elemek és létfenntartáshoz szükséges anyagi javak védelme, a szállításhoz, mentéshez szükséges anyagi készletek, továbbá az élelmiszer, ivóvíz, egészségügyi ellátás, a pihentetés és váltás feltételeinek, a gazdasági-anyagi szolgáltatások biztosítása stb..

A katasztrófavédelem hatósági, szakhatósági feladatainak célja, a supervisorri ellenőrzések

A 2012. október 1-jén hatályba lépett új szervezeti felépítésnek megfelelően minden katasztrófavédelmi igazgatóságon és kirendeltségen működnek integrált hatósági osztályok a hatósági és szakhatósági tevékenység végzése céljából (a szakterületek együttes alkalmazásával). Koordinátoruk a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságon a Hatósági-koordinációs és Művelet-elemzési Főosztály. A katasztrófavédelmi hatósági tevékenység középpontjában a megelőzés áll – az egységes iparbiztonsági, a tűzvédelmi és a polgári védelmi szakterületek is alkalmazzák a hatósági eljárási jog teljes eszköztárát a veszélyhelyzetek megelőzése, valamint azok kockázatának lehető legkisebbre csökkentése érdekében.[21] A megelőzési feladatokhoz kapcsolódóan kiemelt szerepet kap az időszakos prognózis készítési tevékenység, amelynek célja, hogy a korábbi évek, hazai és nemzetközi tapasztalatok, valamint szakmai előrejelzések alapján előrevetítse az egyes időszakokban várható, nagy valószínűséggel bekövetkező eseménytípusokat, amelyekre a felkészülési és felkészítési tevékenységet alapozni lehet. A tapasztalatok feldolgozása és gyakorlatba történő átültetése céljából a művelet-elemzési tevékenység fejlesztése is prioritásként jelentkezik a Katasztrófavédelem feladatrendszerében. A művelet-elemzés célja rávilágítani olyan eseményekre, tapasztalatokra, jó gyakorlatokra, amelyek széleskörű szakmai érdeklődésre adnak okot, illetve olyan jelentőséggel bírnak, amely a vonatkozó szabályozók (esetleges) módosítását indokolják.[4]

Vízügyi igazgatási és a vízügyi, valamint a vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről szóló 223/2014. (IX. 4.) kormányrendeletben foglaltak szerint a vízügyi hatósági feladatokat 2014. szeptember 10-től a Katasztrófavédelem látja el. Az Országos Vízügyi

Főigazgatóság korábbi önálló szervezeti egységének, az Országos Vízügyi Hatóságnak a jogutódja ettől kezdve a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság. Vízvédelmi hatósági és szakhatósági ügyekben az Országos Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főfelügyelőség jogutódja a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság jár el, és feladataiban az iparbiztonsági szakterülethez csatolták.[5]

A megelőzési folyamatok egyik legfontosabb eszköze a komplex „supervisor” (főhatósági) ellenőrzések, amik az iparbiztonsági szakterületről indultak ki, amely jogkör többek között a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek, bányászati hulladéktárolók, feldolgozó létesítmények, és az izotópgyártó- és előállító intézmények hatósági felügyeletének biztosít háttérrel.[6] De a másik két szakterület is kezdeményezhet supervisor ellenőrzést. A komplex „supervisor” (főhatósági) ellenőrzések alapja a természeti és civilizációs ártalmak ember általi okozásának a csökkentése. A legtöbb ipari baleset, erdő és bozóttűz főként az emberi tevékenység következtében jelentkezik, de a kiépített csapadékok elvezetésre szolgáló rendszerek alulteljesítése mögött is általában az emberi tényező áll. Az időjárási anomáliák pusztító hatásait az antropogén tevékenységekkel „erősíteni lehet” a saját védekezési mechanizmusaik gyengítésével. Ugyanis, ha kivágásra kerülnek a hegyoldalakon a fák, illetve a vízelvezetéseket nincsenek megoldva, illetve karbantartva, továbbá olyan helyre történik az építkezés, ami földtanilag, hidrológiailag nem erre a célra szolgál, akkor egy nagyobb természeti csapás több anyagi kárral fog járni, ami nemcsak a környezetet (természetes, mesterséges) érinti, hanem magát az embert is, lefogva számos rendvédelmi és egyéb civil szervezet logisztikai kapacitását.

A supervisor ellenőrzések ereje a hatóságok együttműködésén alapszik. Több hatóság bevonásával komplex vizsgálatok indítására nyílik lehetőség, amely például környezetvédelmi, vízügyi, és építésügyi szempontból is rendez egy adott kérdést, problémát. Jelen tanulmány témáját tekintve az egyik legfontosabb supervisor ellenőrzési lehetőség és feladat a belterületi vízelvezető rendszerek ellenőrzése. A megyei igazgatóságok az illetékes vízügyi szervekkel országos szinten felmérték azok állapotát, ahol megállapították, hogy 1173 ellenőrzött település közül 276 esetben (24 %) volt kritikus a helyzet, olyan településeken, ahol az időjárásból adódó veszélyeztetettség következtében hidrológiai eredetű káresemények kialakulásának a valószínűsége nagyobb. A települések negyedénél komoly problémák jelentkeztek, és jelenleg is vannak. A legfőbb hiányosság – melyek a belvízi elöntések kialakulása szempontjából lényeges – az árkok és műtárgyak összehangoltságának jelentős hiánya volt, illetve belterületi vízelvezető árkok és a befogadók karbantartatlansága, a települések belvíz-veszélyeztetettségének csökkentéséhez szükséges költségvetési támogatás, továbbá az építésügyi engedélyezési jogkör túlzott engedékenysége.[15]

Polgári védelmi szakterületet érintő feladatok

A polgári védelem gyökere a Magyar Légoltalom, mely a jelenkori kihívásoknak megfelelően folyamatosan egészült ki a természeti és civilizációs katasztrófák elleni védekezéssel, amely 2012-re fejlődött ki osztályszintű feladattá, eszközzé és intézkedési rendszerré. Magyarország biztonságát támogató polgári védelem alapfeladata az életet és a létfenntartáshoz szükséges anyagi javakat veszélyeztető hatások elhárítása, az ennek érdekében szükséges szervezési és felkészítő munka, a hazai települések valószínűsíthető veszélyeztetettségén alapuló rendszeres kockázatértékelés és katasztrófavédelmi osztályba sorolás és a lakosság sebezhetőségére összpontosító veszély-elhárítás tervezése, az önkéntes és köteles polgári védelmi szervezetek létrehozása, felszerelése és gyakoroltatása.[7]

A jelenleg hatályos 2011. évi CXXVIII. törvény „A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról” szóló jogszabály 52. §-ban 11 polgári védelmi feladat van leírva, melyek közül valamennyinek van kapcsolódási pontja a klímaváltozással.

- A lakosság felkészítése a védekezés során irányadó magatartási szabályokra: A polgári védelmi teendők közül a lakosságfelkészítés kiemelten fontos. A különböző káreseményekre az egyén többféleképpen reagál. Az esetek nagy részében az ösztönök irányítják az embert, de sokszor helytelenül. A pánikszerű meneküléssel a saját és mások testi épsége is veszélybe kerül, sőt a beavatkozó állománynak is többlet terhet jelent az ilyen mentendő személy. Az önmentés a saját környezet biztonsági kihívásainak megismerésével kezdődik. A meteorológiai és hidrológiai eredetű események bekövetkeztének lehetséges veszély forgatókönyveit célszerű ismernie a lakosnak, mivel a rendkívüli esőzések során árvizek léphetnek fel ezért kitelepítés (ha van idő) vagy kimenekítés szükséges a veszélyeztetett területeken. A katasztrófavédelemnek voltak és lesznek lakosságvédelmi feladatai. A lakosságot megfelelő mértékben tájékoztatni (felkészítési időszakban, veszélyhelyzetben) kell a klímaváltozás elsődleges, másodlagos, harmadlagos hatásairól. Fel kell készíteni őket többek között a súlyos ipari balesetek elleni védelemre, a rendkívüli időjárási eseményekkor követendő helyes magatartási formákra, a kitelepítéskor, kimenekítéskor alkalmazott helyes viselkedési normákra.[8] A veszélyhelyzeti felkészítés a fenyegető, vagy már bekövetkezett veszély hatása alatt kerülnek végrehajtásra. Amennyiben a megelőző időszaki felkészítő rendszer jól működik, akkor a kialakult veszélyhelyzetben a felkészítés megvalósítása jóval egyszerűbb. Leggyakrabban tájékoztatás és „ismeretfelidézés” formájában történik. Bekövetkezett veszélyhelyzet esetén az adott terület katasztrófavédelmi szakemberei a védelmi bizottságokkal együttműködve aktualizálják a lakosságtájékoztató anyagot.[9] Lakosság felkészítésének a célja a felelősségtudat erősítése, az önmentő képességek növelése, a biztonsági kultúra kiépítése, az önkéntesség növelése a védekezési munkálatokban. A lakosság-felkészítés egy célcsoportja a tanulóifjúság. Ez a célcsoport elérhető a közösségi szolgálat révén (is). 2016-tól az érettségi vizsgára jelentkezés előfeltétele lesz, hogy minden diák 50 óra közösségi szolgálatot végezzen középiskolai tanulmányai során. 20/2012. (VIII. 31.) EMMI rendelet „a nevelési-oktatási intézmények működéséről és a köznevelési intézmények névhasználatáról” szóló jogszabály 133. § (2) f) szerint katasztrófavédelmi területén is folytatható ezen irányú tevékenység.
- A tájékoztatás, figyelmeztetés, riasztás:³ A lakosság hiteles információval történő ellátása a rendkívüli időjárás okozta eseményeknél és például árvizek idején életmentő lehet. A lakosság pánikszerű, irracionális „önmentő” cselekedeteknek a bekövetkezési valószínűsége a hatósági tájékoztatással csökkenthető. Közérdekű közlemény közzétételével (például 2013. márciusi havazásnál) a lakosság első kézből kap információkat, ami a bizonytalanságot csökkenti. Tájékoztatásra alkalmas még a Miniszterelnöki sajtótájékoztató, veszély jellegétől, típusától függő katasztrófavédelmi blokkok a hírműsorokban; rádiószolgáltatás (például Árvíz FM). További lehetőség a lakossági riasztó rendszer eszközei (lakossági riasztó, riasztó-tájékoztató, viharjelző rendszerek és ezek működésével szorosan összefüggő eszközök, berendezések összessége), elektronikus hírközlési szolgáltatások (technikai eszközökhöz kötött). A lakossági riasztására van kiépített rendszer, mely áll a Paks és 30 km környezetén telepített 227 db Lakossági Tájékoztató és

³ A szerző véleménye szerint létre kell hozni egy olyan komplex információs rendszert, mely a lakosság túlélési képességeit hivatott biztosítani felkészítések és tájékoztatások által a katasztrófa esemény bekövetkezése előtt, alatt és után. Ez lenne a Veszélyhelyzeti Információs és Tájékoztató Rendszer (továbbiakban: VITÁR), mely segítené a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet munkáját, együttműködve a lakosság védelmére létrehozott más civil, önkéntes szervezetekkel. Szükségszerű egy olyan információs rendszer létrehozása, amely a kétirányú, ellenőrizhető kommunikációra alapul, elősegítve a polgárok felkészítését és a veszélyhelyzeti tájékoztatását.

Riasztórendszerből, MoLaRi lakossági tájékoztató, riasztó alrendszerből: 175 db végponttal, motoros riasztó rendszerből 4.781 db végponttal, lakossági riasztó-tájékoztató rendszerből 350 db végponttal.[18]

- A polgári védelmi szervezetek létrehozása és felkészítése, valamint a működéshez szükséges anyagi készletek biztosítása: bebizonyosodott, hogy a katasztrófavédelem erői a jelenkor kihívásainak kezelése miatt jelentős mértékben le vannak terhelve. Erre az egyik legjobb megoldást az Alaptörvény alapján a 2011. évi CXXXVIII. törvény „a katasztrófavédelemről, és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról” szóló jogszabály adta meg a polgári védelmi szervezetek létrehozásának lehetőségével. [10] A polgári védelmi szervezetek lehetnek önkéntesek és köteles jellegűek. A polgári védelmi kötelezettség személyes kötelezettség az emberi élet és a létfenntartáshoz szükséges anyagi javak védelme érdekében. A köteles polgári védelmi szervezetek országos létszáma körülbelül 100 ezer fő. Az önkéntes polgári védelem erői az önkéntes mentőszervezetek, mentőcsoportok. Önkéntes mentőszervezet alatt a különleges kiképzésű személyi állománnyal rendelkező, speciális technikai eszközökkel felszerelt, katasztrófák és veszélyhelyzetek hatásainak kivédésére, felszámolására, katasztrófavédelmi feladatok ellátására, valamint emberi élet mentésére önkéntesen létrehozott civil szerveződést kell érteni.[11] Az önkéntes polgári védelmi szervezet országos létszáma körülbelül 2000 fő. Alkalmazhatóságuk az egész országra kiterjed. Az éghajlatváltozásból adódó káresemények felszámolására kiválóan alkalmas a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság égisze alatt megalakult HUNOR hivatásos nehéz kutató-mentő mentőszervezet és a HUSZÁR közepes kutató-mentő mentőszervezet. A HUNOR és HUSZÁR mentőszervezetek 2013. évi júniusi árvízi alkalmazásakor bebizonyosodott, hogy jelentős mértékben hozzájárulnak a védekezési munkálatokhoz. Mint ahogy a speciális, önkéntes mentőcsoportok is. A 2013. évi júniusi árvíznél a területi Mentőcsoportok alkalmazása Győr-Moson-Sopron, Komárom-Esztergom, Pest, Budapest történt több mint 700 fővel. Végrehajtott feladat például a személy- és állatmentés, védmű erősítése, egészségügyi szolgálat, élelmiszerellátás; Kisoroszi, település komplex védelme (Somogy Mentőcsoport) stb.
- A lakosság kimenekítése, kitelepítése és befogadása: Magyarország természeti veszélyei közül az árvízi jelenség az egyik legmeghatározóbb. 1998-óta 15 rendkívüli árhullám vonult le, melyeknél kitelepítést (szervezett lakóhelyelhagyást) kellett véghezvinni. A legnagyobb kitelepítés 2001-ben Tarpán volt, a legnagyobb anyagi kár pedig 2012-es árvíznél keletkezett (kb. 100 milliárd forint).[12]
- Gondoskodás a létfenntartáshoz szükséges anyagi javak (különösen víz-, élelmiszer-, takarmány- és gyógyszerkészletek, állatállomány) és a kritikus infrastruktúrák védelméről.
- A kárterület felderítése, a mentés, az elsősegélynyújtás, a mentés és a fertőtlenítés, és az ezekkel összefüggő ideiglenes helyreállítás, továbbá a halálos áldozatokkal kapcsolatos halaszthatatlan intézkedések.
- A települések kockázatértékelésen alapuló veszélyeztetettségének felmérése és a veszélyelhárítási tervezés, szervezés a települések katasztrófavédelmi besorolása a veszélyeztető hatások figyelembevételével elemi csapások, természeti eredetű veszélyeket figyelembe veszi. A kockázatbecslés a megfelelő védelmi szint kialakításához és a katasztrófavédelmi besoroláshoz nélkülözhetetlen. A katasztrófavédelmi osztályok meghatározásának érdekében a 234/2011. kormányrendelet 2. melléklete meghatározza a különböző hatások és azok gyakoriságának metszetét, ami a katasztrófavédelmi besorolás alapját képezi. A

2011. évi CXXVIII. törvény[11] és annak végrehajtási rendelete,[13] illetve a hozzá kapcsolódó BM rendelet[14] szabályozza a települések katasztrófavédelmi besorolásának és a veszélyelhárítási tervezésnek a meghatározását, az azokkal kapcsolatos feladatokat és azok végrehajtását, melyek főként a megelőzés és felkészülés érdekében kerültek meghatározásra. A veszélyelhárítási tervekben azonban nem csak a települést veszélyeztető tényezők kerülnek felmérésre, hanem e mellett egy olyan egységes okmányrendszer, amelyen keresztül a veszélyhelyzet felszámolási feladatai és intézkedési rendje, az együttműködők köre kerül meghatározásra.

- Közreműködés a kulturális örökség védett elemeinek védelmében, a vizek kártételei elleni védekezés külön jogszabályban meghatározott feladatainak ellátásában, a menekültek elhelyezésében és ellátásában, továbbá a tűzoltásban, és a nemzetközi szerződésekből adódó tájékoztatás és kölcsönös segítségnyújtás feladatainak ellátásában.
- Közszolgáltatás ellátásának kiesésekor az emberi életben, egészségben és az anyagi javakban esett kár megelőzése céljából a közszolgáltatás ideiglenes ellátásáról történő gondoskodás.

A polgári védelem ma már állampolgári feladat, ami azt jelenti, hogy az Alaptörvényben deklarált biztonság állampolgári jog, de annak fenntartása kötelezettség is egyben. A védekezésben részt vevő összes hazai szervezet szavatolja a biztonságot, de ehhez mindenekelőtt kell a társadalom aktív (önmentő) részvétele.

Tűzvédelmi szakterületet érintő feladatok

A szervezett hazai tűzvédelem gyökere már az ókorban is működött Pannóniában (a római birodalom tartományában). A modern magyar tűzoltóság atyja gróf Széchenyi Ödön, aki 1870-ben megalapította a fővárosi tűzoltóságot. Az állami tűzoltó egyesületek a II. világhévígtől a rendszerváltásig működtek, utána átkerültek az önkormányzatok irányítása alá. A hatályos katasztrófavédelmi törvény alapján a hivatásos tűzoltóságok visszakerültek az állam irányítása alá, és a hivatásos katasztrófavédelem helyi szerveként működnek. A jelenlegi tűzvédelemhez tartozik a tűzmegeelőzés, a tűzoltás és műszaki mentés, a tűzvizsgálat stb., melyek közös feladata az életmentés, a közbiztonság stabilitásának biztosítása, a káresemények gyors elhárítása, felszámolása.[16] Új strukturális elemként alakultak (alakulnak) meg a Katasztrófavédelmi Őrsök, melyek feladata a fehér foltok felszámolása. Az Őrs program nagy előnye, hogy az erők és eszközök megfelelő diszlokációja, a források felhasználása sokkal követhetőbb és ésszerűbb.

Iparbiztonsági szakterületet érintő feladatok

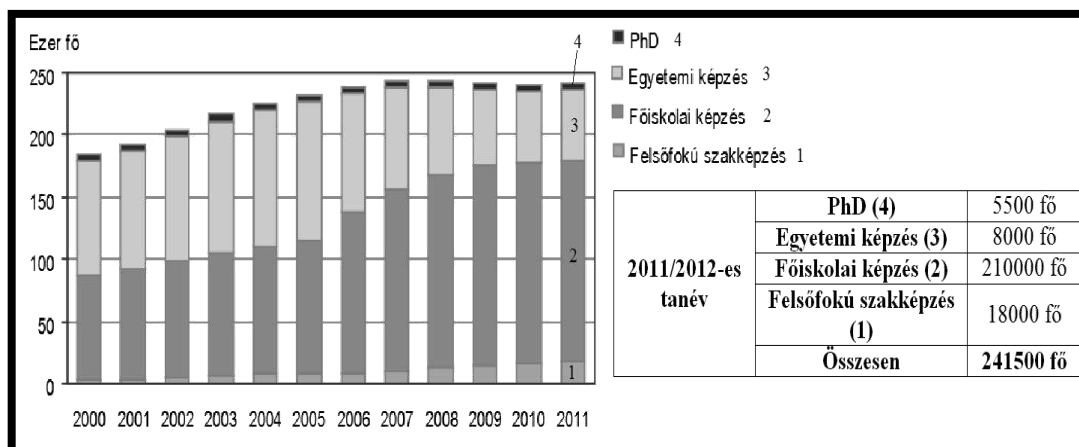
A hivatásos katasztrófavédelmi szervezet feladatrendszerének legfiatalabb szakterülete az iparbiztonság. Országos, területi és helyi szinten is egységes iparbiztonsági hatóság működik. A 2012. január 1-én hatályba lépett iparbiztonsági szabályozás kiterjed a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésre, valamint a veszélyesáru szállítmányok, a létfontosságú rendszerek és létesítmények védelmére, illetve a nukleáris biztonság katasztrófavédelmi feladatainak ellátására. A társhatóságok bevonásával supervisor ellenőrzéseket vezettek be a veszélyes üzemek hatékony kontrollálása végett. A különböző hatóságok széleskörű szakértelme következtében a szabálytalanságok könnyebben azonosíthatóak. Az iparbiztonság kiemelt területe a létfontosságú rendszerek és létesítmények (kritikus infrastruktúrák) védelmével kapcsolatos hatósági szakfeladatok ellátása, melyet a

Létfontosságú Rendszerek és Létesítmények Informatikai Biztonsági Eseménykezelő Központja és a kritikus infrastruktúra-bevetési egység (KIBE) támogat. Az iparbiztonsági szakterület munkáját a katasztrófavédelmi mobil laborok (KML) segítik, melyek a szakfelszerelések birtokában a vegyi, biológiai és radiológiai események kezelését eredményesen tudják végrehajtani. A rendkívüli időjárási anomáliák egyre nagyobb károkat okoznak a természeti és az épített környezetben, illetve a lakosság alapvető szükségleteit és kényelmét biztosító kritikus infrastruktúrákban. A létfontosságú rendszerek érzékenysége és sebezhetősége a komplexebb meteorológiai és hidrológiai eredetű nem várt káresemények következtében folyamatosan növekszik. A BM OKF Országos Iparbiztonsági Főfelügyelőség jelenlegi szervezeti struktúrával lehetővé válik a kritikus infrastruktúrákkal kapcsolatos tevékenység ágazatokon belüli és azokon átnyúló szabályozása, a gazdaság működését elősegítő, a létesítmények működésének megzavarásából adódó negatív következmények megelőzése.[17]

Önkéntesség jelentősége a természeti katasztrófák kezelésében

A közösségek kialakulásánál a természeti csapások, civilizációs veszélyek hatásai elleni védekezésben a tagoknak ki kellett venniük a részüket, a fennmaradás érdekében. A társadalmi és technikai fejlődés következtében egyre komplexebb kihívások jelentek meg, melyek hatékony leereagálása végett specializálódni kellett, ami megnövelte a védekezési, képzési költségeket. Napjaink bonyolult káreseményei és intenzív katasztrófái alapján az körvonalazódik, hogy szükségük van az állampolgári közreműködésre, a szakképzett civilekre. A védelmi szektorban dolgozó szakemberek véleménye szerint napjaink sokrétű kihívásait tekintve a lakosság és az anyagi javak hatékony védelme, hatékonyságát és eredményességét tekintve csak úgy oldható meg, ha a hivatásos mentőszervezetek mellett a komplex feladatok végrehajtásában részt vesznek (legalább) az érintett területek állampolgárai, egyrészt, mint ad hoc jelleggel védekezési tevékenységben, másrészt, mint ambíciót érezve valamilyen mentőszervezethez csatlakozva. A 2013. évi júniusi árvíz megmutatta, hogy az önkéntesek hajlandóak a saját otthonaikért, a közösségért és egymásért cselekedni. Az önkéntesség előnyei vitathatatlanok, mivel nem túlzás azt állítani, hogy az önkéntesség a társadalom megújuló energiája.

Az állampolgárok védelmi feladatokra történő bevonása aktuális és szükségszerű feladat. Be kell hívni egyik oldalról az önkéntes mentőszervezeteket, másik oldalról az állampolgárokat (lásd 2013-as dunai árvíznél). Az önkéntesek behívására az egyik legjobb célcsoport a tanulók. Például a késő középkorban céhek mellett tevékenykedtek diákok, kik a tűz oltásában is kivették részüket. Később megalakultak országszerte (ahol iskola működött) a diáktűzoltóságok. A felsőoktatási hallgatók bevonását az Oktatási Hivatal adatai alapján is szükséges végrehajtani, mivel csak nappali tagozaton, több mint 240 ezren tanulnak országszerte felsőoktatási intézménybe.



1. számú táblázat. A felsőoktatási intézmények nappali tagozatán tanuló hallgatók számának alakulása, 2000–2011 (Készítette: szerző 2014., Központi Statisztikai Hivatal [2012.] táblázata alapján)

A történelmi hagyományok, és az elmúlt időszakok káreseményei, katasztrófái alapján kijelenthető, hogy szükség van a felsőoktatási intézmények diákjainak, hallgatóinak a katasztrófák elleni védekezésében történő bevonására. Erre követendő példa a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Önkéntes Katasztrófavédelmi Szolgálat, mely a 2013. évi júniusi árvízi védekezésnél odaadásuk és elköteleződésük okán a veszélyhelyzetben remekül megállta a helyét, mind a konkrét helyszíni beavatkozásokban, mind a Megyei Védelmi Bizottságok operatív csoportjainak munkájában, illetve a Veszélyhelyzet kezelési központ telefonos pultjában. Az NKE Önkéntes Katasztrófavédelmi Szolgálat több alkalommal bizonyította, hogy diákokból álló civil szerveződésként a rá bízott feladatokat maradéktalanul és hatékonyan végre tudja hajtani. Igazolta, hogy eredményesen tudja támogatni a hivatásos erők munkáját. A polgári védelem erőinek jövője és kiaknázatlan nagy lehetősége a felsőoktatási intézmények hallgatóiban rejlik, luxus és értelmetlen lenne a felsőoktatási tanulóifjúság erőpotenciálját figyelmen kívül hagyni. A többszázezer főnyi felnőtt tanuló megszólítása, toborzása és katasztrófavédelmi szempontú nevelése nehéz, de egyben nemes feladat. Cél, a nemzeti összefogás jegyében szélesíteni a katasztrófák elleni védekezésben hatékonyan tenni tudó polgárok létszámát, hogy minőségben és mennyiségben legyen elég létszám Magyarország szolgálatában a biztonságért.

A víz ágazat illeszkedése a kritikus infrastruktúra védelem rendszerébe

A kritikus infrastruktúrák általában olyan létesítmények és szolgáltatások, amelyek sérülése, esetleges megsemmisülése súlyos következményekkel jár mind az emberek életének zavartalansága, mind a (természetes, épített) környezet szempontjából. Az egyes infrastruktúrák kritikusságát tehát az adja, hogy kiesésük hatásai elérik a társadalom nagy részét, vagy egészségét, gazdasági instabilitást, környezeti és egészségügyi károkat okozhatnak. Az Európai Unió Zöld Könyvének kiadása kapcsán a Kormány kiadta – 2008-ban – a kritikus infrastruktúra védelem nemzeti programját. Meghatározta az egyes területekért felelős minisztériumokat, hatóságokat, a rendelet tartalmazta a nemzeti programról szóló Zöld Könyvet, illetve meghatározta a szektorok nemzeti felosztását. A kormányrendelet 10 szektort nevezett meg, amelyekhez összességében 43 alrendszer, illetve ágazat tartozik. A víz ágazat a kritikus infrastruktúra védelem önálló szektorát képezi. A 2080/2008. (VI. 30.) Kormány határozat nevesíti a hazai kritikus infrastruktúra szektorokat. A vízügyi ágazatot a jogszabály a közlekedési ágazat után negyedik helyen helyezi el. Ebbe a szektorba az ivóvíz szolgáltatás,

a felszíni és felszín alatti vizek minőségének ellenőrzése, a szennyvízelvezetés és –tisztítás, a vízbázisok védelme, az árvízi védművek, gátak vannak nevesítve.[18]

2011-ben az új katasztrófavédelmi törvény és a végrehajtására kiadott rendelet létrehozta az iparbiztonsági főfelügyelőséget, aminek hatáskörébe utalta a kritikus infrastruktúra védelmet. Meg kell még említeni a 62/2011. BM rendeletet is, ugyanis a kritikus infrastruktúra védelemmel kapcsolatos feladatokat szab meg az Alkotmányvédelmi Hivatalnak, a Nemzetbiztonsági Szakszolgálatoknak, a büntetés-végrehajtási szervezetnek és a rendőrségnek, illetve a Terrorelhárítási Központnak is. A 2012. évi CLXVI. törvény a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló törvény a 2008 óta eltelt beazonosítások és újabb (kockázat)elemzések alapján a víz ágazatot az infokommunikációs technológiák mögé a nyolcadik helyre helyezte, melyet a törvény 1. számú melléklete szemléltet.[37] Fontos továbbá a 65/2013. kormányrendelet a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény végrehajtásáról. A létfontosságú rendszerelemek azonosítási és kijelölési eljárásának törvényben történő meghatározásával új kérdések és feladatok jelentek meg. Fontos továbbá a 541/2013. (XII. 30.) Korm. rendelet a létfontosságú vízgazdálkodási rendszerelemek és vízellátási létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről. A víz ágazat tekintetében a nemzeti létfontosságú rendszerelemmé történő kijelölést vagy a kijelölés visszavonását - az üzemeltetőkön kívül - javaslattevő hatóságként az ivóvíz-szolgáltatás, a szennyvízelvezetés és -tisztítás, valamint az árvízvédelmi létesítmény vonatkozásában a területi vízügyi igazgatóság kezdeményezheti.

A Katasztrófavédelem munkája meghatározó szerepet játszik abban, hogy egy adott katasztrófa esemény milyen mértékben veszélyezteti a kritikus infrastruktúrákat. Erre jó például szolgálat hazánkban az árvízi védekezés. A kritikus infrastruktúra tulajdonosa nem tud és nem is tudhat önállóan, a Katasztrófavédelemmel való együttműködése nélkül védekezni az árvizek pusztító hatásai ellen. A partnerség mindkét szereplőjének meghatározott feladatot kell ellátnia ugyan, de a Katasztrófavédelem ebben a formában az árvíz elleni védekezéssel a kritikus infrastruktúra védelmét is végrehajtja. A kritikus infrastruktúrák védelme elsősorban a veszélyekkel szembeni, a lehető legnagyobb mértékű és átfogó védelmi rendszerek kialakításán alapul.

ÖSSZEGZÉS

Kijelenthető, hogy Magyarországra a Kárpát-medencében elfoglalt földrajzi helye alapján megállapítható, hogy a szomszédos országok környezeti és civilizációs kockázatai hazánk környezeti biztonságára hatással vannak. Ez abból a szempontból is figyelemreméltó, miszerint a hazai folyóink nagy részének a vízgyűjtő területe külföldi országokban vannak. Egy-egy nagyobb esőzést követően a szomszédos országokban árvízi helyzet lép(het) fel, mely Magyarországon is jelentkezni fog, így végre kell hajtani bizonyos megelőző védekezési intézkedéseket, melyeket a védelmi szférában levő szervek, szervezetek együttesen végeznek el. Az elmúlt évek időjárási, hidrológiai, civilizációs káreseményei következtében a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet, mint struktúrájában, mind stratégiai felfogásában újított, olyan integrált rendszert hozott létre, mely a megelőzési, beavatkozási, helyreállítási területeken képes felvenni a küzdelmet az éghajlatváltozás káros hatásai ellen. A Katasztrófavédelem az intézkedési rendszerében a megelőzési területen (is) számos fejlesztést hajtott végre mindhárom szakterületén, melyek a feladatok komplexitását tekintve a társszervekkel való kooperációra jelentősen építve, egységesebbé tették a katasztrófák elleni védekezést.

Az utóbbi évek káreseményei bebizonyították, hogy a lakosság alapvető ellátását és mindennapos életritmusát, gazdasági fejlettségi szintjét biztosító, támogató létfontosságú létesítmények és rendszerek (kritikus infrastruktúrák) a rendkívüli időjárási hatásokra

érzékenyek, könnyen sérülnek, nagymértékben sebezhetőek. Jelen munka igyekezett kísérletet tenni arra, hogy az éghajlat módosulásából eredő meteorológiai jelenségeket és hidrológiai eseményeket időben és térben összetett hatáseggyüttesként jellemezze. Erre azért van szükség, mivel a hatások a kárterületeket bonyolultabbá teszik (védekezési szempontból), ahol dominóhatásszerű következmények bontakozhatnak ki, még sebezhetőbbé téve a gazdaságot, társadalmat, természeti és épített környezetet, létfontosságú létesítményeket és rendszereket stb. A mű harmadik mondanivalója, hogy a jelenlegi hivatásos katasztrófavédelmi szervezet a reagáló képességét tekintve hatékonyan képes felvenni a küzdelmet a káros hatások ellen. Mindhárom szakterület (polgári védelmi, tűzvédelmi, iparbiztonsági) mindhárom időszak feladatrendszerét tekintve (megelőzés, védekezés, helyreállítás) újításokat, fejlesztéseket vezetett be. Az integrált hatósági feladatok a megelőzési terület egyik alapja, mely feladat rendszerét tekintve jelentősen hozzájárul a káresemények bekövetkeztének valószínűségének csökkentésében. Az ellenőrzési, engedélyezési, szakvéleményezési tevékenységek szigorítják az emberi tényezők fegyelmetlenségét, így biztosítva a megfelelő békeidőszakbeli állapotot. A polgári védelem supervizori ellenőrzéseinek kiderült, hogy például az ország belvizeivel vezető rendszerei számos településen kritikusak, ezért a feltárt hiányosságok kezelését az érintett önkormányzatoknak végre kell hajtania, biztosítva ezzel, hogy az esetleges rendkívüli csapadék esetén a települést a víztöbblet ne öntse el, hozzájárulva a klímaváltozásból adódó egyenlőtlen csapadékeloszlás miatti anomáliák elleni küzdelemhez. De nagyon nagy előrelépés volt a védekezési területeken az önkéntes mentőszervezetekkel történő reagálási szint növelése. A 2013-as dunai árvíznél kiderült, hogy a hivatásos katasztrófavédelmi beavatkozók munkáit eredményesen kiegészítik, sőt bizonyos területeken a feladatokat rájuk lehet bízni. A szerző véleménye, hogy az önkéntesség növelését például a vizek kártételei elleni védekezésben a felsőoktatásban tanulókkal kell végrehajtani. A felsőoktatási intézmények olyan oktatási profillal rendelkeznek, melyek a katasztrófák elleni védekezés színvonalát emelik.

A lakosságfelkészítés egyik jövője lehet a Veszélyhelyzeti Tájékoztató és Információs Rendszer (VITÁR), mely biztosítaná például árvizek előtt, alatt és után a szükséges önmentési információkat. Ez illeszkedne a 21. század informatikai és tájékoztatási színvonalához, mellyel vízügyi jellegű információkat lehetne a lakossággal megosztani. Szerző véleménye szerint a rendszer legfőbb célja a biztonságkultúra szilárdítása, az önmentési képesség növelése stb.

Az üvegházhatás a természetben jelenlévő, az élet alapvető feltételeit megteremtő folyamat, ami mellett nem elhanyagolandó és figyelmen kívül hagyandó az a tény, hogy jelenleg egy melegedési periódusban (interglaciálisban) van a Föld, vagyis két jégkorszaki eljegesedés között. A probléma abban áll, hogy az üteme túl gyors. Ez a folyamat a többi melegedési ciklusokhoz képest rohamléptű. Ez pedig olyan változásokat okoz, melyekhez a környezet, az élővilág nem biztos, hogy megfelelően tud alkalmazkodni. Az éghajlatváltozás elleni védekezés egyik legfontosabb alappillére az adaptáció, vagyis a kialakult helyzethez történő alkalmazkodás. Az adaptációban a lakosságfelkészítés kulcsfontosságú szerepet tölt be. Ez azt jelenti, hogy a lakosságot fel kell készíteni a várható meteorológiai és hidrológiai hatásokra, a megszokott káreseményektől eltérő helyzetek kezelésére, a szélsőséges helyzetekben alkalmazandó magatartási szabályokra. A lakosságot kora alapján különböző célcsoportokra lehet bontani. Az ifjúság felkészítésénél javasolt a katasztrófavédelmi ifjúsági versenyeken az alapvető meteorológiai ismeretek bevezetése a környezetvédelmi témájú tesztek mellé rendelésével, a gyermekek élettani felfogásának figyelembe vételével. Az ifjúság felkészítésének másik lehetősége a közösségi szolgálatoknál jelentkezik. Az ötven óra lehetőség, hogy alapvető ismereteket sajátítsanak el a fiatalok például a vizek kártételei elleni védekezéshez, illetve a környezeti veszélyek értelmezésének elsajátításához stb.

Összességében a jelenlegi hivatásos katasztrófavédelmi szervezet a maga strukturális felépítésével, feladatrendszerével, kutatási irányvonalával eredményesen hozzájárul Magyarország biztonságához, hatékonyan tud részt venni a globális éghajlatváltozás hazai, káros hatásai elleni védekezésben, küzdelemben.

Felhasznált irodalom

- [1] 1/2014. (I. 3.) OGY határozat a Nemzeti Fejlesztés 2030 - Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Konceptióról.
http://www.complex.hu/kzldat/o14h0001.htm/o14h0001_0.htm (letöltés: 2014. szeptember 21.)
- [2] HORVÁTH, István et. al.: Kül- és biztonságpolitikai ágazat. Nemzeti Közszerződési és Tankönyv Kiadó Zrt. Budapest, 2013. ISBN 978-615-5344-00-8. p. 9. http://vtki.uni-nke.hu/downloads/szv/Tankonyvek2013/valaszthato/kul_es_biztonsagpolitikai_agazat%282013%29.pdf (letöltés: 2014. szeptember 22.)
- [3] BM OKF: Hatósági tevékenység.
http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=hatosagi_tevékenyseg (letöltés: 2014. szeptember 22.)
- [4] BM OKF: Hatósági és művelet-elemzési tevékenység – Rendeltetés.
http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=hatosagi_rendeltetes (letöltés: 2014. szeptember 22.)
- [5] BM OKF: Vízügyi és vízvédelmi hatósági jogkör
http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=iparbiztonsag_vvhj (letöltés: 2014. szeptember 22.)
- [6] Baranya Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság: Több hatóság tevékenységét fogja össze a katasztrófavédelem a supervisor ellenőrzések során. 2014. július.
<http://baranya.katasztrofavedelem.hu/hirek/2574> (letöltés: 2014. szeptember 22.)
- [7] BM OKF: A katasztrófavédelem polgári védelmi feladatai
http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=polgarivedelem_index (letöltés: 2014. szeptember 22.)
- [8] VARGA, Imre – KERTÉSZ, László: a globális klímaváltozással összefüggő katasztrófavédelmi taktikai módszer kidolgozása, különös tekintettel a Seveso besorolású ipari létesítményekre, Felkészülés a klímaváltozásra: Környezet – Kockázat - Társadalom. Budapest., 2008. –. pp.90.
- [9] TEKNŐS, László – ENDRŐDI, István: A Civilhelp.hu információs rendszer helye és szerepe a katasztrófavédelem szervezetében, és jelentősége a polgári védelmi feladatok végrehajtásában. Budapest, 2013. p. 46.
<http://www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan486.pdf> (letöltés: 2014. szeptember 23.)
- [10] ENDRŐDI, István: A magyar önkéntes polgári védelmi szervezetek szerepe hazánkban, az új katasztrófavédelmi törvény alapján.
<http://www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan463.pdf> (letöltés: 2014. szeptember 23.)
- [11] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról Forrás:
http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1100128.TV (letöltés: 2014. szeptember 23.)
- [12] BM OKF: SEERISK projekt.
http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=polgarivedelem_projektek (letöltés: 2014. szeptember 23.)
- [13] 234/2011. (XI. 10.) kormányrendelet a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról. In:

- Magyar Közlöny. 2011. évi 131. szám, 2011. november.
<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/mk11131.pdf> (letöltés: 2014. szeptember 23.)
- [14] 62/2011. (XII. 29.) BM rendelet a katasztrófák elleni védekezés egyes szabályairól.
http://jogszabalykereso.mhk.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=143479.581021 (letöltés: 2014. szeptember 23.)
- [15] CSERNYÁK, Mariann: Oktatási adatok, 2011/2012. In: Statisztikai Tükör. VI. évf. 23. szám. 2012. p. 3. <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/oktat/oktatas1112.pdf> (letöltés: 2014. szeptember 24.)
- [16] Mátyás Dániel: Heves megye fehér foltjainak felszámolási lehetőségei. In: Hadmérnök. VIII. évfolyam 2. szám -2013. június. ISSN 1788-1919. p. 245.
http://www.hadmernok.hu/132_21_matyasd.pdf (letöltés: 2014. szeptember 24.)
- [17] BM OKF: Iparbiztonság – Bemutakozás.
http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=iparbiztonsag_index (letöltés: 2014. szeptember 24.)
- [18] 2080/2008. (VI. 30.) Korm. határozata Kritikus Infrastruktúra Védelem Nemzeti Programjáról. http://pvir.bm.hu/jog/File/2080_2008%20Korm.%20hat.doc_index (letöltés: 2014. szeptember 24.)

Tóth Tibor

tibor.toth.bekesmki@katved.gov.hu

AZ ÖNKÉNTES MENTŐSZERVEZETEKRE VONATKOZÓ FELKÉSZÍTÉSI ELVEK ÉS NORMÁK ELEMZÉSE

Absztrakt

A katasztrófavédelem rendszere az elmúlt években jelentősen átalakult. Az átalakítást indukálták a hazai és nemzetközi viszonylatban bekövetkezett természeti és ipari katasztrófák, valamint a megváltozott biztonsági környezet. A katasztrófavédelem válaszreakálási rendszere a hivatásos katasztrófavédelmi szervezetek vezető szerepe mellett az önkéntesek szervezett bevonásával és alkalmazásával veheti fel eredményesen a küzdelmet a kihívások ellen. Az új katasztrófavédelmi törvény lehetőséget teremtett arra, hogy a hosszan tartó, nagy erő- és eszközigényű katasztrófavédelmi műveleteknél alkalmazzuk az önkéntes mentőszervezeteket. A releváns hazai és nemzetközi szakirodalom alapján kijelenthető, hogy az önkéntes mentőszervezetekre vonatkozó felkészítési módszerek és elvek fejlesztésével a beavatkozások hatékonysága növelhető.

The system of disaster management has significantly changed in recent years. The transformation induced by the occurred natural and industrial disasters of national and international scale, and the changed safety environment. The response system of disaster management including the leadership of professional organizations can only react the fight against the challenges with involvement and employment of volunteers. The new legislation of disaster management created an opportunity to apply the volunteer organizations in long-term and high demand disaster operations. Based on the relevant national and international literature, it can be concluded that improving the principles and standards of the preparation of voluntary disaster management rescue organisations can increase the effectiveness of interventions.

Kulcsszavak: katasztrófavédelem, önkéntes, mentőszervezet, nemzeti minősítés ~ disaster management, volunteer, rescue organization, national classification

BEVEZETÉS

A magyarországi lakóhellyel rendelkező, nagykorú magyar állampolgárok számára honvédelmi és katasztrófavédelmi feladatok ellátása érdekében – sarkalatos törvényben meghatározottak szerint – polgári védelmi kötelezettség írható elő. [1] A polgári védelmi szervezetek a köteles és önkéntesen jelentkező állampolgárok köréből, a beavatkozó katasztrófavédelmi erők megerősítésére hozhatók létre. A természeti és civilizációs eredetű veszélyeztető források hatásai elleni védelem az egyik legaktuálisabb nemzeti feladat ma Magyarországon, [2] ezáltal minden magyar állampolgárnak joga és kötelessége, hogy közreműködjön a katasztrófavédelemben. [3]¹ Ennek a társadalmi részvételnek egyik formája az önkéntességen alapszik, mely például a katasztrófák hatásainak csökkentését maga elé célul tűző civil szerveződések létrehozásában, az azokhoz történő csatlakozásban valósulhat meg.

A katasztrófák elleni védekezésre történő felkészüléskor fontos az önkéntes és köteles polgári védelmi szervezetek, valamint a mentőszervezetek készenlétének, felkészültségének, riaszthatóságának, alkalmazhatóságának, a valós élethelyzetekre való felkészülésüknek ellenőrzése, valamint a hivatásos katasztrófavédelmi erők önkéntesekkel való kiegészítése, a tényleges veszélyekre való felkészítés a cél. [2]

Polgári védelmi szervezet az a szervezet, amely önkéntes és köteles személyi állománya útján a katasztrófavédelemtől és hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvényben (a továbbiakban: Kat.) meghatározott, valamint fegyveres összeütközés idején végrehajtandó polgári védelmi feladatokat lát el. [3]² Létrehozás helye szerint lehet központi, területi, települési és munkahelyi polgári védelmi szervezet. Ezeket a polgári védelmi szervezeteket egészítik ki az önkéntes alapon, civil szerveződések formájában létrejövő mentőszervezetek. Az önkéntes mentőszervezet olyan szervezet, amely különleges kiképzésű személyi állománnyal rendelkezik, speciális technikai eszközökkel felszerelt, katasztrófák és veszélyhelyzetek hatásainak kivédésére, felszámolására, katasztrófavédelmi feladatok ellátására, valamint emberi élet mentésére önkéntesen létrehozott civil szerveződés. [3]³ [4]

A katasztrófák elleni védekezéssel összefüggő feladatok ellátásában az önkéntesen segítséget nyújtó személyek, az önkéntesen közreműködő társadalmi és karitatív szervezetek is részt vehetnek. Az önként jelentkező társadalmi és karitatív szervezetek a katasztrófák elleni védekezéssel összefüggő feladatok ellátásában a hivatásos katasztrófavédelmi szervekkel kötött megállapodás alapján vehetnek részt.

Az országban működő önkéntes polgári védelmi szervezetek és az önkéntes mentőszervezetek a hazai katasztrófák és veszélyhelyzetek hatásai elleni védekezésben akkor vehetnek részt, ha a Nemzeti Minősítési Rendszer alapkövetelményeiről szóló 13/2013. számú BM OKF főigazgatói utasításban meghatározottaknak eleget téve a hivatásos katasztrófavédelmi szerv területi szerve által lefolytatott eljárásban a minősítést megszerezték. [5] [6]

Mivel a meteorológiai és hidrológiai események egyre nagyobb kockázatokat jelentenek, ezért a hatékony operatív reagálást tekintve a hivatásos beavatkozó állományra egyre nagyobb nyomás nehezedik, ezáltal a katasztrófák következményeinek, káros hatásainak felszámolásában egyre nagyobb szerep hárul az önkéntességen alapuló mentőszervezetekre. [7][8] A hatékony és gyors beavatkozás érdekében törekedni kell a fentiek szerinti

¹ 1. § (1)

² I. fejezet 3. § 21. bekezdés

³ I. fejezet 3. § 19. bekezdés

szervezetek minél szélesebb körben történő magyarországi katasztrófa-elhárításba és felszámolásba való bevonására, létszámuk növelésére. A polgári védelmi szervezetek gyors reagálásának elérésével csökkenthetőek a környezeti kockázatok, ezzel párhuzamosan a lakosság védelme és biztonságérzete, – a helyben történő gyors és azonnali reagálással – növelhető. Ezen feladatok megvalósításához a szervezetek felkészítésére és gyakorlatoztatására van szükség. [9] [10]

AZ ÖNKÉNTES MENTŐSZERVEZETEK POLGÁRI VÉDELMI ALAPKÉPZÉSE

Az alapképzés olyan felkészítési forma, amely során a résztvevők a feladatuk ellátásához alapvetően szükséges ismeretek, jártasságok és készségek birtokába jutnak, időtartama 6 óra. Az alapképzésen elsajátítandó ismeretek az általános katasztrófavédelmi ismeretek, a munka- és balesetvédelmi szabályok, az alapvető egészségügyi ismeretek, valamint a beosztott személyek jogai és kötelezettségei.

Az általános katasztrófavédelmi ismeretek témakör, összesen 2 órában, a szervezet felépítéséről, működéséről, a vonatkozó jogszabályokról elsajátítandó alapvető ismeretek. Ezen ismeretek a katasztrófavédelem helye, szerepe, feladatai, a katasztrófavédelem irányítása, a katasztrófavédelem szervezete, a mentőszervezetek létrehozása, a polgári mentőszervezetek riasztása, a riasztás rendszere lehet. Továbbá lehet a lakosság tájékoztatásának, riasztásának módszerei, függelmi viszonyok, irányítás, jelentés és az utasításadás rendje a mentő szervezetben, a mozgósítás szabályai, a megalakítási helyen legjellemzőbb veszélyeztető hatások, az abból adódó kockázatbecslés és veszély-elhárítási tervezés, általános lakosságvédelmi feladatok is.

A munka- és balesetvédelmi szabályok témakörében összesen 2 órában elsajátítandó ismeretek az általános munka- és balesetvédelem, a kárterület felderítése közben betartandó szabályok, a műszaki mentés során betartandó szabályok, a szennyezett területről történő mentés biztonsági rendszabályai, tűzvédelmi ismeretek, az egyéni védőeszközök használata, a kritikus körülmények között végzett tevékenység higiéniai szabályai.

Az alapvető egészségügyi ismeretek témakörében összesen 1 órában elsajátítandó ismeretek az elsősegély-nyújtási ismeretek, a sérültek kimentése, mozgatása, radiológiai, biológiai és vegyi anyaggal érintett sérültek elsődleges ellátásának szabályai.

A beosztott személyek jogai és kötelezettségei témakörében összesen 1 órában elsajátítandó ismeretek a polgári védelmi kötelezettség alá tartozó személyek és a kötelezettség alól mentesülők köre, adatszolgáltatási, bejelentési, megjelenési kötelezettség és a polgári védelmi szolgálat, felmentés a megjelenési és a szolgálati kötelezettség alól, a polgári védelmi szolgálatot teljesítők jogosultságai és a kártérítéshez való jog, a polgári védelmi kötelezettség megsértésének következményei.

AZ ÖNKÉNTES MENTŐSZERVEZETEK POLGÁRI VÉDELMI SZAKKIKÉPZÉSE, ÉVES ISMÉTLŐ GYAKORLATOK EGYES OKTATÁSI KÉRDÉSEI

A szakkiképzés konkrét szakfeladatokra történő felkészítés, időtartama 8 óra az éves ismétlő gyakorlatok keretében. A szakkiképzés során elsajátítandó ismeretek a lakosságvédelmi ismeretek, és az egység különleges képességein felül, tevékenységéhez kapcsolódó más speciális ismeretek.

A lakosságvédelmi ismeretek témakörében, összesen 2 órában a veszélyeztető tényezők ismerete, kiemelten a helyi sajátosságokra, a polgári védelmi szervezetek megalakítása, alkalmazása, lakosságvédelmi feladatok, kitelepítés, kimenekítés, befogadás, elzárkózás és az egyéni védőeszköz használatának szabályai oktathatók.

Az egység tevékenységéhez kapcsolódó speciális ismeretek 6 órában leadott témakörében, a komponens feladatkörének megfelelően változhatnak az ismeretanyagok témakörei.

Az infokommunikációs egység vonatkozásában: az informatikai és kommunikációs eszközök kezelése, a riasztás végrehajtásának szabályai a polgári védelmi szervezetek és a lakosság körében, az együttműködő szervekkel történő kommunikáció.

Az egészségügyi egység vonatkozásában: elsősegély-nyújtási ismeretek, a sérültek felkutatása, a sérültek szállítása, járványügyi feladatok, a lakosság és az anyagi javak megelőző radiológiai, biológiai, vegyi védelme, a mentesítés, fertőtlenítés végrehajtásának speciális szabályai, szükség-védőeszközök.

A logisztikai egység vonatkozásában: logisztikai támogatási ismeretek, tervezés, polgári védelmi szervezetek anyagi-technikai feltételeinek biztosítása.

A műszaki egység vonatkozásában: műszaki kárfelszámolási és tűzoltási ismeretek, védekezési feladatok (rendkívüli téli időjárás, viharok, hőség, jégeső, árvíz, belvíz elleni védekezési feladatok, helyi vízkár-elhárítási feladatok), romosodott épületekben rekedt személyek, kulturális örökség védett elemeinek mentése, védelmi célú építmények létesítése.

A mentőszervezetek alap és szakkiképzését, felkészítését a megyei-, fővárosi katasztrófavédelmi igazgatóságok, és a katasztrófavédelmi kirendeltségek hivatásos állománya hajtja végre. A speciális ismeretek oktatásához megfelelő szakmai képesítéssel, tapasztalattal, előadói képességgel rendelkező szakembereket kér fel az igazgatóság és a katasztrófavédelmi kirendeltség (például vízügyi szolgálatot). A mentőszervezetek felkészítését úgy kell megszervezni, hogy lehetőség szerint munkaidő után, vagy hétvégén kerüljön végrehajtásra.

A MINŐSÍTETT MENTŐSZERVEZETEKSEL SZEMBEN TÁMASZTOTT FŐBB KÖVETELMÉNYEK

Személyi állománnyal kapcsolatos követelmények

Érvényes tagsági viszonyban, munkaviszonyban, illetve munkavégzésre irányuló egyéb jogviszonyban áll a mentőszervezettel, illetve annak tisztségviselője. Rendelkezik a vonatkozó jogszabályokban meghatározott egészségügyi, pszichikai, fizikai alkalmassággal, illetve a mentőszervezet által vállalt tevékenységre a vonatkozó jogszabályok által előírt szakmai felkészültséggel, alapvető elsősegély-nyújtási ismeretekkel. Az egészségügyi tevékenység ellátásához rendelkezik a népegészségügyi szakigazgatási szerv engedélyével.

A mentésben való részvétel további feltételei

A szakmai képesítési és képzettségi alapkövetelményeknek való megfelelés, valamint a mentési képességre érvényes saját, vagy a mentőszervezet által kötött élet- és balesetbiztosítással való rendelkezés.

Műszaki, technikai követelmények

A mentőszervezet – mint üzemben tartó – felelős azért, hogy a mentéshez használt eszközök rendeltetésszerű használatra alkalmas állapota megfeleljen a hazai jogszabályi, műszaki követelményeknek, egyéb adminisztratív előírásoknak. A mentőszervezetnek a katasztrófák elleni védekezés infó-kommunikációs rendszerébe történő belépését a hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi szerve engedélyezi.

A NEMZETI MINŐSÍTÉSI RENDSZER USAR (VÁROSI KUTATÁS-MENTÉS) SZABÁLYAINAK ELEMZÉSE

A BM OKF a katasztrófavédelem rendszerében mentésbe bevonható, különlegesen felszerelt és felkészült önkéntes mentőszervezetek és önkéntes területi polgári védelmi szervezetek

részére kiadta az ENSZ INSARAG⁴ Irányelvek és Módszertan magyarra fordított változatát. [11]

A Szervezeti és Művelet Irányelv alaprendeltetése az, hogy a mentésbe bevonható önkéntes mentőszervezetek és önkéntes területi polgári védelmi szervezetek (a továbbiakban összegezve: szervezetek) részére ajánlasként megfogalmazzon egy alapvető szakmai követelményt. A BM OKF szándéka az, hogy azon szervezetekkel kíván a jövőben együttműködni, illetve azon szervezeteket kívánja a mentésbe, kárelhárításba bevonni, amelyek megfelelnek a minimum szakmai követelmény-rendszernek és ez alapján minősítetik magukat.

A szervezeteknek szóló minimum szakmai követelményrendszer egy Szervezeti és Műveleti Irányelv formájában kerül szabályozásra, hét szakterületet érintve:

- alapvető vízkár-elhárítási tevékenység,
- a városi kutató és mentő (USAR⁵), műszaki mentő képességek.
- kereső kutyás tevékenység,
- bűvár tevékenység,
- vezetés irányítás, logisztika,
- kötéltechnikai mentés,
- árvízi és vízi mentési képességek.

Az USAR szakterületen három minősítés adható ki: nehéz (javasolt létszám 55 fő), közepes (38 fő) és könnyű kategória (12 fő). A szakmai minősítést a BM OKF valamint a megyei igazgatóságok által kijelölt szakértői csoport végzi. A BM OKF egységesítette a BM OKF területi szerveinél megkötött Együttműködési Megállapodásokat. Szakmai követelményként elvárás, hogy azon önkéntes mentőszervezetekkel kerüljön megyei vagy fővárosi szintű Együttműködési Megállapodás megkötésre, amelyek megfelelnek a Szervezeti és Műveleti Irányelvnek és alávetik magukat egy nemzeti minősítésnek. A megalakításra kerülő önkéntes területi polgári védelmi szervezetek felépítésében és működésében követniük kell a Szervezeti és Műveleti Irányelvet.

Szervezetek részére első alkalommal egy rendszerbeállító gyakorlat keretében történik a nemzeti minősítés, amelyre egy bemutatkozó háttéranyagot (portfoliót) kell a szervezetnek benyújtania. [12] A háttéranyaggal és a terepen végrehajtott gyakorlattal bizonyítani kell a Szervezeti és Műveleti Irányelvnek való megfelelést. Évente kell képzés, felkészítés vagy bemutatók formájában frissíteni a megszerzett tudást és szinten tartani a szervezet készülségét. A minősítést ötévente kell teljes körűen megismételni. A minősített szervezetek számára egy igazoló okirat kerül kiadásra, amely feljogosítja a szervezetet, hogy mentésben vehessen részt.

A NEMZETI MINŐSÍTÉSI RENDSZER VÁROSI KUTATÁS-MENTÉS (USAR) SZABÁLYAINAK ELEMZÉSE

A nemzeti minősítési szervezeti irányelvnek megfelelően megalakított városi kutató-mentőszervezetnek képesnek kell lennie az ENSZ INSARAG irányelvnek megfelelően kialakított hazai normák egységes elvek szerinti teljesítésére. A meghatározott normák területeket fogalmaznak meg, mely területekhez számos követelmény kapcsolódik. Ezen követelményeknek a mentőszervezetnek meg kell felelnie, amennyiben nemzeti minősítést

⁴ Az ENSZ INSARAG (International Search and Rescue Advisory Group – Nemzetközi Városi Kutató Mentő Tanácsadó Csoport) által a kutató-mentőszervezetek, csapatok részére kiadott irányelvek és a nemzetközi együttműködést elősegítő szabályrendszer

⁵ Városi kutató mentő – Urban Search and Rescue

akar szerezni. A minősítés során, a kijelölt minősítő bizottság – központi mentőszervezet esetén az ENSZ INSARAG, megyei esetén a BM OKF, járási esetén az illetékes katasztrófavédelmi igazgatóság, települési mentőszervezet esetén az illetékes katasztrófavédelmi kirendeltség a kijelölő szerv - a területek követelményeinek megfelelően ellenőrzési feladatokat lát el és megállapításokat tesz valamennyi, a mentőszervezettel támasztott követelményre vonatkozólag, attól függően, hogy milyen típusú minősítés megszerzésére készült fel.

A megállapítások három félek lehetnek. Megfelelők (zöld színnel jelölik az értékelő lapon), fejlesztendők (sárga jelölést kap), nem megfelelő (piros színű jelöléssel). A minősítést szerzett mentőszervezet egyetlen piros jelölést sem kaphat. Ezt a fajta értékelést, mind a nemzetközi, mind a hazai minősítési rendszerben használják, melynek szigorúsága jelzi a minősítés értékét, ezek a csapatok biztonságát szolgálják. Ezért egyetlen „láncszem”, követelmény sem lehet „nem megfelelő” minősítésű. A területekhez kapcsolódó követelményrendszert az „USAR, városi kutató-mentő képességek” szakterület területeivel mutatom be, mert ez az a terület, amely a legátfogóbb képet adja a különböző minősítési szakterületek, fajták közül. A minősített mentőszervezetnek rendelkezni kell az alábbi képességekkel:

Felkészülés területén:

A mentőcsapat megalakulása a megalakítási szint veszélyeztetettségének megfelelően történt, a mentőcsapat képessége és kapacitása kiegészíti és erősíti a helyi, megyei és országos katasztrófavédelmi rendszert.

Alapvető általános elvárások, követelmények területén:

Rendelkezik együttműködési megállapodással a BM OKF területi szerveivel, rendelkezik a működéshez szükséges engedélyekkel, okiratokkal, továbbá Eljárási Renddel a tagok és a csapatkomponensek mozgósítására és mentésbe történő bevonására, továbbá képességekkel a hazai és külföldi mentőcsapatok fogadására, erő-eszközök összevonására.

Eszközeik, felszereléseik azonnal alkalmazható állapotban vannak tárolva, bevizsgáltak, a szükséges engedélyekkel rendelkeznek. A csapattagok kiképzettek, az adott mentési feladatnak megfelelő szaktudással rendelkeznek, továbbá rendelkeznek a bevetéshez szükséges egészségügyi alkalmassággal, és önkéntes alapon saját szabadidejük terhére vállalják a mentőcsapat alaprendeltetésében rögzített feladatokat.

Mentőcsapat vállalja a hazai minősítést, amelyet 5 évente megismétel a BM OKF által kijelölt szakértők előtt, továbbá évente frissítő gyakorlatot és képzést tart a BM OKF területi szerveinek irányításával, valamint a mentőcsapat külföldi bevetést (határon átnyúló) csak a BM OKF engedélyével végez, valamint a mentőcsapat a BM OKF és területi szerveinek irányítását elfogadja (kárhely-parancsnok). Médianyilatkozatot és közleményt a BM OKF előzetes engedélyével, csak saját tevékenységére vonatkozóan tesz.

Adminisztráció területén:

Mentőcsapat rendelkezik éves kiképzési tervvel, továbbá a működésre, a finanszírozásra és a bevetésekre rendelkezik belső eljárási renddel vagy akciótervvel (működési szabályzat) Mentőcsapat aktualizált erő-eszköz kimutatással rendelkezik.

Döntéshozatal területén:

A Mentőcsapatnak rendelkezik csapatvezetővel és vezetési törzsszel és közöttük a hatékony kommunikáció biztosított, emellett a mentőcsapat rendelkezik csapat összekötővel. Kipróbált rendszere van a bevetésen résztvevő csapattagok kiválasztására, akiknek át kell esniük az USAR csapattagok egészségügyi szűrésén közvetlenül az elindulás előtt. A csapat mentőkutyáira ugyanez vonatkozik állatorvosi szűrésen kell átesniük az elindulás előtt és évi rendszerességgel.

Az USAR csapat struktúrája területén:

Az USAR csapat struktúrája követi az INSARAG Irányelveket az alábbiak szerint:

- Vezetés,
- Logisztika,
- Kutatás, Mentés,
- Egészségügyi ellátás.

Folyamatos munkavégzés területén:

Az USAR csapat rendelkezik elegendő taggal és felszereléssel, hogy az INSARAG Irányelveknek megfelelően folyamatosan dolgozzon. Nehéz felszereltségű csapat: 10 napig 24 órán át 2 kárhelyen folyamatosan; közepes felszereltségű csapat: 7 napig 24 órán át 1 kárhelyen folyamatosan, könnyű felszereltségű csapat: 3 napig, 12 órán át 1 kárhelyen folyamatosan tud dolgozni.. Az USAR csapat teljes önellátását képes biztosítani a bevetés ideje alatt.

A képzés területén:

Az USAR csapatnak rendelkeznie kell képzési és karbantartási programmal, amely felkészíti a személyzetet az USAR tevékenységre valamint csapattagoknak a szakterületeknek megfelelő dokumentálható képesítéssel. Képesnek kell lennie a megfelelő együttműködésre más USAR csapattal a kárhelyen az alábbi helyzetekre:

- Hazai és nemzetközi USAR csapat segítséget ajánl fel.
- Hazai és nemzetközi USAR csapat technikai támogatást vagy felszerelést kér.
- Erőket megosztani és másik mentőcsapattal együtt dolgozni.
- Beavatkozás során erő-eszközöket összevonni.

Infokommunikációs kritériumok területén:

Az USAR csapatnak kommunikálni kell tudni belső irányba (csapaton belüli kommunikáció a csapattagokkal), kifelé (kártérületi kommunikáció), továbbá képesnek lennie térinformatikai (GPS, térképezés) technológiát használni.

„Cselekvési terv”-vel az alábbiak tekintetében:

- Kommunikáció
- Sürgősségi evakuáció
- Egészségügyi kimenekítés
- Kártérületi műveletek
- Védelem, biztonság
- Logisztika - Szállítás
- Eseménynapló
- Mozgósítás és visszahívás
- Kártérületi tevékenység
- Mozgósítás és megérkezés a kárhelyre.

Aktiválás, mozgósítás területén:

Az USAR csapatnak képesnek kell lennie megérkezni a kijelölt megalakítási helyre az aktiválástól számított 4 órán belül (teljes készenlét elérése). A csapatnak rendelkeznie kell több kitöltött papír-alapú adatlappal. Az alábbi összegyűjtött információval kell rendelkeznie az USAR csapat vezetésének a veszélyhelyzettel tényezőiről, és ezt meg kell osztania a csapat tagokkal:

- Aktuális helyzet,
- Időjárás,
- Védelem és biztonság, beleértve a lehetséges veszélyeket is, pl. veszélyes anyagok,

- Sürgősségi evakuáció,
- Egészségügyi, közállapotok,
- Speciális vagy nem megszokott szempontok.

Műveleti bázis területén:

Az USAR csapatnak a helyi veszélyhelyzet kezelési hatósággal együttműködve ki kell tudni választani egy megfelelő műveleti bázist, melynek biztosítani kell az alábbi feltételeket:

- Műveleti vezetése biztosítása (parancsnokság)
- Menedék a személyzet és a felszerelés számára (elhelyezés)
- Védelem, biztonság, kommunikáció
- Orvosi ellátás (csapatagok, kutyák)
- Élelmiszer, víz (Önellátás 10 napig nehéz csapat), tisztaság, higiénia, Hulladékgyűjtő terület
- A mentőkutyáknak szánt terület, a felszerelés karbantartására, javítására szolgáló terület
- Önfenntartás 10 napig (áramellátás, működés, karbantartás, ellátás, elhelyezés)

USAR műveletek területén:

Veszélyhelyzeti koordináció és tervezés során mentőcsapatnak rendelkeznie kell eszközökkel, hogy a helyi vagy megyei irányítással és más mentőcsapattal együtt dolgozzon. Az USAR csapatnak el kell végeznie a helyzetfelmérést és felderítést, mely információkat meg kell osztania a hatóságokkal (védelmi igazgatás).

A mentőcsapat egészségügyi komponense együtt kell, hogy működjön az egészségügyi hatóságokkal az alábbiakban:

- egészségügyi támogatásban együttműködni (oltatás)
- a sérültet ellátni és szállításra előkészíteni
- súlyos szerencsétlenség felszámolásában való közreműködésre a hatóságokkal.

Az USAR csapat vezetése (vezetője) folyamatos vezetést kell, hogy tudjon biztosítani, illetve ellenőrzés alatt kell, hogy tartsa az összes általa irányított műveleti helyszínt. A csapatnak rendelkeznie kell előre nem látott eseményekre való felkészülési tervvel (betegség, haláleset, evakuációt gátló tényezők, kommunikációs zavar, technikai meghibásodás).

Beavatkozás esetén a csapatvezető eseménytől függően lehetőleg összekötője útján folyamatosan, hosszantartó hazai igénybevétel esetén naponta 17.00 óráig írásban jelent a helyi veszélyhelyzet-kezelési hatóság kijelölt kárhely-parancsnokának és a küldő BM OKF területi szervének.

Műveleti kapacitás területén:

Az USAR csapatnak használnia kell egy csapat irányítási rendszert a tagok tevékenységének nyomon követésére (táborban, kárhelyszínen, zárt műveleti területen tartózkodók nyilvántartása). A csapatnak a műveleti tervét aktualizálni kell, ennek alapján szakszerű felderítés kell végrehajtania, melynek során interjút kell készítenie a helyiekkel információgyűjtés céljából. A felderítés során végeznie kell strukturális felmérést, melyre rendelkeznie kell kárfelmérő adatlappal. A felderítés során a csapatnak végeznie kell veszély/kockázat értékelést, jeleznie kell a veszélyes anyagok jelenlétét, illetve figyelmeztetnie kell a hatóságokat (egészségkárosító körülmények, elektromosság, környezeti károk, másodlagos veszélyek). Valamint használnia kell az INSARAG jelölési rendszert.

Kutatási műveletek területén:

Az USAR csapatnak meg kell terveznie a rendelkezésére álló információk alapján, hogy milyen kutatási felszerelést kell magával vinnie, amikor a műveleti bázisról a művelet helyszínére megy. A művelet során át kell, hogy kutassa a zárt (üreges) helyeket is, melynél kutyás és műszeres kutatást (kamerák és akusztikus kereső készülékek) is végez. Közepes mentőcsapat csak az egyik fajtával kell kötelezően rendelkezzen. A kutató csapattagoknak a kutyák személyjelzése és/vagy a műszere kutatás eredménye alapján a sérült személyek helyét meg kell tudni határozni. A mentőcsapatnak koordinált kutatási műveleteket kell tudnia végezni, a saját kárterületi eljárási rendjének megfelelően.

Mentési műveletek területén:

A nehéz felszerelésű USAR csapatok esetében külön kárhelyeken külön logisztikai támogatás szükséges. A közepes felszerelésű USAR csapatok esetében a folyamatos munkavégzés egyidejűleg két helyszínen való biztosítása nem követelmény. Az USAR csapat mentést zárt helyeken is el kell, hogy végezze, melyhez a rendelkezésére álló információk alapján meg kell tudja határozni, hogy milyen felszerelést kell magával vinnie, mielőtt elindul a műveleti bázisról a művelet helyére.

Az USAR csapatnak képesnek kell lennie a következő anyagok átvágására, áttörésére, bontására ahhoz, hogy kimentse a beszorult áldozatokat: városi törmelék, betonfalak, padlók, oszlopok, tartógerendák, acélszerkezetek, betonvas, faanyagok az alábbi keresztmetszeti méretekből:

Leírás	Nehéz USAR csapat	Közepes USAR csapat
Betonfalak és padlók	300 mm	150 mm
Betonoszlopok és tartó gerendák	450 mm	300 mm
Acélszerkezet	6 mm	4 mm
Betonvas	20 mm	10 mm
Faanyag	600 mm	450 mm

1. számú táblázat: USAR csapat képességei, Forrás: ENSZ INSARAG Irányelvek

Emellett a mentőcsapatnak képesnek kell lennie a mentési műveletek eredménye végrehajtása érdekében függőleges felhatolásra egy üregbe, áthatolásra oldalirányban egy üregbe, függőleges lehatolásra egy üregbe „piszkos” módszerrel (amelynek köszönhetően a törmelék az üregbe esik) és függőleges lehatolás egy üregbe „tisztá” módszerrel (amely meggátolja, hogy a törmelék az üregbe essen).

Az USAR csapatnak végre kell tudni hajtani a szerkezeti betonoszlopok és – gerendák összeszerelését, emelését, mozgatását pneumatikus emelő berendezés, hidraulikus emelő berendezés, csörlők, egyéb kézi szerszámok, daru, illetve egyéb nehéz berendezés segítségével az alábbiak szerint:

Leírás	Nehéz USAR csapat	Közepes USAR csapat
Kézi	2,5 tonna	1 tonna
Mechanikus	20 tonna	12 tonna

2. számú táblázat: USAR csapat képességei, forrás: ENSZ INSARAG Irányelvek

Az USAR csapatnak a szerkezeti elemek oldalirányú és függőleges dúcolását, stabilizálását is szakszerűen végre kell, hogy tudja hajtani (alá- és megtámasztás) szorítók, ékek ablak/ajtó támaszok segítségével, függőleges dúcolás, keresztirányú dúcolás, vízszintes dúcolás módszerével.

A mentőcsapatnak a mentési műveletek során csapat műszaki kötélhasználati kapacitását biztonságosan kell tudnia alkalmaznia a függőleges emelő és leengedő rendszer létrehozásában, használatában, továbbá hosszirányú áttoló rendszer létrehozásában, használatában magas oldalsó ponttól az alacsonyabb biztonságosabb pontig mentett személlyel. Emellett a kutyavezetők a keresőkutyákkal, közösen 4-5m mélyre, alpinetchnika segítségével biztonságosan le kell, hogy tudjanak ereszkedni.

Orvosi ellátás területén:

Az USAR csapat sürgősségi ellátást kell, hogy tudjon biztosítani zárt helyeken összedőlt épületben, az áldozat túlélésének növelését az elérésüktől kezdve, a kimentés ideje alatt és egészen átadásuk pillanatáig.

A mentőcsapatnak biztosítani kell az adminisztrált orvosi ellátást az USAR csapattagok számára, melyek elsődleges ellátás, sürgősségi betegellátás, egészségügyi szűrés, mentőkutyák orvosi ellátása kell, hogy legyen.

Biztonsági szempontok területén:

A mentőcsapatnak az INSARAG jelzési rendszert gyakorlattan kell tudni használni. A műveletek során a csapattagoknak megfelelő egyéni védőfelszereléseket, pl. sisakot, szem- és fülvédő eszközt, légzőkészüléket, védőkesztyűt használni kötelező. A csapatnak alkalmaznia kell a biztonságot figyelő elemeket, rendszereket, és az állományt ki kell képezni az ezzel kapcsolatos biztonsági, munkavédelmi szabályok betartására (például: mentőerők sürgősségi evakuációja).

Visszavonási fázis feladatainak területén:

A mentőcsapat visszavonása helyi veszélyhelyzet kezelési hatósággal koordináltan történhet, melynek során csapat vezetésének döntést kell hoznia, hogy milyen felszerelést adhatnak át a hatóságoknak. A visszavonás után 30 napon belül a csapatnak el kell készítenie a bevetési jelentését az alkalmazást elrendelő szerv felé.

Dokumentumok területén:

Az USAR csapattagoknak rendelkezni kell érvényes személyazonossági igazolvánnyal, érvényes egészségügyi igazolásokkal (oltás, tüdőszűrő, orvosi alkalmassági), balesetbiztosítással. Emellett a csapatnak rendelkezni kell a kereső kutyák oltási könyvével és mikrochip nyilvántartással valamint a megszerzett minősítését igazoló „teljesítményfüzettel”. Rendelkezni kell továbbá a tagok kiképzettségét igazoló engedélyekkel (kisgépjárművezetői engedély stb.), a gépjárművezető a kategóriának megfelelő vezetői engedéllyel. E mellett a mentőcsapat az alábbi csapatot érintő további dokumentumokkal kell, hogy rendelkezzen:

- Az USAR csapat csapattagjainak névjegyzékével (szükséges személyi adatokkal).
- Az USAR csapat adatlapja (kapacitás, képesség összesített kimutatása).
- A csapattagok kapcsolattartási adatai sürgősség esetére.
- A felszerelések jegyzéke a rádiófrekvenciákkal.
- A veszélyes árukkal kapcsolatos szállítói nyilatkozat.
- A felszerelések engedélyei, biztosításai.
- Egészségügyi felszerelések listája.
- Keresőkutyák adatainak listája (súlya, szükséges szállítóboksz mérete stb.).
- Eszközökre biztosítással. Harmadik személynek okozott kár esetén felelősség biztosítással.
- A használt műszaki-mentő eszközök, járművek esetén a bevizsgálási, felülvizsgálati és alkalmazhatósági engedélyekkel.

Alapvető megállapítások:

A magyarországi önkéntes mentőszervezetek megalakítása során elsőrendű prioritásként kezeltük és kezeljük a mentőcsapatok felkészítését. Az önkéntes mentőszervezetek rendszerbe

állítása és nemzeti minősítése nem fejeződött be. Mivel a folyamat – megítélésem szerint - nem az elméletileg optimális módon, alulról felfelé építkezve jött létre, még számos teendőnk van a legalacsonyabb szint, a települési mentőszervezetek megalakítása és felkészítése, fejlesztése területén. A felkészítésnek, képzésnek, gyakorlati ismeretek bővítésének és az új technológiák eszközök használatának elsajátítása is alulról – felfelé az egyszerűbbtől az összetettebb feladatok megoldásáig kell vezetnie. A mentőszervezetek gyakorlati alkalmazásai azt igazolják, hogy azok az önkéntes szervezetek tudják hatékonyan és eredményesen támogatni a katasztrófavédelem hivatásos szervezete által irányított védekezést, melyek a nemzetközi normáknak megfelelő tematikus felkészítésen és minősítésen megfeleleltek.

ÖSSZEGZÉS

A mértékadó nemzetközi beavatkozási tapasztalatok (például: HUNOR szerbiai árvízi bevetés) és árvízi beavatkozási tapasztalataim szerint is a folyamatos magas szintű műveleti hatékonyság csak akkor biztosítható, ha az INSARAG elveknek megfelelő, magas szintű, ismétlődő elméleti és gyakorlati felkészítésben részesítjük a megalakuló önkéntes mentőszervezeteket. [13]. A képzések, felkészítések hatékonysága, az elsajátított kompetenciák, az együttműködési készség szintje jól mérhető a nemzeti minősítések rendszerében. A nemzeti minősítő rendszer elemeit tovább kell fejleszteni és a technológia fejlődésével megalakuló új képességek területén is – mint például a légi felderítés pilóta nélküli légi járművel – meg kell alkotni a nemzeti minősítési követelményeket. A gyakorlatok szerepe különösen a nagy kiterjedésű és a bonyolult káreseteknél értékelődik fel. A gyakorlatok napjainkra az egyszerű homokzsák töltésből komplex árvízi védekezéssé nőttek ki magukat. A gyakorlatoknak ezért jól szabályozottnak, tervezhetőnek és hatékonynak kell lenni [14].

A mentőszervezetek felkészítésének egyik leghatékonyabb eszköze a megfelelő szakmai színvonalú képzés és továbbképzés biztosítása. A katasztrófavédelmi feladatok ellátásához elengedhetetlen a katasztrófavédelmi és azon belül az katasztrófavédelmi műveleti felsőfokú képzés fejlesztése és továbbfejlesztése. Ezen képzés Magyarországon a Nemzeti Közszolgálati Egyetemen Katasztrófavédelmi Intézeténél folyik. [15] [16] [17] [18]

Javaslatom szerint a felkészítési, képzési rendszer is folyamatos felülvizsgálatra, elemzésre, korszerűsítésre és átalakításra szorul. Mi indokolja ezeket a kijelentéseket? A biztonsági környezet folyamatosan változik, változnak a veszélyek, azok mértéke, pusztító hatásaik. De változik a technika a technológia. Folyamatosan jelennek meg a nemzetközi biztonsági piacon az új innovációk. Ma már szinte elképzelhetetlen egy területi szintű önkéntes mentőszervezet légi felderítési képesség nélkül. Habár korábban több hazai önkéntes mentőszervezet is integrálta a motoros- és vitorlázó repülőgép valamint motoros siklóernyő kapacitásokat a képességei közé, ezek a lehetőségek leginkább csak a rendszerbeállító gyakorlatokon és bemutatókon jelentek meg. Ma az UAV6-k különböző szintű specifikációi szinte minden területi rendeltetésű mentőcsoport eszközparkjában megtalálhatók. Mivel pilóta nélküli felderítő légi járművek alkalmazására vonatkozó nemzeti szabályozás sem jelent még meg, ezért a felkészítésekbe sem tudjuk a jogszabályi lehetőségeket és korlátokat beépíteni.

⁶ pilóta nélküli repülőgép - *Unmanned Aerial Vehicle* vagy *Remotely Piloted (Aerial) Vehicle*, RPV, am. „távrolról irányított (légi) jármű”, vagy drón

Javaslom ezen a területen is megalkotni a nemzeti felkészítési és minősítési követelményeket valamint a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Repülő Intézet már beindított drónkezelői tanfolyamon felkészíteni a mentorokat. [19]

Az UAV-k elterjedése ezen a területen csak egy példa a folyamatosan változó technikai és technológiai fejlődésre, melyek integrálása a mentési technológiákba az önkéntes mentőszervezetek esetében gyakran megelőzi a hivatásos szervezeteket.

Összegzett megállapításként elmondható, hogy az önkéntes mentőszervezetek felkészítése, képzése, gyakoroltatása a technikai és technológiai fejlesztések nyomán követése, a szabályozási- és képzés rendszerbe építése elengedhetetlenül fontos valamennyi megalakítási szinten.

Felhasznált irodalom

- [1] Magyarország Alaptörvénye (2011. április 25.) XXXI. cikk (5) bekezdés
- [2] Endrődi István: A magyar önkéntes polgári védelmi szervezetek szerepe hazánkban, az új katasztrófavédelmi törvény alapján.
<http://www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan463.pdf> (Letöltés ideje: 2016. 04. 18.)
- [3] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról. http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1100128.TV (Letöltés ideje: 2016. 04. 18.)
- [4] Endrődi István - Csepregi Péter - Teknős László: Az önkéntes polgári védelmi erők új dimenziója, avagy a magyar Felsőoktatási Intézmények Önkéntes Mentőszervezeteinek megalakításának szükségessége, jelentősége a hazai katasztrófavédelmi rendszerben. Budapest, 2014. p. 12. <http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/532-onkentes-mentoszervezetek-a-felsooktatasi-intezmenyekben-tudomanyos-dij-2014.pdf> (Letöltés ideje: 2016. 04. 18.)
- [5] Online:
http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=polgarivedelem_minositesek (Letöltés: 2016. 04. 13.)
- [6] Muhoray Árpád - Teknős László: A HUNOR hivatásos nehéz kutató - mentő mentőszervezet alkalmazásának logisztikai feladatai. HADTUDOMÁNY: A MAGYAR HADTUDOMÁNYI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA 25:(E-szám) pp. 15-16. (2015).
http://real.mtak.hu/23389/1/2_MUHORAY_TEKNOS.pdf (Letöltés ideje: 2016. 04. 18.)
- [7] Teknős László: A lakosság és az anyagi javak védelmének újszerű értékelése és feladatai a klímaváltozás okozta veszélyhelyzetben. PhD (doktori) értekezés, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola, Budapest, 2015. p. 7.
http://hhk.uni-nke.hu/uploads/media_items/doktori-phd-ertekezes-1.original.pdf (Letöltés ideje: 2016. 04. 18.)
- [8] Kiss Béla - Muhoray Árpád: A hazai kutató-mentő szervezetek: Légi járművek alkalmazhatósága kutató-mentő feladatok ellátásában. Hadtudomány: A Magyar Hadtudományi Társaság Folyóirata 24:(1-2) p. 96. (2014)
http://mhtt.eu/hadtudomany/2014/1_2/2014_1_2_9.pdf (Letöltés ideje: 2016. 04. 18.)
- [9] Takács Árpád: Polgári védelmi szervezetek riasztási gyakorlata. Katasztrófa és tűzvédelmi szemle 2011. XVIII. évfolyam 6. szám. pp. 43-45. ISSN1218-2958.
- [10] Teknős László - Csepregi Péter - Endrődi István: Felsőoktatási intézmények önkéntes mentőszervezeteinek jelentősége, helye, szerepe a katasztrófavédelem rendszerében. Hadtudomány: A Magyar Hadtudományi Társaság Folyóirata 24:(1) p. 165. (2014).

- http://mhht.eu/hadtudomany/2014/2014_elektronikus/12_TEKNOS_CSEPREGI_ENDR_ODI.pdf (Letöltés ideje: 2016. 04. 18.)
- [11] Online:http://www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/polgarivedelem/insarag_iranyelvek-modszertan_201103_hu.pdf (Letöltés: 2016. 04. 13.)
- [12] Online:
http://www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/polgarivedelem/portfolio_minta.pdf?5
(Letöltés: 2016. 04. 13.)
- [13] Tamás Timár: HUNOR, the Hungarian international rescue team achieves INSARAG accreditation. Fire & Rescue Journal 2013. évf. 2. szám. pp. 45-47. ISSN No: 0964-972719.
- [14] Endrődi István - Ország Imre: Az „Önkéntes polgári védelmi szervezetek európai együttműködési fóruma” (European Cooperation Forum – ECF) valamint A „Regionális partnerségi együttműködés”-ek (Regional Partnership Cooperation – RPC) Polgári Védelmi Szemle 2011. 1. szám. pp.128-136. ISSN 1788-2168.
- [15] Janos Bleszity, Lajos Katai-Urbán, Zoltan Grosz: Disaster Management in Higher Education in Hungary, ADMINISTRATIVA UN KRIMINALA JUSTICIJA - LATVIJAS POLICIJAS AKADEMIJAS TEORETISKI PRAKTISKS ZURNALS 67: (2) pp. 66-70.
- [16] Bleszity János, Kátai-Urbán Lajos: Подготовка специалистов в области промышленной безопасности в Венгрии, POZHARY I CHREZVYCHAJNYE SITUACII: PREDOTVRASHENIE LIKVIDACIA 11: (2) pp. 53-58.
- [17] Teknős László: Nemzeti Közszolgálati Egyetem Önkéntes Katasztrófavédelmi Szolgálatának jelentősége a lakosság és az anyagi javak védelmében. p. 50.
<http://mhht.eu/files/2015/POSZTERKIADVANY.pdf> (Letöltés: 2016. 04. 14.)
- [18] Teknős László - Schweickhardt Gotthilf: The role of the voluntary disaster management service in the education of the National The University Oof Public Service: (Az önkéntes katasztrófavédelmi szolgálat szerepe a Nemzeti Közszolgálati Egyetem oktatási rendszerében). Bolyai Szemle 2015:(2) pp. 108-110. (2015) http://uni-nke.hu/uploads/media_items/bolyai-szemle-2015-02.original.pdf (Letöltés ideje: 2016. 04. 18.)
- [19] Drón kezelő tanfolyam a Nemzeti Közszolgálati Egyetemen -
<http://www.honvedelem.hu/cikk/52252> (Letöltés: 2016. 05. 02.)

Péter Holicza - Dániel Tokody

holicza.peter@rh.uni-obuda.hu, tokodi.daniel@bgok.hu

FIELD OF CHALLENGES: A CRITICAL ANALYSIS OF THE HUNGARIAN SME SECTOR WITHIN THE EUROPEAN ECONOMY

Abstract

Small and medium-sized enterprises (SMEs) are the backbone of Hungary's and the European economy. They represent 99% of all businesses in the European Union. In the past five years, they have created 85% of new jobs and provided two-thirds of the total private sector employment in the EU. As a result, the economic growth depends on the sector's development ability.

Since SMEs are the most important source of employment in the European Union, several national and international programs are intended to enhance entrepreneurship and increase the growth of its turnover. Does the SME sector show a rising trend? What are the characteristics of Hungarian SMEs according to EU and world standards? What are the achievements of the SME development policy in Europe and Hungary? How to improve the national indicators?

A kis-és középvállalkozások (KKV-k) jelentik az Európa Unió és Magyarország gazdaságának gerincét. Európa szinten az összes új munkahely 85%-át a KKV-k biztosítják, így a gazdasági növekedés és a munkahelyteremtés a szektor fejlődőképességétől függ.

Mivel az Európai Unióban a legfontosabb foglalkoztatási forrást a kis- és középvállalkozások jelentik, számos nemzeti és nemzetközi program célja, hogy vállalkozói tevékenységre ösztönözze az embereket, és elősegítse a forgalmuk növekedését. Javuló tendenciát mutat a szektor? Mik a kisvállalkozás-fejlesztési politika európai és magyarországi eredményei? Mik a magyar KKV-k sajátosságai világ és Európai Unió mércével nézve?

Keywords: Hungary, SME sector, entrepreneurship, Small Business Act 2015 ~ magyar KKV szektor, SBA 2015, vállalkozói kedv

CHALLENGES AND DIFFICULTIES

Nearly all European SMEs (93%) are organizations employing less than 10 employees. Almost three-quarters of SMEs are active in the five key sectors: wholesale and retail trade, manufacturing, construction, business services and accommodation & food services. [8] 37% of European citizens would prefer to be self-employed, in contrast to 51% of citizens in the United States and China. 50% of new enterprises go bankrupt within five years of their initial start date. [9] Europe must face the following challenges:

- Lack of adequate and up-to-date knowledge in education for those who want to be self-employed;
- access to finance and markets entry are difficult
- difficulties in the area of transfers of undertakings
- fear of penal sanctions in case of failure
- complex administrative procedures

A Survey on Access to Finance of Enterprises (SAFE) reports the following results of the most pressing problems affecting the European enterprises in 2014. The major challenge is to find the potential customer for the responded entrepreneurs what is equivalent to the condition that European Commission calls the market entry. Secondly, it is difficult to ensure the available skilled workers and experienced managers in Europe. At this time, the knowledge, skills and composition of existing employees do not meet labour market demands. [16] [21] [23] The regulations and the private sector impose the same requirements (16% and 15%), whilst the access to finance and production costs, employee wages impose also significant burdens. [25]

Research data from 2015 shows: There is room for improvement in Hungary in terms of creating a business-friendly environment and business climate that are on par with international standards. [22] Despite a strong hesitancy and unchanging pessimism, Hungarians are relatively open to set up their own business. Two thirds of respondents (61%) have a positive attitude toward entrepreneurship, more than a third of them (35%) can imagine themselves as an entrepreneur without hesitancy.

However, if we consider the obstacles, we can see that mainly a fear of failure prevents us from starting a self-owned business. To that end, data shows that this fear is stronger in Hungary than anywhere in the world. Monitoring the components of the fear of failure, the biggest deterrents are the financial difficulties that might lead to bankruptcy (57%) and the economic crisis (42%). In addition, people have expressed concerns regarding unemployment (24%) and legal consequences including litigation (22%). [12]

According to the survey of Enterprisesurvies, tax rates are the biggest problem for the Hungarian enterprises. Financial & administrative regulations and political instability are also identified as strong deterrents (between 9-13% of all the issues). The labour code poses challenges for 5% of the enterprises. The rate of corruption, acquisition of real estate, unskilled labour and technical problems is below 4%. [7] The most serious problem, according to their impact on small, medium-sized and large enterprises is the tax rates that have the greatest effects on small businesses employing 1-19 employees and the least effects on medium-sized businesses. It is important to note that according to an OECD survey, out of 34 participant countries, the Hungarian employees were reported pay the 4th most income tax. The 49% tax paid by the Hungarians in 2014 is high even if it is compared to the EOOD countries' average 38%. [24] Reducing the cost compliance with the tax rules would improve the business environment, particularly for small businesses.

Given their limited resources and experience, small and newly created enterprises are comparatively disadvantaged from large businesses. They face high compliance costs due to complex tax legislation and cumbersome tax reporting procedures. [1] [2]

THE HUNGARIAN SME SECTOR

Demography

95% of Hungarian enterprises are small enterprises, 5% are large enterprises and only a few of them are the medium-sized enterprises. The majority of them are partnerships, while 35.7% of them are individual businesses. [10]

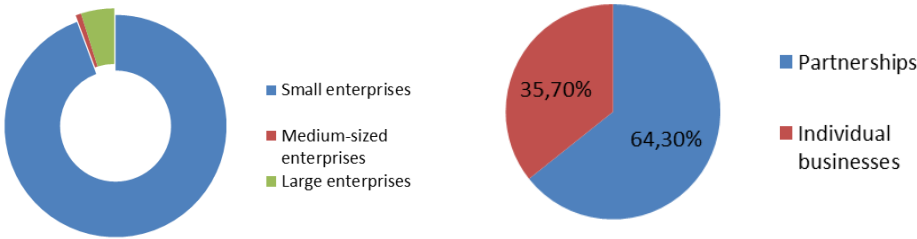


Fig. 1. Distribution of Hungarian enterprises. Source: [18]

Further distribution shows that partnerships are mainly limited liability companies (45.3%). This sector of the national economy is also made up of limited partnerships (16.4%); and a small number of other partnerships and the Public Limited Company (PLC). Data clearly indicates that the classic Public Limited Company role is missing, most of them operated only in order to optimize tax burdens. According to the registered seats, Central Hungary is outstanding due to the high rate of partnerships, results from the capital city centric economy and its infrastructure. [18]

The distribution of 15 operating enterprises in the national sector is shown on Figure 2. The distribution of enterprises by principal activity did not change significantly in 2013 compared to previous years. The most frequent enterprises the retail trade and motor vehicle repairs continue to operate in the national sector at a rate of 21.6%, followed by professional, scientific and technical activities at 16.2%.

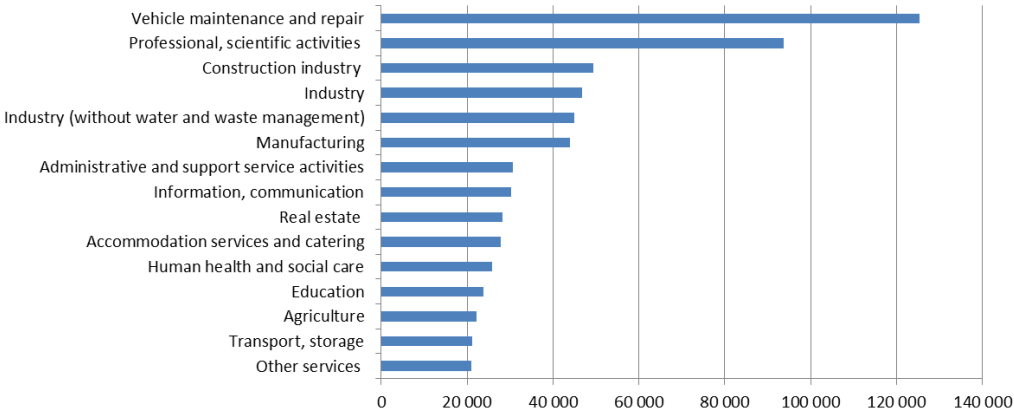


Fig. 2. The number of active enterprises in 2013 by national sector. Source: [19]

Further major sectors are the construction industry (5%) and other industries (8.1%). Without exception the number of operating enterprises decreased in all sectors. The most significant decrease occurred in other services (21.4%) and professional, scientific activities (12.8%), while the least in agriculture (1.7%) and real estate (5%) area. The total number of

active enterprises, 580 thousand was in 2013, which consists of 373 thousand partnerships and 207 thousand private enterprises. [19]

Internet Presence in the SME Sector

Optimizing the use of information and communication technologies (ICT) can foster the development of new business and remain the main source of the national economic growth. [31]

Hungary has poor performance regarding the use of digital technology in businesses compared to the EU average: "the electronic exchange of information is only used by 16% of the enterprises, 5% of iCloud services and 8.9% of social media. Without digitizing, businesses will not gain a level of efficiency and productivity resulting in their inability to enter the digital world economy market." [5]

Surprisingly, data in the 21st century shows that only 61.4% of Hungarian enterprises own websites [17], which is a significant improvement compared to 55% in 2011. [11] Therefore, we can declare that nearly half of all small and medium-sized businesses miss the opportunity to expand their reach in their target markets.

KEY INDICATORS MEASURING HUNGARY'S PERFORMANCE WORLDWIDE

The World Bank Survey

According to the World Bank's survey ("Doing Business 2015"), Hungarian enterprises vary in forms of operation. The country ranked four positions higher compared to the previous year, but there is stagnation and decline in significant areas. 189 countries ranked by their business climate and the operation complexity of the enterprises in the survey. Hungary ranks 54th, which is higher than the previous year, mainly due to facilitating the access to credit (MNB loan program). Hungary ranks at the 17th place, previously it was on the 55th place. According to the tax situation it jumped from the 95th place to the 88th place on the list. The biggest decline was at starting new enterprises, it became more demanding, Hungary fell from 24th place to 57th place. Administrative procedures are faster than the regional average, but the cost is higher, and the minimum required fund is relatively high for setting-up enterprises. [6] The World Bank emphasizes that setting-up enterprises is becoming more difficult as one of the adverse changes, but the current legislation on loan transactions, reduced vehicle tax, and ending the levies that were introduced in 2010 was found to be satisfactory.

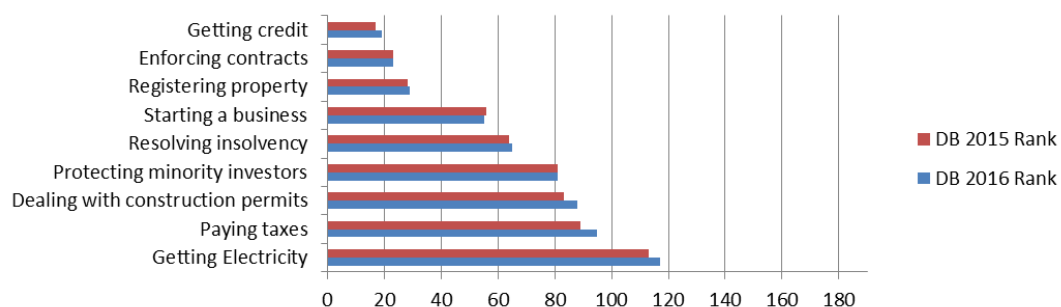


Fig. 3. Hungary's classification in certain areas

Research from 2016 indicated that there has been some decline in comparison to the 2015 results (shown in Figure 3). The best ranking has been access to credit and the simplification of some bureaucratic procedures, the worst rank is the introduction of the procedure of electricity. Overall Hungary's ranking has advanced to 52nd position.

The Hungarian SME sector's Performance in the European Union

The average added value of the Hungarian SMEs do not equal even of the EU average. [26] The Small Business Act for Europe (SBA), is the EU's flagship policy initiative to support small and medium-sized enterprises. It comprises a set of policy measures organized around 10 principles ranging from entrepreneurship and "responsive administration" to internationalization. The entire chapter of the SBA Fact Sheet 2015 report deals with the results of Hungary. In general, it can be stated that Hungary remains below the EU average regarding most SBA areas.

The environment, the "second chance", as well as the skills and innovation are the main concern. Two areas perform better than the EU average; state aid & public procurement and access to finance. The other measurements that focus on "think small first" and "responsive administration", show a more mixed picture. While a number of recent measures seem effective, certain reforms might solve the problems partially in the future, and can also lead improvement of SMEs regarding bureaucratic red tape. [27]

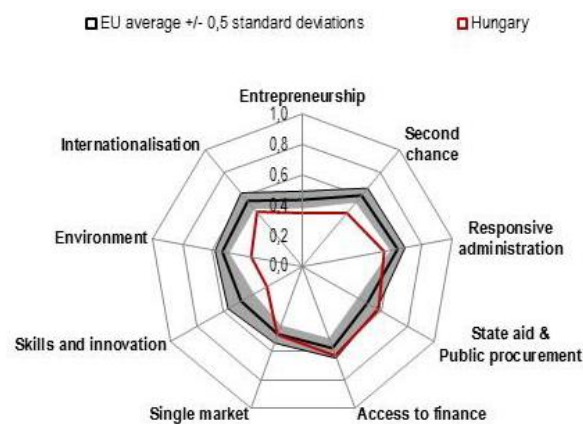


Fig. 4. SBA Profile Hungary, Source: [27]

The aim of the Think Small First policy is to have an impact on all policy and law making activities. It requires policymakers to take SMEs interests into account at the early stages of the new processes. The principle can be applied in SME sector for instance, SMEs participate in the Money Back Through the Window program, one of the environmental savings measure. This means the use of internal resources rather than using the external sources- like tenders. [29] The principle requires that the newly designed legislation, administrative rules and procedures should be made easy to apply. The implementation of this principle is still a work in progress in Hungary.

Hungary's level of business remains below the EU average. There is still substantial room to create "competitive environment for entrepreneurs". Not much has changed since previous years, but the conditions have improved overall since 2008. Awareness of the importance to improve the school education and the entrepreneurial attitude is now much higher. While only 33% of adults claimed that the school education was useful in this respect in 2009, the corresponding proportion has now reached 47%. Taking new statistics into account, there is an upward trend, the same is applicable to entrepreneurial activity.

On the basis of general indicators, Hungary performs above the EU average regarding entrepreneurial activities at an early stage, there is no progress in promoting entrepreneurship by media and there is no encouragement of youth in case of career choices. [14] This is regrettable given that an entrepreneurial mind-set is of primary importance to bigger enterprises with more bound structure. [28]

"Second chance" refers to ensuring that honest entrepreneurs who have gone bankrupt get a second chance easily. This area remains below EU's average in Hungary with one of the

lowest scores in EU, it is impossible to see the change from the previous years. Since the beginning of the global financial crisis in 2008 conditions have worsened, that is mainly due to the sudden rise in the fear of failure rate from the pre-crisis level from 17% to 42% in 2014. During this period the incidence of bankruptcies substantially increased. The support for "second chance" has not changed much during this period, and it is still the second lowest in the EU, at the same time insolvency procedures remained largely the same.

A "responsive administration" is an expression that refers to the modifications applied to the field of administration and government based on the requirements of SMEs. Hungary fell behind the EU average except the indicator of paid capital by the entrepreneurs, which indicates a little growth since last year. Hungary developed quicker than EU average since the acceptance of SBA in 2008, but the development is not consistent and far-reaching enough. Overall, the regulations and burdens are still disadvantaged compared to EU average. There is another problem based on the frequent and quick changes of regulations which is closely linked to the lack of Think Small First measurements which is intended to control legislative consultation processes. The taxation system is still problematic because the Hungarian SMEs spend 50% more time with activities concerning taxation than other countries in the EU. However, there are positive signs; start-up conditions are already in accordance with other EU members and the time needed for establishment is below the average. The government has been productive regarding the reform of government, many important actions have been introduced such as a so called point of single contact, e-government, and the Magyary Zoltán Government-Development Program. In spite of new regulations and good intentions, many examples indicate that the bureaucratic burdens have increased.

Hungary performs better than average in the EU in the field of "state aid & public procurement". The strong performance of the country is based on the high percentage of SMEs participating in the public procurement procedures and high participation rate on national tenders. Based on both indicators, Hungary falls into the first group of EU countries, but delayed payments and participation rate of e-public tenders indicate little improvement. The payment period reduced from 27 days to 24, the rate of e-government services increased from 10% to 12%. The goal of the reform is establishing a stable, more transparent legal system which helps to manage public procurement procedures which harmonize with the EU norms. By the last reorganisation (2013) the regulation and controlling tasks of public procurement procedures fall under the Cabinet. There is a new action that refers to the acceptance of new public procurement procedure law in the reference period, this helps the SMEs' participation in tenders and different activities such as setup of technical workshops and conferences, assistance via informative brochures and via phone regarding interpretation of regulations.

"Access to finance" is one of the two SBA fields, in that Hungary performs better than the average and shows demonstrable improvement compared to the previous year. It is due, above all, to the fact that funding can be done easier in certain fields. The number of SMEs with rejected loan requests has reduced and access to certain funding assets have become more obtainable. Lending to small and medium-sized enterprises is urged by the bank sector, but the conditions are now more stringent and the interest rates of mini loans (which are less than 1 million Euro, generally borrowed by SMEs) increased from 12% to 20% between 2012 and 2014. That withstanding, a number of SMEs reported having rejected loan requests or unacceptable conditions, this rate increased from 16% to 25% in the last year.

The funding conditions of Hungarian SMEs have been improved since 2008, and legal framework, public services and financial funding are the major strengths in the EU now. Overall Hungary performed well regarding implementation of SBA tasks. While the access to funding and lending is still problematic for many SMEs, Hungary introduced the main

conditions of the SBA. The importance of preparing better conditions is outstanding, which allows using alternative financing instruments such as legal framework for funding.

Elimination of blocks standing in the way of "single market" and creating equal conditions help small and medium-sized enterprises in developing cross-border activities. It involves elimination of differences of tax systems, dual taxation and any other tax actions that prevent international activities in the single market and foreign investments in the EU. Performance of Hungary is in line with the EU average. There are a few changes compared to the previous year. Overall, the commercial performance of Hungarian SMEs has improved. Percentage of exporting and importing SMEs is increased and the trend is rising since 2008. The number of infringement procedures has been reduced due to the result of a few successful market regulation changes.

Hungary falls short compared to other EU states when it comes to "skills & innovation" and has one of the lowest scores. The change is minimal year by year, but results of most of the scores are negative which definitely applied to the indicators of innovation potential. In general, conditions have been the same in this field, while the innovation potential of SMEs has decreased since 2008.

It seems to be in slightly better situation regarding the IKT. Despite the number of SMEs online purchase and sale has fallen well below EU average, it increased from 4% to 10%, between 2008 and 2014 at the national level. Since 2008, many new subsidy systems have been established regarding the development of potential innovative SMEs. Implementation of innovation management and incubator houses, different mentor programs and funding belong to these actions. Hungary introduced dual vocational training based on the program of Hungarian Chamber of Commerce and Trade (MKIK) which established more than 8.000 local training sites. To improve the funding system and the more effective education, many new proposals have been established in the reference period. One action has been introduced which urged internalization of Hungarian SMEs and quick technical development. Hungary considers SBA requirements of this field but the effectiveness of existing actions needs to increase.

A high number of historical inventions and the new statistical results show that Hungarians have all the necessary skills in the field of innovation to perform better.

While 1% of the gross national expenditure (GNE) belonged to the K+F sector since 2009, this indicator increased 1,408% until 2013 (EU average rate is 2%). The approximately 10 million population of Hungary produces more than 2.000 publications per annum, and the number of patents shows 3.000 increase yearly. These facts are the guarantee for a stable basis of further improvement.

Results of research called "Innovation potential of Russian and Hungarian young adults" (Figure 5) show that students who reached 48 points or more have great innovation potential. This group is clearly perceptible from the students with average skills.

To summarize the results, 29 out of 212 Hungarian have outstanding innovation potential, which is two times higher than in the case of Russian students. In general, 14 out of 100 Hungarian students have high potential, 86 students show general scores, while 7 of 100 Russian students show outstanding scores, 93 of them have average ones. [15]

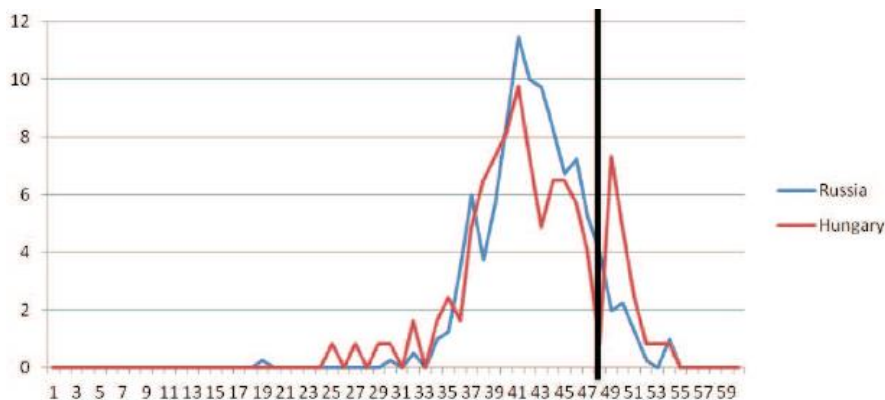


Fig. 5. Innovation potential of Russian and Hungarian young adults, Source: [15]

The Hungarian innovation potential is outstanding compared to the measured values in Russia, and the above-mentioned academic achievements suggest that the reason of low EU statistical results is not attributable to the skills of Hungarians. Based on the aspects of a different research called "The Global Innovation Index 2014" Hungary has the 35th place.

Hungary was ranked far below the European average regarding "environment" due to the lack of meaningful changes compared to the previous years. The reason of the falling behind is the short number of offered and sold "green" product by Hungary, based on the researches of SBA. Minimal support has been provided in this field for the SMEs within the SBA package, there was no major political proposal since 2008. Since 2011, "New Széchenyi Plan" aims to increase resource effectiveness and supports environment friendly companies based on the Green-Economy Development Program. There is no available report regarding any important action in the reference period which is regrettable due to the unused potential of SMEs regarding more eco-friendly and sustainable activities. [13]

Overall, several SBA action has to be introduced in this field such as "green purchasing" programs, implementation of inspiring systems including eco-effective business and executive solutions, and SME regulations including EMAS certifications.

Hungarian "internationalisation" is still a less developed one in the EU but there are small improvements in general year by year. Number of SMEs exporting to and importing from outside of the EU has increased slightly. 7,2% rate of rising (2014) regarding export announced by Hungarian National Bank points to the fact that international activity of Hungarian SMEs is still increasing. Hungary has a long way to go to catch up to other EU states. There were a few favourable forward steps regarding the external trade since 2008, but the conditions have not improved significantly. As a result, Hungarian SBA scores are still below the EU average, except the cost of export and import.

The internationalisation is a priority and the goal is increasing the number of SMEs exporting outside of the EU (this rate is lower than EU average now). Many technical, supportive and promotional actions have been implemented due to the urge of internationalisation such as actively developed export supported funding program (EHP). The available amount (from EXIM) increased from 150 million to 1 billion EUR between 2012 and 2014, and the number of partners increased from 9 to 21 as well.

Due to the new external economic strategy the Hungarian Government and Hungarian Chamber of Commerce and Trade established the Hungarian House of Trade which main goal is finding new markets and possibilities for the Hungarian enterprises, products and services. The main pillars of actions are the following: market research service for Hungarian enterprises regarding the competitiveness in foreign markets and support - from early proposals to final phases of cooperation.

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

This research draws attention to the fact that the domestic situation of the SMEs became problematic in particular areas that could be identified as sources of competitiveness. The competitiveness of the enterprises determines the whole economy, therefore valuable steps should be taken to strengthen these sectors. [30] Hungarian entrepreneurs face higher expectations than their foreign peers - As a result of the complex legal, accounting and tax (4. highest in the EU) environment, the obstacles to success are quite "taxing". According to the European Union's Small Business Act (SBA), the performance of the Hungarian SMEs on the areas of "State aid & public procurement" and "Access to finance" are above, but the rest of the indicators are still below the EU average.

The Hungarian SMEs are quite disadvantaged aside from the projects' post factum funding conditions that usually applicable. Often they don't have the budget available to finance projects that require considerable investment, consequently, they lose their potential and the opportunity for implementation and further development. Pre-funding or intern financing would be necessary to ensure that the SMEs are also able to participate in domestic and EU tenders. To implement a chart of accounts in line with tender's settlement within the company's accounting system (with Chamber guidance) would greatly contribute to effective preparation. Generally speaking, the Hungarian small and medium-sized businesses do not deal consciously with their funding management. This is either because of the lack of capacity or the lack of professional competence. In many cases, they do not manage it properly, because the vast proportion tries to rely on their own resources, and they obtain the missing part just as the current situation allows it. [3] [4]

In favour of continued contribution and promotion to support the "start-up-explosion", the elimination of unjustified barriers is required to enter the market, including the service and retail sectors. To avoid bankruptcy that occurs on average within five years from the start, the introduction of a supportive, business-friendly regulation is necessary as well as the reduction of taxes for low-income workers that may also be key to the survival of start-ups. [20]

The enterprises can do a lot to help themselves. By strengthening a weak online presence shown by different statistic results, and modern marketing tools and techniques, enterprises can improve their efforts to reach their target. Most of the SMEs do not have branding strategy or corporate image. To that end, they do not ask for professional support which could help increase the competitiveness of the company. Many obstacles can be eliminated by adapting certain practices from multinational companies such as effectivity examination, strategic planning, HR politics, leadership trainings, using a company logo in online and offline media, formal networking. The active participation of the Chamber in the training of entrepreneurs can be a solution to help entrepreneurs widen their skills and professional network, learn basics of management and exchange ideas/experience. Networking and experience exchange on the national level would be a priority and can result in a more effective link between Hungarians SMEs and EU markets.

References

- [1] Bereczk, Á (2013): Management Features of the Hungarian Automotive Industry and Supplier Companies, in Piotr Miszczynski, Iwona Mazurkiewicz ed., International Dimensions in Economics, Lodz, Poland, 2013, pp. 6-13.
- [2] Bereczk, Á. (2013): Comparative analysis201 in the field of Hungarian manufacturing. In: Goran Vlastic, Jurica Pavicic, Josef Langer (ed.): Global Business Conference 2013, February 04-08, Tignes (France), pp. 45-55.

- [3] Csiszárík-Kocsir, Á. - Varga, J. (2015): Tudatos vállalatfinanszírozás az alkalmazott finanszírozási stratégiák tükrében, "Kitekintések - 25 éves a győri közgazdászképzés" Kautz Gyula Emlékkonferencia, 2015. június 11. elektronikus formában megjelenő
- [4] Csiszárík-Kocsir, Á. (2015) A hazai vállalkozások által alkalmazott finanszírozási stratégiák egy kérdőíves kutatás eredményeinek tükrében, Vállalkozásfejlesztés a XXI. században V. – Tanulmánykötet, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar, pp. 33-55.
- [5] DESI (2015): A digitális gazdaság és társadalom fejlettségét mérő mutató, 2015. Európai Bizottság. http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=8820 (Downloaded: 2015.11.20.)
- [6] Doingbusiness.org, (2015) <http://www.doingbusiness.org/data/exploreeconomies/hungary#trading-across-borders> (Downloaded: 2015. 11.21.)
- [7] Enterprisesurveys.org (2013) <http://www.enterprisesurveys.org/data/exploreeconomies/2013/hungary> (Downloaded: 2015. 11.18.)
- [8] European Commission (2015) http://ec.europa.eu/growth/smes/cosme/index_en.htm (Downloaded: 2015. 11.18.)
- [9] European Commission (2015) http://ec.europa.eu/growth/smes/promoting-entrepreneurship/index_en.htm (Downloaded: 2015. 11.18.)
- [10] European Commission (2015) http://ec.europa.eu/growth/smes/business-friendly-environment/performance-review/index_en.htm (Downloaded: 2015. 11.18.)
- [11] Fehér (2011): <http://www.online-marketing-akademia.hu/blog/2011/02/KKV-online-marketing-kutatas/> (Downloaded: 2015. 11.20.)
- [12] Globalnewsassets (2015) http://globalnewsassets.amway.com/501484/ager_2015_report.pdf?r=1366 (Downloaded: 2015. 11.18.)
- [13] Harangozó Gábor (2015): Gazdasági és pénzügyi nevelés. In: Kormos József; Pálvölgyi Ferenc (szerk.): A köznevelés céljai és fejlesztési területei: a Nemzeti alaptanterv szemléletének tükrében: Pedagógiai tanulmányok. 276 p. Budapest, PPKE BTK, p. 205-229.
- [14] Harangozó, G. (2011): A konfrontációtól a partnerségig - civil stratégiák a vállalatok környezetvédelmi teljesítményének javítására (I-III.). LÉPÉSEK A FENNTARTHATÓSÁG FELÉ (ISSN: 1786-9536) 16, (2), pp.16-17, (3), pp.21.22, (4) pp. 19, 21.
- [15] Holicza P., Baimakova K., (2015) Innovation potential of Russian and Hungarian young adults, ACTUAL PROBLEMS OF ECONOMICS AND MANAGEMENT / AKTUALNYE PROBLEMY JEKONOMIKI I UPRAVLENIIJA 3(7): pp. 41-48. (2015)
- [16] Holicza, P. (2015) The higher educational motivation of secondary school students and its effects on the Hungarian labour market. In: Velencei Jolán (szerk.) FIKUSZ 2015 - Symposium for Young Researchers: Celebration of Hungarian Science 2015. Konferencia helye, ideje: Budapest, Magyarország, 2015.11.13 Budapest: Óbudai Egyetem Keleti Károly Gazdasági Kar, 2015. pp. 103-120. (ISBN:9786155460586)
- [17] KSH (2013) <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/gyor/jel/jel1309.pdf> (Downloaded: 2015. 11.20.)
- [18] KSH, (2013) <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/valldemog/valldemog13.pdf> (Downloaded: 2015. 11.18.)

- [19] KSH, (2013) https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_qpg008.html
(Downloaded: 2015. 11.20.)
- [20] Lazányi K. (2015): What makes a Start-up Successful? - Small Business Ventures in Focus. ON-LINE JOURNAL MODELLING THE NEW EUROPE 2015:(16) pp. 68-79.
- [21] Lazányi, K. (2014): Short Assessment of the Situation of Hungarian SMEs and the Potential Role of Higher Educational Institutes. In: Ivan Mihajlović (szerk.) Possibilities for development of business cluster network between SMEs from Visegrad countries and Serbia: IMKSM2014. Bor: University of Belgrade, 2014. pp. 55-64.
- [22] Lazányi, K. (2014): Entrepreneurs of the future. SERBIAN JOURNAL OF MANAGEMENT 9:(2) pp. 149-158. (2014)
- [23] Lazányi, K. (2015): What is the Role of Higher Educational Institutions in Managing their Students' Competencies? SCIENCE JOURNAL OF BUSINESS AND MANAGEMENT 3:(1-1) pp. 46-52.
- [24] OECD, (2015) <http://www.oecd.org/tax/tax-policy/taxing-wages-hungary.pdf>
(Downloaded: 2015. 11.18.)
- [25] SAFE Survey 2014
- [26] Sasvári, P. (2014): A KKV-k Informatikai Infrastruktúrájának vizsgálata a Visegrádi országokban, XXVIII. microCAD International Multidisciplinary Scientific Conference, Miskolc, pp. 1-9.
- [27] SBA Fact Sheet 2015, Country Profiles: Hungary
- [28] Tóth Gergely (2002): Bajnok kerestetik, Human Resources Magazine, 2002. dec., pp. 40-41.
- [29] Tóth, G. (et al.) (2002-2007): Ablakon bedobott pénz - Magyarországi szervezetek esettanulmányai környezeti és gazdasági megtakarítást egyszerre hozó intézkedésekről, KÖVET, Budapest. (I. – VI. kötet)
- [30] Varga, J. – Csiszárík-Kocsir, Á. (2015a): A gazdasági proaktivizmus hiánya a hazai gazdaságban és a válságkezelésben, Vállalkozásfejlesztés a XXI. században V. - Tanulmánykötet, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar, 409-437. pp.
- [31] Vécsey, A. (2015) The Role of the Internet in the Innovation of SMEs: Opportunity and Threat, Proceedings of FIKUSZ '15 Symposium for Young Researchers

Dobák Imre – Solti István
dobak.imre@uni-nke.hu - itlos@freemail.hu

AZ „OPERATÍV TECHNIKA” FEJLESZTÉSÉNEK HELYE ÉS SZEREPE AZ ÁLLAMBIZTONSÁG SZERVEZETRENDSZERÉBEN - A SZOBALEHALLGATÁS -

Absztrakt

A titkosszolgálatok helyét és szerepét vizsgálva, a különböző humán képességek mellett a technikai módszerek és eszközök kiemelt jelentőségét láthatjuk. Különösen érezhető volt ez a hidegháború időszakában, amikor még inkább fontossá váltak a titkos technikai információgyűjtő eszközök és módszerek. Az állambiztonság szervezetében mindezt operatív-technikai területnek nevezték, amely tevékenységekre speciális szabályokat hoztak létre. Jelen tanulmányban a kérdéskör fontosságát tekintjük át a korabeli titkos szabályok mentén.

Examining the place and role of the secret services, besides the different human skills, we can realize the importance of technical methods and the variety of devices. It was especially felt during the period of Cold War, when the need for secret technical information gathering methods and equipment increased. At the State Security Organization, it was called operational technical skills area, and specialized rules for these activities were created. In present essay, we overview the importance of these issues by getting insight into the former secret rules.

Kulcsszavak: *technikai fejlesztés, állambiztonság, információgyűjtés ~ technical development, state security organization, information gathering*

BEVEZETÉS

A mindenkori titkosszolgálatok szerepét és jelentőségét vizsgálva működésük során a humán jellegű titkosszolgálati elemek mellett fontos területet jelentettek a különböző technikai eszközök és az azok alkalmazásához köthető képességek. Igaz ez az állambiztonság működésének időszakára is, ahol az 1950-es évektől felerősödő technikai fejlesztések hozzájárultak az ún. operatív technikai területek megerősödéséhez. Az elmúlt években több tanulmány is foglalkozott már ennek korabeli feladataival, szervezetrendszerének áttekintésével, amelyhez kapcsolódva jelen tanulmány is a témakör teljesebb megismeréséhez kíván hozzájárulni.

Az állambiztonság időszakát tekintve, annak technikai, operatív-technikai kérdéskörei több szempontból, így akár a szabályozási háttér, a személyi érintettségek, a technikai és mérnöki ismeretek, vagy akár a szervezetrendszeren belül elfoglalt helyük alapján is vizsgálhatóak. A technikai kérdésköröknél azonban látni kell, hogy azok mögött jelentős fejlesztési, mérnöki, tudományos ismeretek koncentráltak, megteremtve az alapjait a vonatkozó eszközök, módszerek kialakításának és rendszerben tartásának. Ezen feladatok helye és szerepe a korabeli ügyrendekben is nyomon követhetőek.

AZ OPERATÍV TECHNIKA KORABELI FOGALMA ÉS ÉRTELMEZÉSE

Az 1990 előtt fennálló hazai állambiztonsági rendszerben alkalmazott ún. rendszabályok és operatív technikai képességek kapcsán mindenekelőtt célszerű tisztázni az akkori állambiztonsági szférában definiált operatív technika fogalmát. Minderre pontos visszatekintést az Állambiztonsági Értelmező Kéziszótár megfogalmazása adhat, amely szerint az operatív technika:

„Tágabb értelemben – az állambiztonsági bűnüldöző munka titkos nyomozati (operatív) eszköze, amely lehetővé teszi, hogy az operatív szervek az ellenséges tevékenységről megfelelő információk birtokába jussanak. Meggyorsítja a bűncselekmények gyanújának tisztázását, felderítését. Szűkebb értelemben azoknak a technikai – fizikai, kémiai eszközöknek és módszereknek az összessége, amelyekkel az állambiztonsági és bünyügyi szervek titkos nyomozati intézkedéseik során, azok felhasználásával rendszeresen, célirányos, megbízható információkat szereznek az ellenséges hatalmaknak, azok szerveinek, megbízottainak, valamint más súlyos bűncselekmények elkövetésével gyanúsított személyek tevékenységének felderítéséhez, megszakításához, a Magyar Népköztársaság állami, társadalmi, gazdasági intézményeinek, fegyveres erőinek, testületeinek és állampolgárainak védelméhez. Tehát meghatározott rendszabályok, illetve egyes alkalmazható módszerek.”[1]

A korabeli fogalmi meghatározás lényegét tekintve, az operatív technika valójában „technikai - fizikai, kémiai” eszközöknek és módszereknek az összessége, amelyekkel az érintett szervek rendszeres, célirányos, megbízható információkat szerezhettek. Rendeltetésükre pedig – a hivatkozott értelmező szótár alapján - az operatív eszközök fogalma adhat utalást. Ennek definiálása szerint az operatív eszközök „az állambiztonsági feladatok konspirált végrehajtását, megvalósítását, elérését megkönnyítő vagy lehetővé tevő, a jogszabályokban törvényesen megengedett vagy előírt eszközrendszerek” voltak. „Az operatív technika, mint gyűjtőfogalom, tágabb értelemben magában foglalja mindazokat a műszaki berendezéseket, rendszabályokat, amelyek elősegítik az operatív munkát.” [2] Összességében tehát rendkívül széles körben voltak értelmezhetőek és szigorú határokkal nem is zárhatóak le a fogalom által felölelt elemek köre.

Az operatív technikai képességek színvonalát nem lehet elválasztani a korszak általános technikai fejlettségének színvonalától sem. Az alkalmazott mérnöki ismeretek a „civil” szféra ismeretein és tudásanyagán alapultak, a technikai eszközök működésének elvei

értelemszerűen azonosak voltak. A témakört tárgyaló egyik oktatási tananyag [2] is megjegyzi, hogy az operatív technikai eszközök „*elvi-műszaki felépítésükben nem térnek el más, a közforgalomban beszerezhető, az egyéni felhasználás célját szolgáló eszközöktől [...] Az alapvető eltérés a felhasználásuk célját és módját illetően van. [...] Azt, hogy valamely technikai eszköz titkos operatív technikai eszköznek, titkos operatív technikai rendszabálynak minősül, meghatározza: a felhasználás célja (rendeltetése) és a felhasználás módja.*”

A felhasználás sajátosságai (pl. konspirált alkalmazás szempontjai, így többek között a rejthetőség/álcázhatóság) azonban már a szervezeten belüli, illetve nemzeti és nemzetközi szintű kapcsolatrendszeren keresztül megvalósuló fejlesztéseket igényeltek. A hivatkozott állambiztonsági tankönyv is hangsúlyozta, hogy „*a világméretű tudományos és műszaki (technikai) fejlődés egyre inkább előtérbe állítja az operatív technika eszközeinek és az ezek alkalmazásával kapcsolatos módszereknek a fejlesztését*”. Az operatív technikai – fizikai és kémiai eszközök és módszerek fejlettségi színvonala pedig közvetlen hatással volt az állambiztonság egész szervezetének képességére. Gyűjtőfogalmi jellege ellenére, a korszak szakzsargonjában, általánosságban az ún. titkos operatív rendszabályokhoz sorolt eszközöket értelmezték az operatív technika elnevezés alatt.

A vonatkozó szabályozás¹ alapján az 1970-es években ide sorolták:

- a 3/a rendszabályt (telefonlehallgatás),
- a 3/e rendszabályt (szobalehallgatás),
- a 3/r rendszabályt (rejtett fotó, optika, tv).

A titkos operatív technikai rendszabályok mellett alkalmazásra kerülhettek még „*olyan kiegészítő operatív technikai módszerek, amelyek [...] az operatív munka során igénybe vehetők és alkalmazhatók*”. [2] Ilyenek voltak a zártechnika és a konspirált okmányfotó. Ezeket nem rendszabályként, hanem mint módszereket kategorizálták, hiszen nem közvetlenül a célszemélytől biztosították az operatív adatokat. [2] Rendeltetésüket illetően azonban elősegíthették az egyes operatív akciók hatékony végrehajtását.²

AZ OPERATÍV TECHNIKA FEJLESZTÉSE

Az operatív technikai feladatok állambiztonsági szervezetrendszeren belüli helye - különösen a háború utáni közel húsz évben - többször változott. [4] A második világháború utáni időszak magyar viszonyait tekintve a titkos operatív technikai tevékenységeket már 1945 első felében alkalmazni kezdték [3], bár ennek az időszaknak a jellemzője a technikai eszközök általános hiánya³. A kezdeti szűkös képességek mellett így egyre nagyobb hangsúlyt kapott a szükséges technikai eszközrendszerek megteremtésének feladata, majd azok hatékonyságának növelése, ide sorolva a korábban is létező telefonellenőrzést, vagy akár a helyiségellenőrzést.

¹ A titkos operatív technikai rendszabályok a vizsgált időszakban a Magyar Népköztársaság belügyminiszterének 0017. számú parancsában (kelt: Budapest, 1971. december 08-án), illetve az azt módosító 0018. számú parancsában (kelt: Budapest, 1972. szeptember 11-én) meghatározottak szerint voltak alkalmazhatóak. Módosításukra 1982-ben kerül sor belügyminiszter 35/1982. (XII. 23.) parancsával.

² A titkos operatív technikai rendszabályok és módszerek, szabályozási kérdéseinek áttekintését Bikki István vonatkozó, részletes tanulmányában követhetjük nyomon. Bikki István: *A titkos operatív technikai rendszabályok és módszerek, valamint a K-ellenőrzés alkalmazására vonatkozó szabályok 1945–1990 között*, Betekintő 2010/1.

³ Szerző megj.: A technikai eszközök korbelti hiánya, technikai elmaradottsága, valamint a pénzügyi forráshiány az állambiztonság belügyi területe mellett a katonai területre is igaznak mondható. Lásd: Dávid Ferenc: *A magyar katonai titkosszolgálatok megszervezése, A HM Katona Politikai Osztály szervezete, feladata és működése, 1945-1947*, PhD értekezés 2015, PTE BTK IDI, [(doktori értekezés) PTE BTK IDI, Pécs, 2015.] 202. old. <http://www.idi.btk.pte.hu/dokumentumok/disszertaciok/davidferencphd.pdf> (letöltve: 2016. 06.02.)

Az eszközök beszerzésén túl és a hazai bázisú tudományos fejlesztések mellett szerepet kaptak a külföldi együttműködési lehetőségek is. Példaként említhetőek a Farkas Vladimir visszaemlékezésében [5] megjelenő csehszlovák kapcsolatkeresés, a lengyel államvédelem technikai részlegének képviselőivel lezajlott találkozó [6], később azonban - egyéb nemzetközi kapcsolatok jelenléte mellett - a szovjet irányultság vált meghatározóvá az állambiztonság fejlődési irányait egészen a rendszerváltás időszakáig végigkísérve.

Az „operatív technikák” fejlesztésének igénye [4] az 1950-es évek második felétől gyorsult fel. A technikai színvonal növelésének, tudományos módszerek kidolgozásának fontosságát vezetői szinten is érzékelték, amelyet például a létrehozott Belügyminisztérium Módszertani Irodájának feladatai jeleztek. [3] Jelentős időszakként kell megemlíteni továbbá az operatív technikai együttműködések terén az 1960-as évek elejét, amikor a magyar szervek - már több tanulmányban hivatkozott - Szovjetunióbeli szakmai látogatása alkalmával betekintést kaptak az érintett szovjet állambiztonsági szakterület munkájába is. [7] Már itt felmerült a kétoldalú operatív technikai-fejlesztési kapcsolatok elmélyítésének szükségessége, egyezmény kialakítása, amely belső tartalmában biztosíthatta volna a kutatási, fejlesztési és gyártási tevékenységek összehangolását, egyfajta munkamegosztást, információcserét, valamint konzultációs felület kialakítását [8].

Az 1960-as évek első felében megtartott kétoldalú szovjet-magyar szakmai értekezleteken [9] [10] az operatív technikai együttműködés keretében már konkrét tudományos-kutató és kísérleti témák jelentek meg, jelezve a továbblépés lehetséges irányait. A speciális technikai kérdések széles spektrumát felölelő tudományos „témák” kerültek az együttműködésbe bevonásra, így például rádió adó-vevők, lehallgatást támogató eszközök, rejtett mikrofonok, kisméretű és speciális körülmények között alkalmazható fotótechnikai eszközök fejlesztése és kidolgozása. Az 1963-ban tartott kétoldalú találkozójukon az addig vállalt feladatok eredményei kapcsán már azt állapítják meg, hogy a „*felek vállalt kötelezettségeiket alapvetően teljesítették*” [10]. A felek közötti kapcsolatok elmélyülését támasztják alá az 1973-ban kötött [11] szovjet-magyar együttműködési egyezmény 1. cikkelyében megfogalmazottak, miszerint „*a Megállapodó Felek tevékenységüket koordinálják és kölcsönös segítséget nyújtanak egymásnak*” továbbá, hogy együttműködnek operatív-technikai eszközök mintapéldányainak elkészítésében. Mindez megfelelő keretet biztosíthatott a kutatási és fejlesztési tevékenységek összehangolására, valamint a szakterületek korszerű eszközökkel történő ellátását segítő tapasztalatcserére is. Az 1973-ban tartott szakmai találkozón a korábbi évekre szóló együttműködések tervei kerültek napirendre és meghatározták az elkövetkező időszak feladatait is [12]. Ezen a találkozón, hasonlóan az 1960-as évekhez [10] az együttműködő felek újabb fejlesztési témákat fogalmaztak meg. Évente két szakértői szintű találkozót javasoltak, az egyiket televízió, rádió és optika, a másikat okmány, írás és szakértő témakörökben. A magyar Belügyminisztérium részéről többek között digitális információátvitel kidolgozása a lehallgatás technikában, vagy akár összeköttetési csatorna világítási hálózaton történő kialakítása, a szovjet fél esetében pedig hordozható telefon ellenőrző állomás (LORNET), távbeszélő készülékek lehallgató eszközök elleni védelme (OGONYOK), vagy akár széles sávú automatizált rádióvevő készülék (ORECH) merültek fel.

Elmozdulást jelentett tehát az állambiztonsági szervek titkos technikai rendszabályai és kiegészítő titkos operatív módszerei színvonalának emelése terén a szovjet-magyar állambiztonsági operatív technikai kapcsolatrendszer, formálva a magyar szervek eszközzrendszerének továbbfejlődését.

Az 1970-es években lezajlott tanácskozások során – az áttekintett források alapján - a magyar Operatív Technikai Csoportfőnökség mellett lassan a Műszaki Fejlesztési Csoportfőnökség is bekapcsolódott. Ezekon a találkozókön főként optikai, fototechnikai, okmánytechnikai, kriminalisztikai, a műszaki területen pedig televízió és rádióelektronikai kérdésköröket érintettek. A Műszaki Fejlesztési Csoportfőnökség megjelenése egyrésztől

jelezhetette az operatív érdekek mellett a külső technikai környezet összetettségét, az egyre mélyülő mérnöki ismeretek igényét, valamint a folyamatos technikai fejlődéséhez igazodó reagálás szükségességét.⁴ Másrészről, az 1970-es évek elején az állambiztonság struktúráján belül lezajlott ún. „profilisztítás” eredményeként olyan új belügyi szervek is létrejöttek, amelyekhez a III/V. Csoportfőnökség egyes feladatai is áthelyezésre kerültek.⁵

A szovjet féllal fennálló, speciális technikai eszközök témakörét érintő együttműködések nem csak hazánkat jellemezték. Mindezekre egyéb szocialista országok esetében is találhatunk példákat. Ilyenek voltak többek között a Szovjetunió és Csehszlovákia operatív technikai szervei közötti kapcsolatokról szóló 1963-ban és 1972-ben született dokumentumok is. Utóbbi - hasonlóan a szovjet-magyar kapcsolatokhoz - különböző fedőnevekkel ellátott témák alatt, többek között rádióelektronika, fotóoptika témakörökben tartalmazza az 1972-74 évre vonatkozó terveket, műszaki-fejlesztési kérdéseket. [13]

AZ OPERATÍV TECHNIKA FEJLESZTÉSÉNEK HELYE ÉS FELADATAI AZ ÜGYRENDEK TÜKRÉBEN

Az 1960-as évek eleje egyébként is fontos mérföldkőnek tekinthető a hazai állambiztonság operatív technikai szerveinek életében. 1962-től a III. (Állambiztonsági) Főcsoportfőnökség V. (elnevezésében Operatív Technikai) Csoportfőnökséghez kerültek összevonásra az operatív technikai vonatkozású szervezeti egységek és feladatok. [14]

A BM III. Főcsoportfőnökség Ügyrendje [15] 1963-ban került kiadásra, amelyet áttekintve látható, hogy rendkívül széles kört öleltek fel az ide koncentrált, az operatív technikai fogalomkörét érintő fejlesztési feladatok is. Az ügyrend értelmében a III/V. (Operatív Technikai) Csoportfőnökség: *„Technikai eszközökkel segíti az operatív szervek munkáját. Ennek érdekében operatív technikai eszközök terén kutatást, fejlesztést és gyártást folytat. Gondoskodik a technikai színvonal állandó emeléséről. Az általa készített és készített eszközökkel ellátja a BM illetékes szerveit. ...”*. 1964-ben ismételt szervezeti módosításra került sor, amely eredményeként újabb osztályok jöttek létre.

A Belügyminiszter által 1967 végén kiadott III. Főcsoportfőnökség ügyrendjében [16] a III/V. Csoportfőnökség elnevezésében már mint „Operatív Technikai és Műszaki Csoportfőnökség” szerepelt. A tudományos munkát érintő feladatoként került meghatározásra, hogy a szervezet országos hatáskörrel ellátja: *„a Főcsoportfőnökség szerveit a munkájukhoz szükséges operatív, fotótechnikai, vegyi, hír- és tárgyi összeköttetési eszközökkel. Új eszközök kutatásával, hasznosításával, a technikai eszközök üzemeltetésével, karbantartásával segíti az operatív szervek munkájának hatékonyságát.”* valamint *„országosan és határon túl - az operatív csoportfőnökségekkel szorosan együttműködve - biztosítja, ellenőrzi, segíti és fejleszti a Főcsoportfőnökség technikai, műszaki, biztonsági eszközeit és tevékenyen rész vesz az operatív szervek feladatainak végrehajtásában.”*

⁴ Már a BM III/V. (Operatív Technikai) csoportfőnökség 1971-1972-ben lezajlott struktúraváltását megelőzően felmerült egy *„BM központi műszaki fejlesztési szerv felállításának lehetősége, amelybe integrálódtak volna az operatív technikai állomány fejlesztési, működtetési és karbantartási részlegei, ám ez a terv az 1972-re lezáruló szervezeti módosításokig nem valósult meg”* – Urbán Attila: *A Belügyminisztérium III. (Állambiztonsági Főcsoportfőnöksége operatív-technikai tevékenységének szervezeti háttere és működési rendje (1962-1990)* In: Csóka Ferenc: *Szakszolgálat Magyarországon, avagy tanulmányok a hírszerzés és titkos információgyűjtés világából*. Budapest, 2012. 268. old.

⁵ Így pl. [Lásd:] a BM I. (Pénzügyi és Anyagi) Főcsoportfőnökség Műszaki Fejlesztési Csoportfőnöksége, ahová integrálásra került többek között a III/V-6 (Fejlesztési) Osztály is. – Urbán A. 2012. 266. old.

Az 1972-ben életbe léptetett III. Főcsoportfőnökség és szervei ügyrendjének [17] megfogalmazása⁶ szerint a Csoportfőnökség feladatai között a Főcsoportfőnökség, a BM más bűnüldöző szervei és az MNVK. 2. Csoportfőnökség feladatainak végzéséhez szükséges operatív technikai eszközök biztosításán túl, az operatív munka vegyi, fotó és nyomdatechnikai igényeinek kielégítése, az állambiztonsági munkához szükséges okmányutánczasi feladatok végzése, a fontosabb hazai biztonsági okmányok védelmi rendszerének kidolgozása, okmányszakértői, és írásszakértői vélemények összeállítása, valamint az erre jogosult vezetők engedélye alapján fedőigazolványok kiadásának végzése szerepeltek. Az egyes feladatkörök részletei jól mutatják a kapcsolódó kutatási és fejlesztési munka sokoldalúságát.

A szintén 1972-es III/V. Csoportfőnökség ügyrendben [18] az operatív technikai eszközökre vonatkoztatva a feladatok fő tartalmi elemei között jelentek meg a műszaki eszközök és feltételek biztosítása; a már alkalmazás alatt álló eszközök biztonságos üzemeltetése; speciális operatív eszközök tervezése, készítése; speciális módszerek és eljárások kidolgozása; vagy akár az érintett állomány kiképzése.

1979-ben a BM III. Főcsoportfőnökség vonatkozásában ismételt új ügyrendet [19] adtak ki, mindez azonban rendszerében sem az operatív fejlesztési feladatok, sem a III/V. (Operatív Technikai) Csoportfőnökség vonatkozásában lényegi keretváltozást nem hozott. Az ezt követő évtized után az állambiztonság rendszere is felszámolásra került, mindez azonban már a robbanásszerűen megváltozó külső technikai környezet új kihívásokkal teli légkörben zajlott.

A korszakot tekintve összességében az 1960-1970-es években az állambiztonság technikai területein is megerősödő műszaki szakmai ismeretek számos speciális módszer és eljárás kidolgozását eredményezték. Nélkülözhetetlen elemét képezték az akkori telefonellenőrzésnek, szobahallgatásnak, konspiratív fotózásnak, levéllenőrzésnek, továbbá minden olyan operatív tevékenységnek, amely végrehajtását technikai eszközök segítették, kulcs- és zártechnikai eszközöket igényeltek, vagy azokhoz vegyészeti, nyomdatechnikai, okmány, fotó, vezetékes, illetve rádiótechnikai eszközök voltak szükségesek.

Kialakításuk és fejlesztésük jelentős erőforrásokot feltételez, és arra utal, hogy a háttérben magas szintű mérnöki munka húzódott meg. Mindezeket a kor tudományos színvonalával való lépéstartás követelménye,⁷ a kereskedelmi forgalomból nem beszerezhető speciális rendeltetésű eszközök kialakítása, valamint az állambiztonság jelen tanulmányban nem vizsgált konspirációs elemeire visszavezethető titkosság jellemezte. A röviden ismertetett nemzetközi együttműködési felület mindennek csak egy eleme volt, amely „szakmai indokai” között a legmeghatározóbb talán a rendkívül költség és tudásigényes fejlesztési kapacitások hatékony kihasználása volt.

A SZOBALHALLGATÁS OPERATÍV TECHNIKAI ÉS TECHNOLÓGIAI FEJLŐDÉSÉNEK LENYOMATA AZ ÁLLAMBIZTONSÁGI SZOLGÁLATOK TITKOS SZABÁLYZATAIBAN

Az állambiztonsági szolgálatokat körülvevő technológiai színvonal és műszaki fejlődés a technikai úton történő információszerzés forrásait és ezzel párhuzamosan a már meglévő rendszabályok alkalmazásának technológiáit is jelentős mértékben befolyásolta. A korabeli

⁶ Az ügyrend 19. és 20. pontjában is III/IV. Csoportfőnökség megnevezés szerepel, a csoportfőnökségek felsorolásából és a 20. pont feladatainál megjelenő operatív technikai feladatrendszer egyértelműen jelzi az elírást, amely alapján a 20. pont a III/V. Csoportfőnökség feladatait tartalmazza.

⁷ Lásd: az ún. COCOM-listát (Coordinating Committee for Multilateral Export Controls), amely a nyugati fejlett technológiák szocialista országokba történő exportjának tiltására vonatkozott.

parancsok alapján is szemléltethető, hogy a félvezető technológia térhódítása és az információs társadalom kialakulása és fejlődése milyen újabb és újabb módszerek és eszközök bevezetését és alkalmazását követelte meg az államvédelmi szolgálatoktól.

A technikai eszközökkel folytatott információgyűjtés az 1950-es évekig gyakorlatilag a telefonlehallgatásból és szobalehallgatásból állt, viszont ezek is meglehetősen kezdetleges technológiai színvonalat képviseltek. Ahogy Bikki István is kiemeli „*a telefonellenőrzés hatékonysága kezdetben a technikai eszközök hiánya miatt a telefonkezelő írás-, illetve gyorsírási képességén múlt. A kezdeti 12 vonal helyett 1947-re már több száz vonal ellenőrzése vált lehetővé. A feladatok megnövekedése miatt azonban a kevésbé fontos vonalakon még sokáig gyorsírással rögzítették a beszélgetéseket.*” [3] „*A szobalehallgatásra alkalmas eszközöket – korlátozott számban – a szovjet állambiztonsági szervek bocsátották rendelkezésre. Ezek hálózati áramforrásból működtek és egy rádióadóból, valamint egy, a közelben elhelyezett vevőből álltak. Nagy méreteik miatt alkalmazásuk igen nehézkes volt. Az adó egy aktatáska nagyságú dobozban volt elhelyezve, amit a mikrofonnal együtt a falba építettek, a vevő kisebb asztal nagyságú, 35–40 kg tömegű berendezés volt, amely eleinte húros, majd később szalagos magnetofonhoz csatlakozott.*” [20] Ugyancsak fontos feladatként határozták meg az „ellenség” titkos anyagainak, dokumentációjának megszerzését. Az első időkben ez főként a használt indigók, illetve jelentésmásolatok formájában sikerült. [20]

Az 1950-es évek elejétől a szobalehallgatás, majd az ezt követő időszakban további rendszabályok is jelentős információforrásokká váltak, ami a rendszabályok bevezetésének és alkalmazásának feltételeit meghatározó központi szabályozásban is tetten érhető. A telefonlehallgatás írásbeli szabályainak [21] lefektetését követő néhány éven belül meghatározásra kerültek az államvédelmi szervek szobalehallgató (IX/8. rendszabály) munkájának alapelvei.⁸ A miniszteri parancs legelső rendelkezéséből kitűnik a IX/8. rendszabály több szintű jelentősége. A kor technikai színvonalát is figyelembe véve a technikai eszközöknek a nagy befoglaló méretükből kifolyólag meglehetősen korlátozott volt az alkalmazhatóságuk, ezért ezen eszközök nagy nyilvánosság előtti dekonspirálódása és az egyes ügyek konspirációjának biztosítása érdekében komoly erőfeszítéseket és szabályokat kellett bevezetni. Ennek keretében:

- orlátozták azon ügyeket,⁹ ahol a rendszabály alkalmazható volt,
- korlátozták azon személyek számát, akik a technikai eszközöket és alkalmazásuk módszereit¹⁰ megismerhették,
- biztosították a rendszabály beosztottainak konspirációját,¹¹
- az alkalmazást az alábbiakban részletezett, további szigorú feltételekhez kötötték.

Elsőként kell kiemelni, hogy már a szobalehallgató berendezés lehetséges telepítési helye is viszonylag korlátozott volt. Elsősorban olyan helyiségek jöhettek szóba telepítési helyekként, amiket a hatóság valamilyen szintű ellenőrzés alatt tudott tartani. Magyar

⁸ Az ÁVH vezetőjének 030/1953. (VI.3.) számú parancsa „*A szobalehallgatás jelenlegi bevezetési módjának szabályozása*” címmel, majd az ezt váltó és teljes körű operatív és technológiai szabályozást biztosító „*Az államvédelmi szervek szobalehallgató munkájának alapelvei*”-t is magában foglaló 1955. évi 23. számú miniszteri parancs

⁹ „*A IX/8. rendszabály fontos és különlegesen titkos operatív eszköz és csak olyan személyek ügyében lehet bevezetni, akikre komoly kompromittáló anyagok vannak.*” 1955. évi 23. számú miniszteri parancs, ÁBTL 1.5. 2-3/23/1955. 3. old.

¹⁰ „*... biztosítani kell, hogy e területen a személyi cserék a legkisebbek legyenek.*” ÁBTL 1.5. 2-3/23/1955, 3. old.

¹¹ „*... egyenruhát nem hordhatnak, külön beosztásúak T. állományba helyezendők.*” ÁBTL 1.5. 2-3/23/1955, 3. old.

állampolgár célszemély esetén csak hivatalában, lakásában, konspirált lakásban, szállodákban és fogdáknban, külföldi esetében pedig még a külföldi követségek épületében lehetett alkalmazni. Látható, hogy a szabályozás azért lehetővé tette komoly konspirációs veszélyt jelentő magánszemély használatában lévő lakást és külföldi követségi épületet is felhasználási helyként, ami csak akkor indokolható, ha az alkalmazó szervezet a rendelkezésére álló technikai eszközök biztonságos telepítését lehetővé tevő technológiai és operatív képességekkel is rendelkezik.

Az alkalmazás helyén túl a rendszabály alkalmazásának engedélyezése sem lehetett parttalan, ennek érdekében a hierarchia magas szintjén történt meg az engedélyezés. Magyar állampolgár esetében minimum belügyminiszter helyettesi engedélyre volt szükség, míg külföldi esetében alapvetően miniszteri engedélyt írt elő a parancs. Az így meghatározott engedélyezési szint mindenféle képen erős korlátot jelenített az alkalmazások számában, viszont e mellett biztosította a politikai okból szükséges ellenőrzések végrehajtását is.

Az engedély elbírálásának szempontjait a parancs nem határozta meg. Tekintettel azonban arra, hogy az 1950-es évek Magyarországon – a korrektség kedvéért hozzá kell tenni, hogy akkor még Európa nyugati felében sem – a lehallgatások végrehajtása során személyiségi jogi relevanciákat nem kellett vizsgálni, a miniszter csak az operatív és politikai szempontokat vette figyelembe, az elsődleges szempont az információ volt. Vagyis az, hogy a rendszabály bevezetésének és alkalmazásának kockázatai és az így megszerzhető információ értéke arányban állnak-e egymással.

Ezt támasztják alá az engedélyezési kérelem kötelező tartalmaként előírt kellékek, valamint a szobalehallgatásra engedélyezhető viszonylag rövid idő is. Az engedélyhez szinte kizárólag az ügy és a személy körülményeinek a leírását¹² követezte meg, egyéb szempontokat nem kívánt meg. A rendszabály használatára fő szabályként maximum 30 napig volt lehetőség, amit 10-15 nappal lehetett meghosszabbítani. E rövid alkalmazási idő óhatatlanul a hatékony és célratoró információ szerzés irányába terelte az operatív területeket, ha belegondolunk, hogy egyébként egyes súlyosabb ügyek felderítéséhez mennyi időre is lehetett szükség. Az eredmény eléréséhez egyrészt a telepítési helyszíneket pontosan ki kellett jelölni, másrészt pedig az információ megszerzését biztosító operációkat is erre a szűk időtartamra kellett összpontosítani.

A parancs II. fejezete további fontos feltételeket határoz meg a rendszabály alkalmazásához, ugyanis a technikai eszközök bevezetése szigorú tervezéshez volt kötve. Első lépésként a telepítő IX. osztálynak ún. műszaki felderítést kellett végrehajtania a helyszín műszaki paramétereinek a felmérése érdekében. A műszaki felderítés keretében a tervrajzok beszerzésén túlmenően a helyszínt is meg kellett tekintenie, tehát valamilyen kombináció alkalmazásával a bevezetést tervező szakterület munkatársainak személyesen is meg kellett jelenniük a helyszínen. A parancs azonban azt is lehetővé tette, hogy harmadik személy bevonásával történjen meg a helyszín megtekintése, amennyiben az operatív helyzet nem tette lehetővé az osztály munkatársának a megjelenését.

A műszaki felderítés teljesítéséhez a végrehajtó szakemberek számára még esetlegesen – a mai viszonyok mellett már nehezen értelmezhető – használható módszereket is felsorolt a szabályzat, miszerint „*A felderítés esetenként különféle ürüggyel végezhető, pl.: a városi*

¹² „*A kérelemnek a következőket kell tartalmaznia:*

1. *Az objektum (személy) neve.*
2. *Az objektumot (személyt) milyen jellegű ügyben dolgozzák fel.*
3. *Mire kell figyelmet fordítani.*
4. *(...)*

A kérelemhez az objektumról egy rövid összefoglaló jelentést kell csatolni, melyben jelöljék meg a rendszabály bevezetésének célját.” ÁBTL 1.5. 2-3/23/1955. 4. old.

tanács nevében, valamilyen építési vagy lakásügyi szervezet nevében, a rádióhálózat vagy a lakáskarbantartó vállalat nevében, az esedékes javítások megállapítása ürügyével stb.”

A IX. osztály a műszaki felderítés eredményeként egy szakvéleményt adott ki, amelyben a megvalósíthatóság műszaki lehetőségeiről adott tájékoztatást a lehallgatást kérelmező operatív terület számára. Mindezek alapján a IX/8. rendszabály végrehajtásáról tervet kellett készíteni, amely az operatív művelet valamennyi ismert körülményét tartalmazta. A tervben többek között le kellett írni az alkalmazni kívánt operatív kombinációt, az operatív kombinációban résztvevők szerepét és feladatait, a szobalehallgató eszköz telepítésének a helyét.

Mindezekon felül a tervnek már tartalmaznia kellett az eszköz kivonásához szükséges tervezést és intézkedéseket, hiszen a konspirációs szempontoknak megfelelően a terv jóváhagyására főszabály szerint csak akkor kerülhetett sor, ha az operatív szerv az eszközök kivonásának tervezését elvégezte, világos és egyértelmű elképzelésekkel rendelkezett a technikai eszközök későbbi védelmére. A tervet a IX. osztály vezetője hagyta jóvá, külföldi állampolgár esetén viszont már miniszterhelyettesi jóváhagyásra volt szükség.

A tervezést és a bevezetést követő állomásként, a technikai eszközök beszerelése utána végrehajtó osztály jegyzőkönyvet készített. A jegyzőkönyv a végrehajtás minden lényeges részét tartalmazta, a végrehajtásban részt vett személyektől kezdve, az operáció lényeges történésein keresztül a technikai eszköz telepítési helyéig és a tapasztalt hangminőségéig.

A parancs tanulsága szerint azonban az államvédelmi hatóságok technológiai lehetőségei között az egy-két hónapos szobalehallgatásokon túl, olyan objektumok is megtalálhatóak voltak, ahol „*állandó jellegű*” alkalmazás működött. Az állandó jellegű alkalmazás mögött két különböző indok húzódohatott meg. A telepítési helyszínek között megadott helyiségek között több olyan is található (konspirált lakás, fogda, szálloda), amit a hatóságok folyamatos felügyeletük alatt tarthattak és csak azokban az időszakokban és személyek használhattak, akik a műszaki eszközökre nézve konspirációs veszélyt nem jelentettek, így a gördülékenyebb operatív munka biztosítása érdekében előre felkészített és bármikor igénybe vehető rendszabályok telepítésére nyílt lehetőség. E mellett viszont a magánhasználatban lévő helyszínek (magyar állampolgár lakása, külföldi követségek épülete) esetében elképzelhetőek voltak olyan körülmények, amikor a bevezetést követően nem volt lehetőség néhány hónapon belül az eszközök kivonására alkalmas operatív helyzetet teremteni. A parancs viszont erre az esetre is adott útmutatást az operatív szervek számára, főként a véletlen lebukás megelőzése érdekében, mert ilyen helyszínek esetében a IX. osztálynak olyan személyes kapcsolattal, hálózattal kellett rendelkeznie, aki egy esetleges átalakításról vagy felújításról időben tájékoztatta a szolgálatot.

A helyiségbe beépített szobalehallgató berendezésen kívül az 50-es évek közepén az államvédelmi szolgálatok már rendelkeztek vezeték nélküli, rádiófrekvenciás átviteli utat alkalmazó, feltűnés nélkül hordozható technikai eszközzel az ún. „IX/8. szikra” [22] berendezéssel. A „szikra” 10 órán keresztül volt képes megfelelően üzemelni, viszont bárhol, bármilyen körülmények között ezt az eszközt sem lehetett bevetni. Az alkalmazási köre rendkívül szűk volt, hiszen csak az ügynök és a célszemély közti találkozás ellenőrzésére volt hivatott.

A parancs tanúsága szerint a „szikra” operatív védelmét a normál szobalehallgatásokhoz használt eszközök operatív védelmén túl az akkori állambiztonság kiemelten kezelte. Komoly hangsúlyt fektetett arra, hogy az eszköz dekonspirációját, vagyis a nagy nyilvánosságtól való mindenáron való megóvását biztosítsa. A parancs előírta, hogy „*Ezt a módszert titkosságának megfelelően igen körültekintően alkalmazzuk.*” [22] Ennek megfelelően a normál szobalehallgatásnál készítendő tervhez képest is részletesebb és több szempontot magába foglaló terv készítését tette kötelezővé.

A „szikra” mobil használatát lehetővé tevő technológiának volt köszönhető, hogy a használata előtt nem volt elegendő a normál szobalehallgató eszközöknél végrehajtott műszaki felderítés, hanem a „*javasolt helyiség alkalmasságát vételi szempontból*” is vizsgálni kellett és a tervezés időszakában ki kellett dolgozni a „szikra” álcázásának módját, a rendeltetési helyre való eljuttatását, az ügynöknek való átadás legendáját, illetve a felfedés megakadályozására szolgáló biztosítást. Mindezeket túl a „szikra” alkalmazása esetén a tervben szerepeltetni kell a biztosításért felelős személy adatait, vagyis megjelenik az egyszemélyi felelősség e körben.

A rendszer használatára is szigorúbb előírások voltak, hiszen „*A célszemély ellenőrzése az álcázott IX/8. Szikra átadása pillanatában kezdődik és addig tart, míg az ügynök a helyiségből kihozza azt.*” [22] Vagyis az üzemidőn túli alkalmazásra a „szikra” esetében a parancs nem adott lehetőséget, azt minden körülmények között a helyszínről el kellett távolítani az akció befejezésével. Mindezeket túl szintén a magas konspiráció szintjének biztosítása érdekében azt is előírta, hogy egy ügynöknél ugyanazt az álcázást alkalmazni több alkalommal nem lehetett.

A IX. osztály által használt szobalehallgató eszközök szigorú számadás alá estek. Amellett, hogy kizárólag a Belügyminiszter vagy helyettese által engedélyezett eszközöket alkalmazhattak, a készülékekről „szigorú nyilvántartást” kellett vezetni. Minden speciális készülékről technikai törzskönyvet állítottak fel, ami tartalmazta az eszköz műszaki paramétereit és „a használhatóság időtartamát”. Az éppen a szolgálat raktáraiban lévő eszközöket folyamatosan használatra kész állapotban kellett tartani, ami érdekében a használhatóságukat időközönként ellenőrizni kellett, bár a parancs erre vonatkozó szabályokat nem határozott meg. Selejtezéskor a IX. osztály vezetője által jóváhagyott jegyzőkönyvet kellett felvenni.

A IX. osztály által alkalmazott technikai eszközök konspirációjának céljából szabályozás szintjén is száműzték az írott és a beszélt szövegből az olyan műszaki kifejezéseket, mint a mikrofon, fejhallgató, vagy vevőkészülék, helyettük a „dió”, a „gomba” és a „Duna” szavak használatát írták elő.

Az 1955-ben megjelent parancsot a szobalehallgatás témakörében meglehetősen rövid időn belül kiadott újabb belügyminiszteri utasítás [23] követte. Az új szabályzó kiadását azonban nem a szervezeteknél időközben bekövetkezett műszaki és technológiai újdonságok indokolták, hanem a társadalmi és politikai változások, valamint az ennek nyomán végbevitt szervezeti módosítások.¹³ Ennek nyomán az 1958-ban kiadott új szabályzó lényeges elemeiben szinte teljes egészében megegyezik a korábbival, azonban már ezen szűk időkeretben is tanúskodik bizonyos technológiai változásokról.

A mobil, rádiófrekvenciás jelátvitellel működő „3/e labda” névre átkeresztelt, beszédlehallgatásra használt eszközök esetében megszűnt a 10 órás működési idő kitétel. Vagyis a rendelkezésre álló eszközökkel az állambiztonsági szerveknek már különböző, de azért továbbra is erősen korlátozott időtartamban történő alkalmazásra volt lehetőségük. Ezzel párhuzamosa szintén szembe ötlő változás, hogy az utasítás már egyértelműen nem mondja ki, hogy a „labda” kizárólag ügynöki találkozók során lenne felhasználható, amivel meghagyta a lehetőséget az egyéb felhasználási módok számára is.

Első látásra szintén csak egy kisebb technikai módosításnak tűnhet az ellenőrzés idejéről szóló rendelkezés változása. A megelőző időszakhoz képest ugyanis jelentős mértékben emelte meg a rendszabályok alkalmazhatósági idejét az által, hogy már két hónapra lehetett alap esetben bevezetni a szobalehallgatást és ezt az időszakot gyakorlatilag korlátlan alkalommal két hónappal meg lehetett hosszabbítani. [24] Mindez szintén azt igazolja, hogy a

¹³ Az átszervezett szolgálatnál a szobalehallgatás rendszabálya a 3/e megjelölést kapta, végrehajtására pedig a BM II. főosztály 10. Osztály került kijelölésre.

parancs első részében megfogalmazott megállapításra, miszerint „Az operatív technikai osztálynak jelenlegi eszközei és tapasztalt káderei révén lehetősége van arra, hogy az operatív osztályok részéről felmerült kérelmeknek eleget tudjon tenni (...)” az állambiztonsági szolgálatok egyre erőteljesebben támaszkodhattak.

Műszaki fejlődés szempontjából legjelentősebb újdonsága azonban a „3f tárcsa” elnevezésű, beszélgetések rögzítésére rendszerbe állított készülék megjelenése volt. E szerint időközben az állambiztonsági szolgálat egy harmadik működési elvű eszközrendszer birtokába került, amellyel olyan beszélgetéseket is képes volt rögzíteni, ami a kábeles és a rádiófrekvenciás eszközökkel nem volt lehetséges. A „tárcsa” a mai diktafon akkori megfelelőjeként, álcázóba telepítve alkalmas volt arra, hogy a beszélgetést annak helyszínén rögzítse. Ezzel ugyan elveszett az események élőben történő nyomon követhetőségének lehetősége, viszont az ügynök és a korábban nem lehallgatható területek ellenőrzésére új megoldással rendelkeztek.

A magyar állambiztonsági szolgálatok technológiai és technikai fejlődése a 1960-as évek végére és az 1970-es évek elejére érte el azt a fejlettségi szintet, ami a technikai információgyűjtés témakörében új szabályzó kiadását tette szükségessé. [25] Ezt a körülményt maga a parancs is megfogalmazza bevezető részében, mikor megállapítja, hogy „A titkos operatív technikai rendszabályok szerepe a külső és belső ellenség módszerében bekövetkezett változások, valamint a technikai fejlődés következtében jelentősen megnövekedett.”

A kiadott parancs tanúsága szerint a módszertani és technikai változások egyrésztől már a kezdetektől használatban levő szobalehallgatás technológiájában is kimutatható változásokat hoztak, másrésztől pedig az eddig meglévő 3/a (telefonlehallgatás) és 3/e rendszabályok mellé, új technikai információszerző – az ún. 3/r rejtett fotó, optika, tv – rendszabály bevezetését indokolta. Vagyis ettől az időszaktól kezdve a szolgálatok beemelték technikai információszerző eszközeik közé az álló- és mozgóképi, vagyis a rejtett vizuális információszerzés módszerét is.

A 3/r rendszabály 1971-es bevezetése természetesen nem azt jelentette, hogy ezen időpontot megelőzően a szolgálatok képi dokumentáló eszközöket, vagyis fényképezőgépeket és filmfelvevőket ne használtak volna operatív munkájuk alkalmával. Egyéb módszereik során, mint például a konspirált figyelés, használatban voltak képi dokumentálást lehetővé tevő technikai eszközök, viszont kizárólag a figyelést végző munkatársak közvetlen használata alatt. Az új rendszabály azonban azt biztosította, hogy az addig csak akusztikusan ellenőrzött helyiségekben már vizuális megfigyelést is biztosító technika is telepítésre kerülhetett. Mindez annak volt köszönhető, hogy a fényképezés, a filmes mozgókép és a videó technológiai fejlődése olyan szintre ért, hogy a magyar szolgálatok számára is elérhető, jól rejthető eszközök gyártására is lehetőség volt, valamint annak, hogy ezen technikai eszközök bevezetéséhez szükséges technológiai eljárásokat a szolgálat illetékes szakterületei kidolgozták és elsajátították.

A technológiai fejlődés további fontos lépéseként értékelhető, hogy az új parancs hatályba lépésétől kezdve az állambiztonsági szervek a lehallgató eszközöket mindenféle helyre és helyiségbe telepíthették a garázstól kezdve a szórakozó helyen át a gépjárműig. Mindez annak volt köszönhető, hogy a telepíthetőségnek objektív szempontjai kikerültek a szabályozásból, a helyiségek típusainak tételes felsorolása ugyanis az addigiakkal ellentétben nem történt meg. Erre vonatkozóan egyetlen kikötés került megfogalmazásra, vagyis hogy az állambiztonság mindazon esetekben jogosult a rendszabályok alkalmazására, amikor az ahhoz „szükséges operatív feltételek adva vannak.” [25]

A parancs az engedélyezés körében is könnyítéseket tartalmazott, hiszen egyes eseteket a miniszteri és miniszter-helyettesi szint megtartása mellett a II. és III. főcsoportfőnökök hatáskörébe utalt, sőt kivételes esetben lehetővé tette a BM központi beosztott osztályvezetői, a főkapitányok állambiztonsági és rendőri helyettesei számára is az ellenőrzés engedélyezését.

Továbbra is megmaradt azonban a rendszabályok bevezetésének technológiai sorrendje, de egyes módosítások ezen a területen is történtek. A műszaki felderítést követően az operatív bevezetést végző szerv (ekkor már a III/V. főcsoportfőnökség III/V-1 osztálya és a megyei rendőrkapitányságok III/V. Operatív technikai csoportjai) írásban műszaki véleményt volt köteles készíteni, amiben rögzítette a rendszabály bevezetésének lehetőségeit. A műszaki véleményben meghatározta, hogy az adott helyszínen milyen módszer alkalmazásával képes a feladatot teljesíteni, illetve meghatározta azt is, hogy a kérő szervnek milyen operatív feltételeket kell biztosítania a telepítés és a kiserelés végrehajthatóságához. A műszaki véleményt olyan szinten megkövetelte, hogy ennek hiányában kifejezetten megtiltotta a 3/e és 3/r rendszabályok alkalmazásáról szóló javaslat jóváhagyását.

A parancs tanúsága szerint a 1970-es évekre egy jelentősnek mondható technikai fejlesztéssel is rendelkeztek, hiszen az állambiztonsági szolgálatok már képesek voltak – természetesen korlátozottan, hiszen helyi figyelésű rendszer kiépítést ezt követően is alkalmaztak¹⁴ – a telepített szobahallgató rendszabályok központi ellenőrzésére,¹⁵ vagyis már a műszaki fejlettség olyan szintjén álltak, hogy híradástechnikai rendszereken keresztül a szobából kábelen, vagy rádiófrekvenciás kisugárással kijuttatott hanginformációt akár több tíz kilométeres távolságra is képesek voltak eljuttatni. A központi figyelés esetén – és minden bizonnyal helyi figyelés esetén is – a beszélgetések rögzítése magnetofonszalagra történt, amely az akkori audió technológiában a magnókazetta 1963-as bemutatásának köszönhetően már általánosan használt rögzítési eljárásnak volt mondható.

A figyelés és rögzítés módjára vonatkozó hasonló rendelkezéseket azonban a 3/r rendszabály esetében nem találhatunk, amiből az a következtetés vonható le, hogy képi információ központi figyelésére a szolgálatok ekkor még nem rendelkeztek megfelelő műszaki eszközrendszerrel.

A technikai eszközkészlet fejlődése a rádiófrekvenciás jelátvitelt alkalmazó „labda” módszerrel történő lehallgatás lehetőségeit is tovább szélesítette. A szolgálat már nem csak akkumulátorral táplálható adó egységekkel rendelkezett, aminek köszönhetően a „labda” rendszabály keretei körébe sorolt berendezésekkel már az ügynöki találkozók túl a szobahallgatási feladatok ellátását is biztosítani tudta. Minderre abból következtethetünk, hogy a „labda” alkalmazására korábban szolgáló egyedi előírások az 1971-ben kiadott parancsba már nem kerültek bele, hanem csak a rádiófrekvenciás jelek vételére szolgáló rögzítőhely kialakítására vonatkoznak az általánostól eltérő külön szabályok.

Hasonlóan kimaradtak a szabályozásból a helyszíni rögzítést megvalósító eszközökre vonatkozó egyedi szabályok. Az államvédelmi szervek operatív feladataik végrehajtása során továbbra is használták beszéd- és szobahallgatásra a rejtett hangrögzítő berendezéseket [25], viszont az ekkor alkalmazott eszközkészlet bevezetési technológiája már teljes egészében megegyezett a normál szobahallgatásával. Mindez valószínűleg annak is köszönhetően, hogy a diktafonok és a miniatűr szalagos rögzítők ebben az időszakban indultak rohamos fejlődésnek, aminek következtében egyre jobban rejthető és használható berendezések állhattak a szolgálatok rendelkezésére.¹⁶

A rejtett eszközökkel végrehajtott szobahallgatás és képi megfigyelés eszközrendszere és a bevezetés technológiája fejlődésének példaként lehet említeni a rendszabállyal történő ellenőrzés idejének további, 90 napra történő emelését. Ugyanis mindez annak tudható be, hogy az akkori vezetés már úgy ítélte meg, hogy az operatív információs igények és a

¹⁴ „(...) minden helyi figyelésű 3/e rendszabályról (...)” A Magyar Népköztársaság belügyminiszterének 0017. számú Parancsa, ÁBTL 4.2. 10-21-17-1971 7. old.

¹⁵ „(...) a központilag figyelhető 3/e rendszabályok (...)” A Magyar Népköztársaság belügyminiszterének 0017. számú Parancsa, ÁBTL 4.2. 10-21-17-1971 8. old.

¹⁶ Lásd: a svájci rádiómúzeum honlapján megtalálható leírásokat és katalógusokat. http://www.radiomuseum.org/r/kudelski_nagra_sn.html (letöltve: 2016. 04. 20.)

telepítéshez alkalmazott technikai eszközrendszer, valamint a telepítésükre kialakított technológiai eljárások a korábbi időszakhoz képest hosszabb távú alkalmazhatóságot tesznek lehetővé, vagyis a fejlődés eredményeképpen a rejtett eszközök dekonspiráció veszélye csökkent.

Felhasznált irodalom

- [1] Állambiztonsági értelmező szótár. Összeállította: Gergely Attila. Budapest, 1980.
<http://osaarchivum.org/files/fa/357/szotar.CEwin.htm>
- [2] ÁBTL (Állambiztonsági Szolgálatok Történeti Levéltára) 3046/3, Állambiztonsági ismeretek
- [3] Bikki István: A titkos operatív technikai rendszabályok és módszerek, valamint a K-ellenőrzés alkalmazására vonatkozó szabályok 1945–1990 között, Betekintő 2010/1.
- [4] Müller Rolf: Az operatív technikai osztály, 1956–1962, Betekintő 2011/3.
- [5] Farkas Vladimir – Nincs mentség, Budapest, Interart 1990, 122-123. o.
- [6] Müller Rolf: Az operatív technikai alkalmazása és szervezeti kérdései a politikai rendőrségen (1945-1962) In. Csóka Ferenc: Szakszolgálat Magyarországon, avagy tanulmányok a hírszerzés és titkos információgyűjtés világából. Budapest, 2012. 234. o.
- [7] ÁBTL 1.11.8. 60-2035/60
- [8] Dobák Imre: Visszatekintés az 1960-as évek elején elmélyülő szovjet és magyar állambiztonsági szervek közötti operatív technikai (kutatási) együttműködésre. Felderítő Szemle, 2013. 1. szám
- [9] ÁBTL 1-1-411-24, 46-2681/50/63, Jegyzőkönyv, az operatív technikai szolgálatok vezetőinek értekezletéről, (1962. május)
- [10] ÁBTL 46-4416/1963 - Feljegyzés operatív technikai szolgálatok üléséről (1963. május)
- [11] Krahulcsán Zsolt: KGB és III. Főcsoportfőnökség: egy kapcsolat vége... (?) (A szovjet–magyar állambiztonsági együttműködés szabályozása 1989-ben) Betekintő, 2007/4. száma, <http://www.betekinto.hu>, (letöltve: 2016.03.20.)
- [12] 1973. 04. 16-21. Moszkva vezetői találkozó, ÁBTL (4-3-1/73, 99-26/21-1/73) Jegyzőkönyv megbeszélésről, ÁBTL (4-3/1/73, 104-27-6/73)
- [13] Csehszlovák és szovjet operatív technikai szolgálatok együttműködésének iratanyagai – 1963, valamint Cj-00103/MS-1972
<http://digitalarchive.wilsoncenter.org/document/113486> (letöltve: 2016.06.05.)
- [14] Boda József: A Nemzetbiztonsági Szakszolgálat helye és szerepe a rendvédelemben, 118-119. o. Tanulmányok a biztonság rendészettudományi dimenziói, változások és hatások, Tud. Konferencia, XIII. kötet. 2012,
<http://www.pecshor.hu/periodika/XIII/boda.pdf> (letöltve: 2016.06.02.)
- [15] A Magyar Népköztársaság belügyminiszter helyettesének 004. számú Utasításával 1963. január 01-ei hatállyal kiadott BM III. Főcsoportfőnökség Ügyrendje (45-160-1/63) ÁBTL, http://www.abtl.hu/sites/default/files/forrasok/1963_004.pdf (letöltve: 2016.03.10.)
- [16] ÁBTL, BM III. Főcsoportfőnökség ügyrendje (10-1837/1967.)
http://www.abtl.hu/sites/default/files/forrasok/iii_ugyrend_1967.pdf (letöltve: 2016.03.12.)

- [17] A Belügyminisztérium III. Főcsoportfőnökség ügyrendje (45/52-32/1972., 10-530/1972, http://www.abtl.hu/sites/default/files/forrasok/iii_ugyrend.pdf (letöltve: 2016. 03.16.)
- [18] A Belügyminisztérium III/V. Csoportfőnökség ügyrendje (36-39-4/1972.) http://www.abtl.hu/sites/default/files/forrasok/ugyrend_5.pdf, (letöltve: 2016. 03.16.)
- [19] A Magyar Népköztársaság belügyminiszterének 26/1979. számú parancsa a BM III. (Állambiztonsági) Főcsoportfőnökség Ügyrendjének kiadásáról, Budapest, 1979. november hó 12-én, A Belügyminisztérium III. (Állambiztonsági) Főcsoportfőnökség Ügyrendje, http://www.abtl.hu/sites/default/files/forrasok/parancs_2.pdf (letöltve: 2016. 03.10.)
- [20] ÁBTL 4.1 A-1363/4. Az államvédelmi szervek operatív eszközeinek és módszereinek alkalmazása az ellenséges tevékenység megelőzése, megakadályozása és leleplezése érdekében. [Budapest, 1981.]
- [21] Az ÁVH vezetője 94/1951. (XI. 20.) számú parancsa
- [22] 1955. évi 23. számú miniszteri parancs, ÁBTL 1.5 2-3/23/1955
- [23] A Magyar Népköztársaság Belügyminiszterének 3. számú Parancssal kiadott Utasítása a 3/e módszer (szobalehallgatás) alkalmazásáról. ÁBTL 4.2. II. sor 10-21/2/1958.
- [24] ÁBTL 4.2. II. sor 10-21/2/1958. 7. old.
- [25] A Magyar Népköztársaság belügyminiszterének 0017. számú Parancsa, ÁBTL 4.2. 10-21-17-1971

Farkas Tibor
farkas.tibor@uni-nke.hu

A KATASZTRÓFAVÉDELMI ÉS VÁLSÁGKEZELÉSI TEVÉKENYSÉGEK ÁLTALÁNOS ELEMZÉSE AZ IRÁNYÍTÁS ÉS AZ INFOKOMMUNIKÁCIÓS TÁMOGATÁS TÜKRÉBEN

Absztrakt

Jelen közleményben a szerző bemutatja az ország területén bekövetkező esetleges katasztrófahelyzetek és egyéb válsághelyzetek felszámolásának általános jogszabályi környezetét, tevékenységi rendszerének általános elemeit. Mindezek mellett ismerteti a lehetséges vezetési és irányítási rendszert, annak alapvető részegységeit a kommunikációs és információs igények tükrében. „Jelen közlemény a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült”

In this article the author shows the general elements and the legislation related to disaster management, highlighted the possible situations in Hungary. After the author presents one possible command and control system and its fundamentals, and basic parts aspects of the communication and information requirements. “This article was supported by the János Bolyai Research Scholarship of the Hungarian Academy of Sciences.”

Kulcsszavak: *katasztrófavédelem, infokommunikáció, vezetési és irányítási rendszer, KCEHH ~ disaster management, info-communication, command and control system, KCEHH*

BEVEZETÉS

Magyarország területén bekövetkezett katasztrófa-helyzetek és egyéb válsághelyzetek, és azok felszámolásának feladatai bebizonyították, hogy az ilyen irányú tevékenységek nélkülözhetetlenek az ország lakosságának és anyagi javainak védelmében. A különböző típusú veszélyek különböző méretű műveleteket, különböző összetételű szervezetet, valamint ezeknek megfelelően különböző szintű irányítási és vezetési tevékenységeket követelnek meg.

Az összetett műveleti feladatok a legtöbb esetben több védelmi szervezet együttes fellépését, összehangolt tevékenységét igényli, amelyek komplex irányítása szerteágazó információs igényeket fogalmaznak meg. A megfelelő mennyiségű és minőségű információ biztosítása egységes információs rendszer alkalmazását feltételezi.

Mindezen tevékenységek sikeres végrehajtása érdekében hatékony vezetésre, irányításra van szükség, amely megfelelő mennyiségű, megbízható információk nélkül nem képes maradéktalanul ellátni a feladatát.

Bár a katasztrófaesemények felszámolása és az egyéb válsághelyzetek (pl. migránshelyzet) rendezése különböző kihívásokat támaszt a felszámolásban tevékenységet végzőkkel szemben, a kommunikációs és információs igények kiszolgálása, biztosítása minden esetben fontos szerepet kap az összetett tevékenységi rendszerben. Fontos kiemelni, hogy a vezetési és az irányítási tevékenység szorosan egymásra épül, kiegészítik egymást, és azt együtt kell kezelni és értelmezni. Jelen publikáció elsődlegesen a tevékenységek irányítását elemzi, mutatja be.

A KATASZTRÓFAHELYZETEK FELSZÁMOLÁSÁNAK JOGSZABÁLYI HÁTTERE

Magyarország területén bekövetkezett katasztrófa-helyzetek megelőzésének, felszámolásának és a helyreállításnak összetett feladatként kell megjelennie az ország tevékenységi rendszerében. A katasztrófavédelemnek az ország, a nemzet közösen képviselt ügyének kell lennie, amelyet a közigazgatás, a rend- és honvédelmi szervezetek, a gazdálkodó szervezetek és a lakosság együttes fellépésével kell kezelni. Minden elemnek a saját lehetőségeihez mérten kell kivennie a szerepét a komplex, egységes irányítással megvalósuló tevékenységből.

A legelső egységes törvényi szabályozást az 1999. évi LXXIV. törvény¹ valósította meg (továbbiakban katasztrófavédelmi törvény). A törvény részletesen meghatározza mindazon kérdéseket, és fontosabb részterületeit a védekezésnek, amely alapjában teremti meg a hatékony beavatkozás lehetőségét. Megfogalmazza, hogy a katasztrófavédelem nemzeti ügy, amely mind a tevékenységet, mind a védekezésben résztvevő szervezetek számát tekintve összetett tevékenység, egységes állami irányítással valósul meg. A katasztrófavédelmi törvény 2. §-a az alábbiak szerint határozza meg a védekezésben résztvevőket: „A védekezést és a következmények felszámolását az erre a célra létrehozott szervek és a különböző védekezési rendszerek működésének összehangolásával, valamint a polgári védelemről szóló 1996. évi XXXVII. törvény (a továbbiakban: Pvt.) alapján létrehozott polgári védelmi szervezetek, a hivatásos katasztrófavédelmi szervek, a hivatásos önkormányzati tűzoltóság, a gazdálkodó szervezetek, a Magyar Honvédség, a Határőrség, a rendvédelmi szervek és az állampolgárok, továbbá az Országos Meteorológiai Szolgálat, az Országos Mentőszolgálat, az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat, az önkéntesen részt vevő társadalmi szervezetek, valamint a civil és az erre a célra létrehozott köztestületek, továbbá a nem természeti katasztrófák esetén annak okozója és előidézője, az állami szervek és az önkormányzatok (a

¹ 1999. évi LXXIV. törvény a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről

továbbiakban együtt: katasztrófavédelemben részt vevők) bevonásával, illetve közreműködésével kell biztosítani.” [1; 2. §] Mindezek mellett a törvény a kapcsolatos definíciókat követően felsorolja a katasztrófák felszámolásában résztvevő irányító szerveket, azok felelősségét.

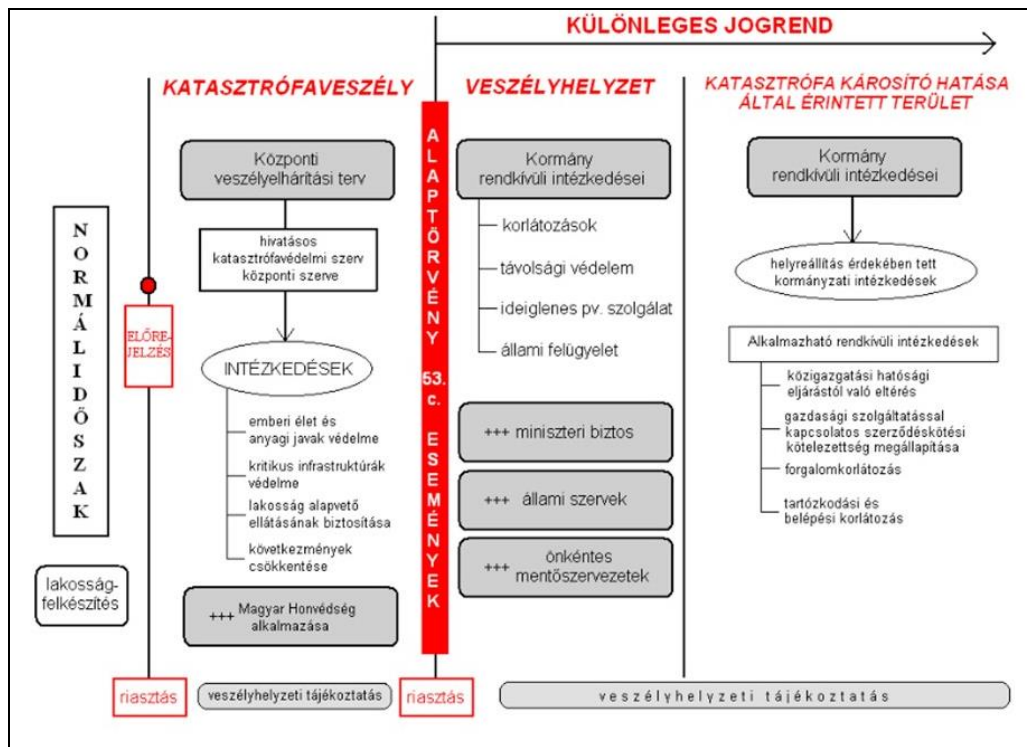
A katasztrófavédelmi törvény 2011-ben került felülvizsgálatra, majd pontosításra. Ennek következtében az új szabályozást a „2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemlről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról” törvény határozza meg, amely 2012.01.01-től lépett életbe és összhangban van Magyarország Alaptörvényével. A törvény pontosítja a katasztrófák felszámolásában résztvevő szervezeteket az alábbiak szerint: „A védekezést és a következmények felszámolását az erre a célra létrehozott szervek és a különböző védekezési rendszerek működésének összehangolásával, az állampolgárok, valamint a polgári védelmi szervezetek, a gazdálkodó szervezetek, a Magyar Honvédség, a rendvédelmi szervek, a Nemzeti Adó- és Vámhivatal, az állami meteorológiai szolgálat, az állami mentőszolgálat, a vízügyi igazgatási szervek, az egészségügyi államigazgatási szerv, az önkéntesen részt vevő civil szervezetek és az erre a célra létrehozott köztisztviselők, továbbá nem természeti katasztrófa esetén annak okozója és előidézője, az állami szervek és az önkormányzatok (a továbbiakban együtt: katasztrófavédelemben részt vevők) bevonásával, illetve közreműködésével kell biztosítani.” [2; 1§ (1)]

A két törvény további összehasonlításával, valamint a változások bemutatásával számos anyag foglalkozik, amely pontosan behatárolja az új elemeket, változtatásokat. [3]

A katasztrófavédelem elleni tevékenységeket és feladatokat, valamint a közreműködő szervezeteket számos törvény, rendelet és egyéb szabályozó is meghatározza, amelyek közül a legfontosabbak a következők:

- Magyarország Alaptörvénye (2011. április 25.)
- 234/2011. (XI. 10.) kormányrendelet a katasztrófavédelemlről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról
- 62/2011. (XII. 29.) BM rendelet a katasztrófák elleni védekezés egyes szabályairól
- 1515/2011. (XII. 30.) kormányhatározat a Katasztrófavédelmi Koordinációs Kormánybizottság létrehozásáról, valamint szervezeti és működési rendjének meghatározásáról
- 2011. évi CXIII. törvény a honvédelemlről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről
- 290/2011. (XII. 22.) kormányrendelet a honvédelemlről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény végrehajtásáról

A törvényi szabályozás ismerete mellett fontos megvizsgálni a különböző helyzetek időszakait, amelyek nagymértékben befolyásolják a tevékenység típusát, valamint a szükséges kommunikációs igényeket. A kommunikációs igények alapján pedig meg lehet határozni az alkalmazásra kerülő kommunikációs rendszer elemeket, alkalmazott módszereket. A következő ábrán a nemzeti védekezés időszaka látható.



1. ábra A nemzeti védekezés időszakai [4; p.13]

A KATASZTRÓFAHELYZETEK FELSZÁMOLÁSÁNAK IRÁNYÍTÁSA, A TEVÉKENYSÉGEK ÖSSZEHANGOLÁSA

A katasztrófavédelmi törvény pontosan meghatározza a különböző szervezetek feladatait. Az irányítás és a résztvevő szervezetek vezetése összehangolt tevékenységek sorozataként kell, hogy megjelenjen, amely a felkészülés², a védekezés³ és a helyreállítás⁴ időszakában is fontos szerepet tölt be.

Jelen közleményben a vezetés és az irányítás fogalma elsősorban a katonai életben meghatározott vezetés és irányítási tevékenység, valamint definíció alapján kerül értelmezésre annak hierarchikus és „feszesebb” értelmezése miatt. Bár számos megközelítés létezik (szociológiai, közigazgatási, stb.), megítélésem szerint jelen tevékenység során a „katonai” értelmezés célravezetőbb. A vezetés és az irányítás fogalmának meghatározásakor minden esetben belátható, hogy két szorosan együttműködésre rendelt tevékenységről van szó, amelyek minden esetben az adott tevékenység sikeres végrehajtására irányul, a szervezet eredményes működtetését szolgálja. A sikeres irányítás és vezetés minden esetben pontos, megbízható és időbeli információkra támaszkodik, amelyet egy komplex infokommunikációs rendszer tud kiszolgálni. A vezetés és irányítás ilyen irányú támogatása magába foglalja a személyzetet, az eljárás módokat és az alkalmazott eszközöket, amely együttes alkalmazása biztosítja a sikeres vezetés és irányítás infokommunikációs támogatását. [5; pp. 13-19]; [6; pp. 312-313] Napjainkban ez a tevékenység nem lehet sikeres az információk hiányában.

Az MH Összhaderőnemi Doktrína 3. (tervezet) kiadása általánosságban, az alábbiak szerint határozza meg a két fogalmat:

² A felkészülés, megelőzés időszaka: katasztrófa helyzet mentes időszak, ahol az egyes szervezetek a felkészülésre és a kiképzésre helyezik a hangsúlyt.

³ A védekezés időszaka: a káresemény során a károk megelőzése, elhárítása vagy a következmények felszámolása a fő cél.

⁴ A helyreállítás időszaka: a bekövetkezett káresemény okozta károk hosszú távú felszámolása, az eredeti helyzet visszaállítása.

„A vezetés és irányítás (C2) értelmezése a magyar nyelvben és közgondolkodásban esetenként eltérő, vagy szélesebb körű, mint a szövetségi doktrínák megfogalmazásaiban.

Az irányítás fogalmának szélesebb körű értelmezése szerint, az irányítás, olyan tevékenység, amelyben az irányító – az irányított szervezeten kívülről – meghatározó befolyást gyakorol az irányított szervezet tevékenységének minden területére ez mint politikai funkció, és mint miniszteri hatáskör, lehetőséget ad nemcsak a honvédség működésének szabályozására, hanem az erőforrások felhasználásáról történő döntésekre is. A politikai irányítás a honvédség hatékony és jogszerű működtetésére irányul.

Vezetés olyan tevékenység, amely során a vezető a vezetett szervezet tagjaként – az irányító által meghatározott feladatok végrehajtása érdekében, az irányítás keretei között – meghatározó befolyást gyakorol a szervezet tevékenységére, azonban a szervezet tevékenységének célját és rendeltetését nem változtathatja meg.”.[7; p. 52]

Összegezve tehát megállapítható, hogy a katasztrófavédelmi tevékenységek irányítása elsősorban a politikai területet foglalja magába a meghatározott szinteken, szervezetekkel és hierarchiában; míg a tevékenységek vezetése az adott szakmai, végrehajtó szervezetek különböző szintű parancsnokai, vezetői és úgynevezett operatív csoportjai által végzett tevékenységet öleli fel, amely elsősorban a beavatkozás helyi, helyszíni vezetéseként jelenik meg. Természetesen a különböző irányítási és vezetési szintek pontosan meghatározásra kerültek, de az adott katasztrófavédelmi helyzettől függően ezek változhatnak, kiegészülhetnek illetve a kiterjedéstől függően kiszélesedhetnek.

A katasztrófavédelmi tevékenység irányításának élén minden esetben a kormány áll, amely megszervezi az irányítást és végrehajtást, a tervezés kormány szintű feladatait valamint a tárcaközi koordinációt. A különböző szervezetek közötti egységes koordinációjának első szintje a kormány, amely szinten a felső szintű kommunikációs támogatás már meg kell, hogy jelenjen. A kormány továbbá létrehozza a kormányzati koordinációs szervezetet, amely irányítási szerepe három szinten jelenik meg:

- meghatározza, összehangolja a minisztériumok és az országos szervek közötti munkát;
- összehangolja a megyei és a fővárosi védelmi bizottságok tevékenységét;
- összehangolja a Magyar Honvédség, a Határőrség és a rendvédelmi szervek védekezési tevékenységét. [1; 10. §]

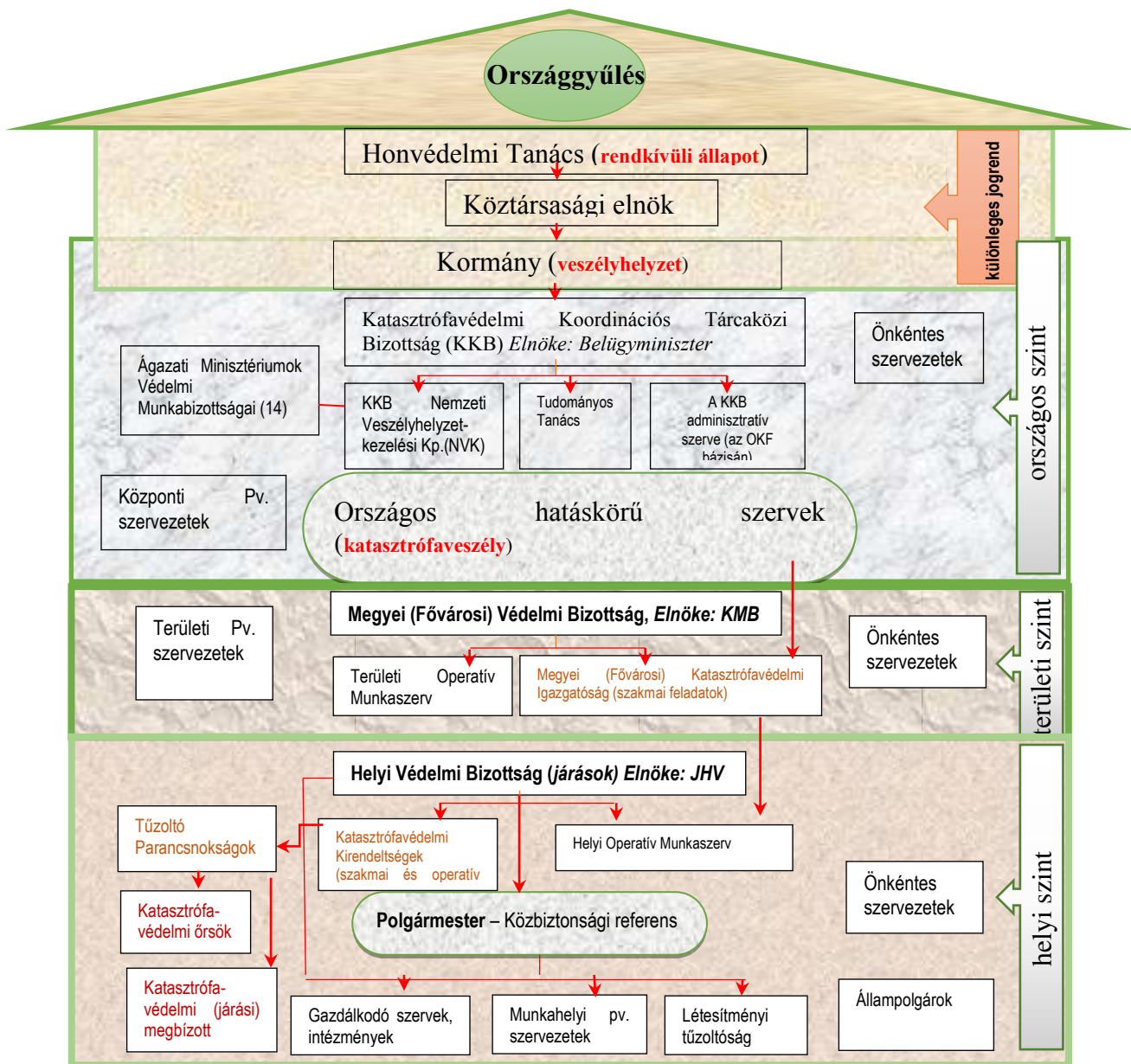
Az összetett tevékenységben további kiemelt szerepe van a belügyminiszternek, aki a katasztrófavédelmi szervezetek irányítását is ellátja. Ennek megfelelően a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság vezetőjét is a miniszter jelöli ki, és az ő irányításának megfelelően vezeti a katasztrófavédelmi szervezetet a főigazgató.

A következő irányítói szint a megyei, fővárosi és helyi védelmi bizottságok, amelyek az illetékességi területükön hajtják végre a tevékenységüket. a megyei szintű bizottság hangolja össze, határozza meg az illetékességi területén belüli helyi bizottságok, valamint a polgármesterek munkáját a katasztrófavédelmi tevékenységekkel kapcsolatban.

A kormány rendelheti el a polgári védelmi szervezetek, az MH és más rendvédelmi szervek bevonását a feladat-végrehajtásba, az országgyűlés és a köztársasági elnöktájékoztatása mellett.

A katasztrófavédelmi szervezetek felszámolásának következő szintje tehát a területen feladatokat végrehajtó szervezetek, amelyek vezetését az adott szervezet kijelölt állománya, vezetője hajtja végre. Az ilyen irányú tevékenységek központi szervezete minden esetben az erre a feladatra létrehozott BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, amely mind szervezetét, mind tevékenységét tekintve három fő irányt képvisel: a polgári védelmet, a tűzvédelmet és az iparbiztonságot.

A katasztrófavédelmi tevékenység „legalsó szintjét” a végrehajtó állományból az „állampolgár”, a lakosság képviseli, aki Magyarország Alaptörvényének XXXI cikke alapján vesz részt a honvédelmi és a katasztrófavédelmi feladatokban. A XXXI. cikk alapján: „(1) Minden magyar állampolgár köteles a haza védelmére. [...] (4) Magyarországi lakóhellyel rendelkező, nagykorú magyar állampolgárok számára rendkívüli állapot idejére – sarkalatos törvényben meghatározottak szerint – honvédelmi munkakötelezettség írható elő. (5) Magyarországi lakóhellyel rendelkező, nagykorú magyar állampolgárok számára honvédelmi és katasztrófavédelmi feladatok ellátása érdekében - sarkalatos törvényben meghatározottak szerint – polgári védelmi kötelezettség írható elő. (6) Honvédelmi és katasztrófavédelmi feladatok ellátása érdekében – sarkalatos törvényben meghatározottak szerint – mindenki gazdasági és anyagi szolgáltatás teljesítésére kötelezhető.”. [8] Az előbbieken felsorolt szinteket a 2. ábra szemlélteti az irányítási feladatok tükrében.



2. ábra A katasztrófavédelem irányítási rendszere [9; p. 75]

Az új szabályozás és a megalkotott katasztrófavédelmi rendszer az előzetes kutatások alapján megfelelően biztosítja a tevékenységek megszervezését, végrehajtását és az irányítást. [9; p. 77] Természetesen a különböző helyzetek, különböző tevékenységi rendszert feltételeznek, de a vezetés és irányítás minden esetben a meghatározottak szerint fog végrehajtásra kerülni. A felszámolásban résztvevők köre is változik, ezáltal az irányítás szintje, komplexitása is változik.

A katasztrófavédelmi helyzetek során a védekezés négy különböző szintjének koordinálásának, irányításának egységes kommunikációs rendszeren történő végrehajtása elsősorban stacioner környezetben valósul meg, míg a helyi, adott területen feladatot ellátó szervezetek elsősorban úgynevezett tábori körülmények között kerül kialakításra. Ennek megfelelően az adott kommunikációs csatornák felhasználása is ez alapján kerül kiválasztásra, felhasználásra.

Látható tehát, hogy a területi végrehajtó szervezetek szintjéig elsősorban a kormányzati célú hírközlési hálózatok kerülnek felhasználásra, míg az alsóbb szinteken pl. Magyar Honvédség kijelölt végrehajtó állománya egyéb, saját infokommunikációs rendszereket is alkalmaz.

AZ INFOKOMMUNIKÁCIÓS TÁMOGATÁS LEHETSÉGES ELEMEI

A katasztrófavédelmi és egyéb vészhelyzeti tevékenység vezetés és irányítási aspektusai elsődlegesen a Kormány, valamint a felelős miniszter útján valósul meg, míg a vezetés és a szakmai döntés-előkészítése a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet és egyéb szervek közreműködésével jelenik meg. A katasztrófavédelmi helyzetek minden esetben meghatározzák a bevonásra kerülő szervezetek szintjeit és számát, ezáltal a felszámolásban résztvevő erők méretét és kiterjedését. A közreműködő, együttműködő erők központi irányítása a törvényben meghatározottak szerint történik, de a helyi szintű tevékenység vezetése az előzőekben említettek alapján változik.

Az országon belüli válsághelyzetek kezelése, a különböző katasztrófavédelmi helyzetekre történő reagálás eltérő eredetűek, ezáltal eltérő reagálást követelnek meg. Ezek az események lehetnek ipari, természeti és egyéb jellegű katasztrófák/válsághelyzetek. [10] Eredetük, jellegük alapján két főbb csoportra bonthatóak; természeti jellegű katasztrófák és a civilizációs katasztrófák. Napjainkban igen nagy feladatot jelent a migrációs helyzet kezelése, amely a civilizációs katasztrófák csoportjába, a társadalmi alrendszerébe tartozik. A migrációs helyzet az ország és az Európai Unió részére is új kihívásokat támasztott, amelyek megoldása folyamatos ismeretbővítést és tapasztalat-feldolgozást igényel. A válságkezelési tevékenységet, ezáltal az infokommunikációs támogató rendszert is meghatározó katasztrófákat a következő módon lehet csoportosítani:

- jellegük alapján;
- kiterjedésük alapján;
- intenzitásuk alapján;
- időparaméter alapján;
- fizikai kiterjedése alapján.

Összegezve tehát látható, hogy az vezetési és irányítási rendszert, az alkalmazásra bevont erőket és az infokommunikációs támogatást nyújtó kommunikációs rendszereket az előzőekben felsorolt tényezők alapjaiban határozzák meg.

Kormányzati célú hálózatok és szolgáltatásaik

A katasztrófhelyzetek felső szintű vezetésének végrehajtása a rendelkezésre álló kormányzati célú kommunikációs eszközök és rendszerek felhasználásával kerül támogatásra. Az adott kormányzati szintű rendszerek meghatározásának alapvető dokumentuma a 2010 –ben megjelent kormányrendelet, a 346/2010. (XII. 28.) Korm. rendelet a kormányzati célú hálózatokról, valamint a 88/2016. (VII. 13.) Korm. rendelet a kormányzati célú hálózatokról szóló 346/2010. (XII. 28.) Korm. rendelet módosításáról.

A rendelet alapján kormányzati célú hálózatnak minősül a rendelet 1. mellékletében felsorolt elektronikus hírközlő hálózatok, amelyek a következők:

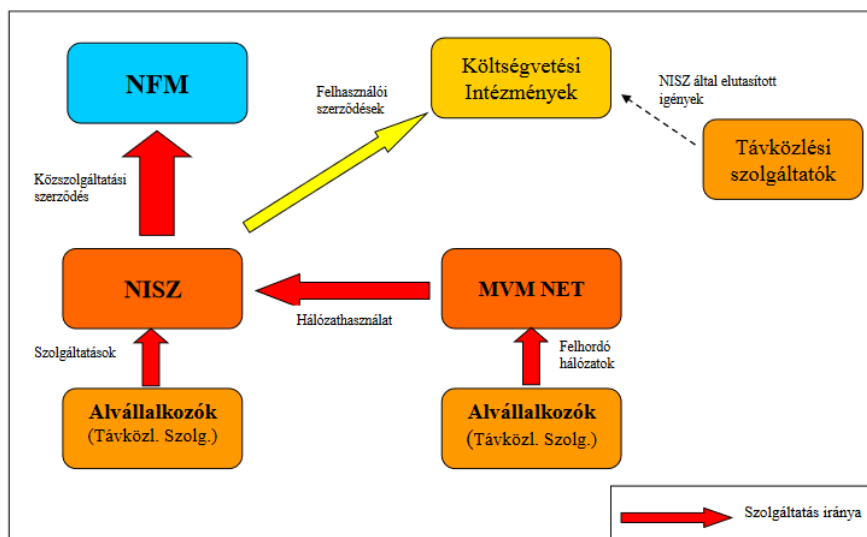
- Nemzeti Távközlési Gerinchálózat (korábban Elektronikus Kormányzati Gerinchálózat);
- Egységes Digitális Rádiótávközlő Rendszer;
- Zártcélú Rendészeti Hálózat;
- Közzet;
- K-600/KTIR Hírközlési és Informatikai Rendszer.

A rendelet továbbá meghatározza a korábban zártcélú hálózatként definiált hálózatot is, amely a különleges, speciális rendszereket, zártcélú szolgáltatásokat magába foglaló hálózatot határozza meg. Ezeket az elkülönült hírközlési tevékenység végzésére jogosult által létesített és működtetett kormányzati célú hálózatokat kormányzati célú elkülönült hírközlő hálózatnak nevezik. Ilyen hálózattal rendelkezik a Magyar Honvédség is, amely a Magyar Honvédség Kormányzati Célú Elkülönült Hírközlő Hálózata (MH KCEHH).

A rendelet 4.§-a pontosan leszabályozza, meghatározza a felhasználók körét, valamint annak alkalmazási feltételeit, amely biztosítja az egységes információ-hozzáférés lehetőségét és a központosított információ megosztást.

A Nemzeti Távközlési Gerinchálózat

A *Nemzeti Távközlési Gerinchálózat (NTG)* teszi lehetővé az elektronikus hírközlési szolgáltatásokat, amely a közigazgatás szereplőinek biztosítja a hang- és adatkommunikációs szolgáltatásokat. A gerinchálózat alkotja a katasztrófhelyzetek, válsághelyzetek irányításának infokommunikációs támogatásának „első lépcsőjét”, amely lehetővé teszi a riasztástól a tevékenységek befejezéséig a koordináláshoz szükséges információk cseréjét és feldolgozását. A minőségi kiszolgálás megfelelő biztonsági feltételekkel biztosítja a hírközlési szolgáltatások kihasználtságát, valamint minősített esetek során az irányítási tevékenységeket. Az NTG kialakítását és a szolgáltatások rendelkezésre állását a Magyar Villamos Művek távközlési szolgáltató vállalata, az MVM NET Zrt. biztosítja. Az MVM NET országos gerinchálózata optikai kábelen valósul meg, amely magas színvonalon biztosítja a felhasználók kiszolgálását.



3. ábra Az NTG szolgáltatásának elvi modellje [11]

A magas színvonalú kormányzati infokommunikációs szolgáltatásokat a *Nemzeti Infokommunikációs Szolgáltató Zrt.* (NISZ) biztosítja. A NISZ az alábbi, a témához kapcsolódó releváns szolgáltatásokat⁵ bocsátja rendelkezésre az NTG IP/MPLS platformján keresztül a felhasználóknak [12]:

- integrált adatszolgáltatás;
- központi internet szolgáltatás;
- hangszolgáltatás;
- alközponti üzemeltetés;
- menedzselt munkaállomás szolgáltatás;
- levelezés;
- tárhely szolgáltatás;
- hoszting/adatközpont szolgáltatás;
- felhőszolgáltatás;
- NTG webtárhely;
- vezeték nélküli internet szolgáltatás;
- elektronikus tájékoztatás;
- azonosítási szolgáltatások;
- kormányzati hitelesítés szolgáltatás.

Az NTG egy országos kiterjedésű „alaphálózatnak tekinthető”, amely a funkcionális hálózatok igényeit hivatott kiszolgálni. Fontos, hogy az egységes rendszer miatt összefüggő követelményrendszer kerül kialakításra, amelynek köszönhetően dinamikusan és egységesen bővíthető és fejleszthető gerinchálózat alkalmazása valósul meg, amely elvnek köszönhetően a kapcsolódó szervezetek kompatibilitása és interoperabilitása is biztosított.

Egységes Digitális Rádiótávközlő Rendszer

Az Egységes Digitális Rádiótávközlő Rendszer (EDR) földfelszíni diszpécser jellegű rádiókommunikációs rendszer, amely egységes hálózatot alkotva biztosítja a készenléti feladatok rádió-távközlési támogatását. Alaprendeltetése, hogy a készenléti és rendvédelmi szervezeteknek magas rendelkezésre állású, biztonságos rádiókommunikációt biztosítson a

⁵ A további, részletes szolgáltatás a NISZ honlapján érhető el. (www.nisz.hu)

schengeni követelményeknek megfelelően. A zárt rendszer trónkolt (TETRA: Terrestrial Trunked Radio- földi trónkolt rádió) kommunikációt biztosít a felhasználók között, amely során biztosított a hang és adatkommunikáció valamint az üzenetküldés a rendszeresített rádiókészülékekről. Az EDR jelentős sajátossága, hogy a többnemzeti (schengeni) országok rendvédelmi szervei között is képes kommunikációt biztosítani, az európai uniós ajánlásnak történő megfelelésnek köszönhetően.

Fontos kiemelni, hogy bár cellás kommunikáción alapul a rendszer, a GSM szolgáltatásokhoz képest – a követelmények miatt – magas rendelkezésre állást biztosít a felhasználók számára. Az EDR csoportos kommunikáció mellett biztosítja más távhívó hálózatokhoz történő kapcsolódás lehetőségét is.

A magas rádiós lefedettség biztosítja, hogy a készenléti szervek kiválóan alkalmazni tudják a különböző katasztrófavédelmi és válsághelyzetek során is, amely a tevékenységek vezetésének alapvető eleme. Az EDR szolgáltatás folyamatosan megújuló kommunikációja biztosítja a kor színvonalán történő kommunikáció megvalósítását. (Ism. pl.: 1217/2016. (IV. 29.) Korm. határozat a terrorellenes intézkedések megvalósításához szükséges költségvetési többletforrások biztosításáról.)

Az EDR használatára jogosult szervezetek a következők [13]:

- A rendészetért felelős miniszter által vezetett minisztérium;
- Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság;
- Nemzetbiztonsági Szakszolgálat;
- Alkotmányvédelmi Hivatal;
- Információs Hivatal;
- Magyar Honvédség;
- Katonai Nemzetbiztonsági Szolgálat;
- Országos Mentőszolgálat;
- Országos Vízügyi Igazgatóság;
- Nemzeti Adó- és Vámhivatal;
- Nemzeti Közlekedési Hatóság;
- Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság;
- EDR - kormányzati célú hírközlési szolgáltató;
- Nemzeti Élelmiszerlánc- biztonsági Hivatal;
- Terrorelhárítási Információs és Bűnügyi Elemző Központ;
- (MVM Paksi Atomerőmű Zrt.)

Zártcélú Rendészeti Hálózat

A kormányzati célú hálózatok fenntartásának egyik feladata a Zártcélú Rendészeti Hálózat (ZRH) folyamatos üzemeltetése. Az elkülönített feladatokat kiszolgáló hálózatoknak egyik szegmense a ZRH, amely feladata a rendvédelmi, az igazságszolgáltatási, a közigazgatási és a nemzetbiztonsági szervezetek részére biztosított zárt adatátviteli és távközlési szolgáltatások folyamatos biztosítása.

A rendszer elsősorban optikai, valamint mikrohullámú hálózaton nyújt MPLS alapú IP szolgáltatásokat, VPN rendszerű szolgáltatásokat és egyéb adat és telefonszolgáltatásokat a felhasználók részére. A nagysebességű, megbízható, nagytávolságú és különböző kapcsolódási pontokat biztosító rendszer folyamatos fejlesztése lehetővé teszi a felhasználói igények megfelelő kiszolgálását, amely a szélesávú információtovábbítási lehetőségeket nyújtja a rendészeti szervezetek részére a kor igényeinek megfelelően országos lefedettségi szinten.

Köznet

A Köznet szolgáltatás közintézményi végpontok számára biztosít internetelérést és ehhez kapcsolódó alapszolgáltatásokat. A rendszer fenntartója a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium és a NISZ, míg a szolgáltatás elérését a civil szolgáltatók (Magyar Telekom Nyrt., Invitel Zrt., HungaroDigiTel Kft., ...) biztosítják különböző összeköttetési vonalakkal, mint ADSL, VSAT, mikrohullám.

A KözHáló az országot behálózó informatikai hálózat, amely nem kormányzati informatikához tartozó szervezetek, intézmények részére nyújt hozzáférést az internethez. [14] A KözHáló program két alhálója a Sulinet valamint a Köznet, amely az előbbieket szerint biztosít infrastruktúrát a közösségi internet eléréséhez. A KözHáló az alábbi szervezetek részére biztosít hozzáférést:

- helyi közigazgatási szerv;
- közintézmény;
- iskola;
- közfeladatot ellátó egyéb szervezet;
- egyéb civil szervezetek.

Mindezek mellett lehetőséget biztosít további, egyéb szervezetek, intézmények (könyvtár, önkormányzat, alapítvány, stb.) részére is alapvető szolgáltatásokat. A vizsgált témában, az irányítás szempontjából ez a szolgáltatás kevésbé jelentős, de meg kell jegyezni, hogy egyes esetekben a közintézmények is speciális feladatokat láthatnak el a katasztrófahelyzetek felszámolásában (pl. ideiglenes befogadó hely a katasztrófa sújtotta területen, stb.), amely során bizonyos hálózati szolgáltatások elérése, valamint a kommunikációs szolgáltatások biztosítása fontos lehet.

K-600/KTIR Hírközlési és Informatikai Rendszer

A 346/2010. (XII.28.) Korm rendelet alapján a „*K-600/KTIR Hírközlési és Informatikai Rendszer a Honvédelmi Tanács és a Kormány speciális működési feltételeinek, valamint a Magyarország védelmi igazgatási szervei által folytatott döntés-előkészítés és döntéshozatal informatikai támogatását biztosító, kormányzati célú hálózatnak minősülő hírközlési és informatikai rendszer*”. [14] A K-600/KTIR Hírközlési és Informatikai Rendszer (K-600/KTIR) hírközlési és informatikai vezetési rendszer kormányzati szinten, amely feladata a Honvédelmi Tanács és a Kormány infokommunikációs (távközlési és informatikai) támogatása feltételeinek biztosítása. A rendszerrel kapcsolatos fő irányító szerv az MH Védelmi Hivatal (MH VH), amely az üzemeltetési irányvonalat is meghatározza a rendszerrel kapcsolatban. A K-600/KTIR a védelmi igazgatás kiszolgáltatását biztosított ellátni, biztosítja az informatikai platformot és támogatást a védelmi igazgatás különböző szintű szervezetei részére.

A rendszer működtetéséért a NISZ felelős a HM VH követelménytámasztásának figyelembevételével. A hálózat általános kapcsolat alapú felépítését a 4. ábra szemlélteti.



4. ábra. A KTIR hálózat felépítése, információs kapcsolata [15]

A rendszer a teljes országot lefedi szolgáltatással, nagy sebességű, korszerű távközlési és informatikai összeköttetéseket biztosítva az adott szervezetek, minisztériumok és védelmi bizottságok között.

A rendszer szolgáltatásai (szoftverek, adatbázisok, térinformatikai szolgáltatások, VTC, EDR) és annak fejlesztése teszi lehetővé, hogy minősített esetben a teljes szintű (teljes spektrumú) vezetés megvalósuljon. Mindezekből is jól látszik, hogy a vizsgált tevékenység sikeres végrehajtásakor a K-600/KTIR rendszernek kiemelt szerepe van, mivel a feladatok végrehajtásának irányítását megfelelően képes támogatni.

ÖSSZEGZÉS

Az ország területén esetlegesen bekövetkező katasztrófahelyzetek és egyéb válsághelyzetek pontos és hatékony irányításához és vezetéséhez elengedhetetlenül szükséges a korszerű infokommunikációs támogatás. A tevékenységek minden oldalú infokommunikációs irányítása összetételét tekintve három fő részelemmel rendelkezik, amelyek a következők:

- az irányítás személyi és szervezeti alrendszere;
- technikai infokommunikációs támogató alrendszere;
- valamint a vezetés és irányítás vezetési alrendszere.

Az első alrendszer határozza meg a szervezeti és személyi elemeit a katasztrófahelyzetek kezelésének, a második alrendszer biztosítja az ehhez szükséges infokommunikációs eszközöket, valamint foglalja azt rendszerbe. A harmadik alrendszer pedig a teljes irányítási folyamat azon része, mely biztosítja annak működését, vezetését a meghatározott követelményeknek megfelelően.

A szervezeti alrendszer pontosan behatárolásra került, a megfelelő szintű vezetés ki van jelölve, ehhez megfelelő, folyamatosan fejlődő infokommunikációs rendszer van hozzárendelve, amely az elvárt szinten képes biztosítani a követelményeket. A vezetési alrendszer pedig jól biztosítja az eljárásokat és módszereket.

Mindezek mellett mégis fontos a folyamatos fejlesztés, korszerűsítés, amely az állandó jelleggel bővülő igényeket kiszolgáló infokommunikációs rendszerre irányul. Az eddigi tapasztalatok alapján a rövid és középtávú távú fejlesztési tervek minden esetben tartalmazzák a korszerűsítést valamint a szolgáltatás és a rendszerelemek bővítését.

Ezzel összhangban tehát az irányítás támogatására alkalmas infokommunikációs rendszernek minden esetben biztosítani kell a gyors adatkapcsolatot, az időbeni és megbízható információáramlást, a kerülőutak lehetőségét, [16] a skálázhatóságot, az

integritást, az információk biztonságos továbbítását és egyéb számos képességeket, függetlenül a felhasználás területétől és függetlenül az átviteli úttól.

A sikeres feladatvégrehajtás másik fontos tényezője, hogy a területi (műveleti) feladatokat ellátó szervezetek vezetése, és azok közötti együttműködés megvalósítása hasonló elveken működjön, valamint képes legyen a komplex műveletirányítás infokommunikációs támogatására.

Összegezve tehát a hatékony információ-felhasználás a legfontosabb eleme a sikeres irányításnak, amely a kitűzött célok leghatékonyabb módon történő elérését segítik elő. [17; p. 135.]

Felhasznált irodalom

- [1] 1999. évi LXXIV. törvény a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
- [2] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
- [3] Kozák Attila: A katasztrófavédelmi törvény változásai az 1999. évi LXXXIV. törvény és végrehajtási rendelete, valamint a 2011. évi CXXVIII. törvény és végrehajtási rendeletének tükrében; Bolyai Szemle XXII. évf. 3. szám, pp. 127-142.; 2013.
- [4] BONNYAI T., RÁCZ R.: Az új katasztrófavédelmi szabályozás; Jegyzet és jogszabálygyűjtemény; BM OKF, p. 240.; 2012.
- [5] TÓTH A.: A hálózat nyújtotta képesség megvalósításának lehetőségei a Magyar honvédség kommunikációs Rendszerében; Doktori (PhD) értekezés; NKE Budapest, p. 230.; 2015.
- [6] FEKETE K.: Several considerations of disaster recovery; Hadmérnök IX. évf. 3. szám; pp. 311-317.; 2014.
- [7] Ált/27. MH Összhaderőnemi Doktrína 3. (tervezet) kiadás, Honvédelmi Minisztérium, 2010.
- [8] Magyarország alaptörvénye, 2011.
- [9] AMBRUSZ J., ENDRŐDI I., PELLÉRDI R.: A katasztrófák következményei felszámolásának vezetés-irányítási rendszere; Hadmérnök XI. évf. 1. szám, pp. 64-78.; 2016.
- [10] FARKAS T., HRONYECZ E.: Basic information needs in disaster situations (capabilities and requirements); In: Rajnai Zoltán, et al., Bitay Enikő (szerk.): Műszaki Tudományos Közlemények: A XXI. Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka előadásai. 452 p.; Konferencia helye, ideje: , 2016.03.17-2016.03.19. Kolozsvár: Erdélyi Múzeum - Egyesület (EME), 2016. pp. 153-156.
- [11] BANCICS F.: A kormányzati infokommunikáció új útjai (előadás) http://www.hte.hu/documents/12453/58124/Bancsics_MVM_NET.pdf (letöltve: 2016.08.05.)
- [12] A Nemzeti Infokommunikációs Szolgáltató szolgáltatásai www.nisz.hu/hu/szolgáltatások (letöltve:2016.08.05.)
- [13] 346/2010. (XII. 28.) Korm. rendelet a kormányzati célú hálózatokról; 3. melléklet a 346/2010. (XII. 28.) Korm. rendelethez (EDR VPN gazda szervezetek és EDR felhasználók)

- [14] 346/2010. (XII. 28.) Korm. rendelet a kormányzati célú hálózatokról, 27. § (1.)
- [15] TOKOVICZ J.: Információ- és technológiabiztonsági kérdések a készenléti szerveknél (előadás)
http://infoter.eu/attachment/0007/6049_5981_dr_tokovicz_jozsef_mk_dandartabornok_foigazgato_hm_vedelmi_hivatal.pdf (letöltve 2016.08.06.)
- [16] FEKETE K.: Several aspects of disaster recovery in stationary military communication system; In: Kommunikáció 2009., ZMNE p.275-280., 2009.
- [17] Balog Fatime, Fekete Csanád, Németh András, Németh József Lajos: A hibrid hadviselés különös tekintettel a mobil kommunikációra; HADMÉRNÖK X:(4) pp. 120-131., 2015.

Kun István

kunistvan47@gmail.com

ADAPTIVITÁS A VÉDELMI KÖZIGAZGATÁSBAN

ADAPTIVITY IN THE PUBLIC ADMINISTRATION OF DEFENCE

Absztrakt

A kiberhadviselés egyik legfontosabb potenciális célpontja az országok működésének alapját jelentő nagy rendszerek megbénítása. Tipikusan ilyen rendszer a közigazgatás. Magyarországon a közigazgatás országos szintű, egységes informatikai alapra helyezése napirenden levő, megvalósítás alatt álló program. A Nemzeti Közszolgálati Egyetem Közigazgatás-tudományi Karán folyamatban van a számítógép-alapú közigazgatás algoritmikus „in silico” modelljének fejlesztése. Jelen cikkben bemutatjuk, hogyan lehet egy ilyen modellben a védelmi szféra közigazgatási eljárásainak sajátos vonásait is figyelembe venni, informatikai fogalomrendszerrel jellemezni. A rendszer kockázattűrését fokozó adaptivitást az ügyintézők egyéni képességeinek figyelembe vételével lehet biztosítani, ami ugyancsak a számítógépes modell része.

An extremely important target of cyber-warfare is disabling large systems which form the basis of the operation of countries. Typically such a system is public administration. Setting up the nationwide integrated IT basis of public administration in Hungary is an actual issue under accomplishment. The development of an algorithmic “in silico” model of computer based public administration is in process at the Faculty of Public Administration of the National University of Public Service. In the present paper we demonstrate how it is possible in such a model to consider the special features of public administration procedures of the defence sphere and to characterize it by a system of IT concepts. Adaptivity – increasing risk toleration of the system – can be ensured by taking into account the individual capabilities of clerks, which is also part of the computer system.

Kulcsszavak: *védelmi közigazgatás, számítógép-alapú közigazgatás, logikai alkatelmélet, viselkedésfüggvény ~ public administration of defence, computer based public administration, characterology, behaviour function*

BEVEZETÉS

A dolgozatban a védelmi közigazgatással foglalkozunk. Jogelméleti definíciókra és a vonatkozó jogszabályokra támaszkodva Ismertetjük ennek és a kapcsolódó fogalmaknak a pontos jelentését. Felidézzük az ehhez kapcsolódó magyarországi intézményrendszer formálódását a legutóbbi évtizedekben. Röviden kitérünk a hasonló feladatkörű holland és svéd intézményrendszernek a magyarországihoz képest hasonló és eltérő jellegzetességeire.

Ezután a logikai alkatelmélet segítségével választ keresünk arra a kérdésre, hogyan lehet növelni egy közigazgatási szerv adaptivitási képességét a munkatársak egyéni adottságainak figyelembe vételével.

Végül az elméleti apparátus felhasználásával bemutatjuk közigazgatás általános CASSuS elnevezésű számítógépes modelljének alkalmazási lehetőségét a védelmi közigazgatás ügyintézési hatékonyságának növelésére.

A VÉDELMI KÖZIGAZGATÁS FOGALMA

Az érvényben levő jogszabály megfogalmazása szerint (290/2011 (XII.22.) Korm. Rendelet a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról, 1. §. n) bek.) [1]: „...védelmi igazgatás: a közigazgatás részét képező feladat- és szervezeti rendszer, amely az állam védelmi feladatainak megvalósítására létrehozott, valamint e feladatra kijelölt közigazgatási szervek által végzett végrehajtó, rendelkező tevékenység; magában foglalja a különleges jogrendre történő felkészülést, továbbá az említett időszakok és helyzetek honvédelmi, polgári védelmi, rendvédelmi, védelemgazdasági, lakosság-ellátási feladatainak tervezésére, szervezésére, a feladatok végrehajtására irányuló állami tevékenységek összességét.”

A védelmi igazgatás definíciója szó szerint ugyanezzel a megfogalmazással szerepelt a vonatkozó korábbi kormányrendeletben: 71/2006 (IV.3) Korm. rendelet 2. §. e) bek.) [2], ami azt jelenti, hogy kormányzattól független, időtálló fogalomról van szó.

A továbbiakban több esetben rámutatunk a közigazgatás civil és védelmi vonatkozásainak azonosságaira illetve eltéréseire. Az egyöntetű szóhasználat érdekében ezért, bár a fent idézett jogszabályi megfogalmazásban „védelmi igazgatás” szerepel, de ugyanott maga a törvény is megállapítja, hogy a közigazgatás egy részéről van szó, ezért a „civil közigazgatás” és „védelmi közigazgatás” megnevezéseket fogjuk használni. Ezt a vonatkozó fogalmak alábbi jogelméleti definíciói indokolják.

„...a közigazgatást az állami igazgatás speciális területeként határoztuk meg. Olyan igazgatási tevékenységként, melyet az igazgatás alanya közhatalom birtokában végez.” [3] 30. oldal.

„Igazgatás alatt olyan céltudatos emberi tevékenységet értünk, amely megteremti a kitűzött cél eléréséhez szükséges (személyi, tárgyi és egyéb) feltételeket, majd ezek, és az egyéni tevékenységek összehangolásával biztosítja a kitűzött cél elérését.” [4] 8. oldal.

„A közhatalom azt jelenti, hogy az erre feljogosított szervek részben a jogalkotás, részben pedig a jogalkalmazás révén olyan döntéseket hozhatnak, amelyeket mindenki köteles végrehajtani (betartani), mert ha ezt nem teszi, akkor azok végrehajtását – állami kényszereszközökkel – ki lehet kényszeríteni.” [5] 98. oldal.

A fentiek értelmében a védelmi igazgatás olyan igazgatás, amelyet alanya közhatalom birtokában végez, vagyis a jogelmélet szerint is a közigazgatás része. Ez pedig fontos többletinformáció, amit a megnevezésben is indokolt hangsúlyozni (természetesen a szó szerinti idézetek kivételével). Megjegyezzük, hogy ez a szóhasználat nem ismeretlen a

szakirodalomban: hasonló kontextusban [6] a „katonai közigazgatás” kifejezést használja (16. oldal.)

Mint fentebb láttuk, a 290/2011 kormányrendelet alapján Magyarországon a védelmi közigazgatás szakmai szempontból a honvédelmi, polgári védelmi, rendvédelmi, védelemgazdasági, lakosság-ellátási területekre terjed ki. Ez szükségessé teszi a honvédelem és a védelmi közigazgatás viszonyának tisztázását.-

[6] értelmezésében: „A honvédelem komplex rendszerként értelmezhető. Ennek a rendszernek civil elemeit a védelmi igazgatás, a polgári védelem (a lakosság és az anyagi javak oltalmazása), a katasztrófavédelem, a nemzetgazdaság stratégiai erőforrása; katonai elemeit a Magyar Honvédség és a rendvédelmi szervek alkotják.” ([6] 49. oldal.) Tehát a rendvédelmi szervek a honvédelem katonai elemeihez tartoznak, azaz katonai jellegűnek tekinthetők.

Ugyanakkor [4] a rendvédelmi szerveket a védelmi közigazgatáshoz sorolja, amely a fentebb mondottak értelmében a honvédelem civil elemei közé tartozik. Vagyis a rendvédelmi szervek egyaránt civil és katonai jellegűek, ami egyben azt is jelenti, hogy a közigazgatás szervezeti szinten nem osztható fel egymást kölcsönösen kizáró civil és védelmi részre.¹ Ilyen elhatárolás az egyéni munkakörök szintjén könnyebb, erre a későbbiekben még visszatérünk.

Röviden felidézzük a mai védelmi közigazgatás kialakulásának folyamatát (részletesen I. [6], [7]).

Az állandó, területi alapú védelmi közigazgatás Magyarországon lényegében az általános hadkötelezettség (és a vele szükségszerűen együttjáró nyilvántartási rendszer) bevezetésével 1868-ban kezdődött², és azóta mindig igazodott a közigazgatás történelmileg kialakult központi-megyei-járási³ alapú szervezetéhez. A közigazgatás, benne a védelmi közigazgatás, ettől a szervezési elvtől csak 1990 és 2010 között, az Európai Unió akkoriban követett regionális alapú fejlesztési politikájához igazodva tért el [6]. Az Unió nagyarányú bővítése azonban újabb szemléletváltozást tett szükségessé [8]. Az Unió 2004 évi, 10 országra kiterjedő bővítése közel 50 új régiót jelentett, mégpedig olyan országokban, ahol kevés volt a regionális fejlesztési tapasztalat, ami vállalhatatlan pluszterhet jelentett volna az Unió központjának. Ezért az Unió Magyarországon (de a többi újonnan csatlakozó ország esetében is) kénytelen volt megelégedni egyetlen, országos szintű fejlesztési programmal. Ennek nyomán, bár formálisan megmaradtak a régiók, de szerepük csökkent, és a közigazgatás, benne annak védelmi része is, fokozatosan visszatért a korábbi szervezeti felépítéshez. Komoly esélye van annak, hogy az egész Unióban a korábbi uniós régiók rovására nő a tagállamok, és azokon belül a városokhoz kapcsolódó kisebb régiók szerepe, ez utóbbiak pedig éppen a magyar megyerendszernek megfelelő méretet jelentik. Így a megye-alapú magyar közigazgatás megfelel a jelenleg látható uniós tendenciának.

A jelenlegi védelmi közigazgatás közvetlen előzményének az 1976-ban létrejött területi honvédelmi bizottságok rendszere tekinthető. 1990 előtt a védelmi politika gerincét a globális katonai konfliktusra való felkészülés jelentette a Varsói Szerződés keretében, országos szinten egységes szervezeti keretben. Az átalakulási folyamat bonyolultságát jól illusztrálja a polgári védelem [9]. Ez a szervezet a korábbi légmentes bázisán jött létre, és kezdetben a Honvédelmi Minisztériumhoz tartozott, szigorúan elválasztva a Belügyminisztériumhoz tartozó tűzoltóságtól. A szemléleti és szervezeti átalakulás döntő része az 1990-95 időszakban történt. A polgári védelem irányítása átkerült a Belügyminisztériumhoz. Ezt követően a

¹ Ennek legnyilvánvalóbb példája a Nemzeti Adó- és Vámhivatal.

² Az állami szinten szervezett hadkiegészítés rendszere ennél jóval korábbi, gondoljunk csak a „verbunk”-ra.

³ 1983 és 2012 között járások hivatalosan nem léteztek, de lényegében azonos földrajzi területen és hasonló funkcióval, bár más elnevezéseket viselő közigazgatási egységekkel pótolták azokat.

védelmi igazgatás szervezete többször változott, összevonások és szétválasztások követték egymást.

2010-ig kialakult és megszilárdult a jelenleg is élő struktúra. Területi szempontból ez a megyei és helyi védelmi bizottságokat jelenti, továbbá legalsó védelmi közigazgatási szintként a települési polgármestereket. A védelmi bizottságok összetételét és feladatait részletesen ismerteti [6]. Itt annyit jegyzünk meg, hogy mind a megyei mind a helyi védelmi bizottságok feladatai között egyaránt szerepelnek honvédelmi és katasztrófavédelmi jellegűek, a bizottságokban egyaránt megtalálhatók mind a civil, mind a katonai védelmi közigazgatási szervek képviselői. Szakmai szempontból a védelmi közigazgatás komponenseit és logikai összefüggéseit [10] és [11] a következőképpen mutatja be: a közigazgatáson belül van a védelmi igazgatás; a védelmi igazgatáson belül van a honvédelmi igazgatás és a katasztrófavédelmi igazgatás; a honvédelmi igazgatáson belül van a katonai igazgatás; a katasztrófavédelmi igazgatáson belül van az iparbiztonság és a tűzvédelem; a polgári védelem viszont egyaránt tartozik a honvédelmi és a katasztrófavédelmi igazgatáshoz.

Nemzetközi összehasonlításban természetesen a hasonlóságok dominálnak, de számos érdekes eltérést is találunk, az egyes országok sajátos földrajzi, történelmi, gazdasági, demográfiai stb. körülményeinek megfelelően. Illusztrációként Hollandia és Svédország példáját említjük.

Hollandiában a közigazgatás, ezen belül a védelmi közigazgatás szervezeti felépítése, az elnevezéseket leszámítva, csaknem azonos a 2010 előtti magyarországi struktúrával [12]. Magyarországon a megyéknek, Hollandiában viszont a tartományoknak vannak történelmi gyökerei. Magyarországon 2-3 megyéből alakítottak ki régiókat, Hollandiában pedig a tartományokat osztották 2-3 biztonsági régióra (ezeknek semmi közük az Európai Unió régió-konceptiójához). A lakosságszámot tekintve átlagosan egy holland biztonsági régió és egy magyar megye egyaránt néhány százezer lakosú. A kormányt egy holland tartományban a királyi megbízott képviseli, egy korábbi magyar régióban a köztársasági megbízott képviselte, egyik tisztség sem járt együtt közvetlen utasítási joggal. Mind a holland, mind a korábbi magyar irányítási rendszert az alulról építkezés jellemzi. Ugyanakkor a holland biztonsági régió hatásköre csak a katasztrófavédelemre és a polgári védelemre terjed ki, a magyar megyéé ennél sokkal bővebb.

Holland specialitás, hogy békeidőben is a fegyveres erők feladata a Nyugati-Fríz szigetekről a szárazföldre történő lakossági betegszállítás, nem pedig a polgári mentőszolgálat [13].

Svédországban a közigazgatás inkább a jelenlegi magyar közigazgatásra hasonlít [14]. 21 megye és 290 helyhatóság alkotja, ez utóbbiak lényegében a magyar járásoknak felelnek meg. A megyéket irányító adminisztratív testületeket a kormány nevezi ki, ezek nagyjából a magyarországi kormányhivatalok funkcióját töltik be, védelmi szempontból a megyei védelmi bizottságokénak megfelelő jogkörrel rendelkeznek. A helyhatóságokat viszont egy nagyfokú önállósággal rendelkező választott testület irányítja, a helyi védelmi bizottságok is ilyen alapon működnek.

Svédországban igen sok ember kapcsolódik be – hangsúlyozottan nem a tartalékos katonai szolgálat keretében – különféle önkéntes, a hadsereget potenciálisan támogató tevékenységekbe [15]. Nagy létszámú női önkéntes szervezetekben folyik a kiképzés a légierő és a haditengerészet híradós feladatainak ellátására. Ugyancsak polgári, ezen belül jelentős számban női önkéntesek felkészítése folyik arra, hogy háborús időszakban nehéz katonai járműveket vezessenek. Továbbá több mint 250000 svéd vesz részt civilként lövészklubokban, ily módon készülve egy háborús helyzetre.

A svéd védelmi közigazgatás igen nagy hangsúlyt fektet a lakosság pszichológiai felkészítését egy háborús helyzetre. A felkészítés még arra is kiterjed, hogy a telefonkönyvek külön fejezetben tartalmazzanak eligazítást arra az esetre, ha az országot támadás éri. Ezen belül

arra is, hogy ne higgyenek a mozgósítás felfüggesztéséről szóló, ellenséges rádiók által terjesztett álhíreknek.

Meglepő módon viszont a svéd védelmi közigazgatást csak a jelenlegi, 2016-2020 tervezési időszakban helyezik regionális alapra annak ellenére, hogy orosz támadást az igen nagy területű ország bármely pontján már évtizedek óta elképzelhetőnek tartanak. Pedig ilyen földrajzi körülmények között a gyors tájékozódás és az elsődlegesen szükséges azonnali, defenzív katonai és lakosságvédelmi reagálás irányítása nyilvánvalóan csak az eseményhez közeli pontból lehetséges. Annál is inkább, mert éppen az orosz hadseregről feltételezhető, hogy rendelkezik egy másik ország távközlési hálózatának legalább részleges kiiktatásához szükséges képességekkel.

AZ ÜGYINTÉZŐ BEVÁLÁSA. ALKATELMÉLETI MEGKÖZELÍTÉS

Az ügyintézők alkati kérdéseinek mind az általános civil közigazgatásban, mind a védelmi közigazgatásban fontos szerepe van. A közigazgatási szerv adaptívabban, következőképpen hatékonyabban képes működni, ha az ügyintézésben figyelembe veszi munkatársainak egyéni adottságait.

A különbségeket illusztrálja az alábbi összehasonlító táblázat.

1. táblázat. A civil és védelmi közigazgatási eljárás összehasonlítása (saját forrás)

Közigazgatási eljárási jellemzők	Civil közigazgatás	Védelmi közigazgatás
Az ügy prioritása	A felmerülés sorrendje szerint	Védelmi stratégiai elvek szerint
Az ügyintéző kiválasztása	Szabad kompetencia szerint	Személyre szóló utasítás szerint
Az ügyintéző alkalmassága	Előkészítettségi megfelelés alapján	Feladathoz igazított alkati tulajdonságok alapján
Az ügyintézés irányítása	Szabályozás adaptív műveleti normadív-változtatással	Normatív irányítás a kijelölt ügyintéző alkata szerint

A civil közigazgatás klasszikus elméletében az ügyintézői alkalmasság kérdése nem kap kiemelt hangsúlyt. Ott ugyanis a rossz működés legfeljebb határidőcsúszást, esetleg utólag korrigálható hibás döntést vagy modorbéli hiányosságokat jelent.

A védelmi közigazgatásban azonban ugyanezek a működési problémák a szó szoros értelmében katasztrofális következményekkel járhatnak, ezért az emberi hibákat a munkatársak személyes adottságainak figyelembe vételével a lehetséges mértékig ki kell küszöbölni.

A közigazgatási ügyintézés gyakorlatában nem elég a helyes viselkedéskultúra elsajátítása. Minden ügyintézési szituáció *konfliktusszituáció*, hiszen minden elintézetlen ügy kudarcforrást jelent, amely egy konzekvens és egzakt elmélet nélkül kezelhetetlen.

Abból indulunk ki, hogy minden konfliktusszituáció egy pszichofizikai inger-válasz szituáció, amelynek jellemzése a *logikai konfliktuselméleten alapuló alkatelmélet*, a továbbiakban röviden *logikai alkatelmélet* fogalmi rendszerében értelmezhető és tárgyalható. A [16] értekezés 4. fejezete ismerteti az elméletet (rövidebb összefoglalása megtalálható a [17] cikkben). Ebben a keretben az ügyintézői viselkedés alkatelmélete megalapozható. Az ügyintézők munkájának racionális megszervezése, képességeik optimális kihasználása szükségessé teszi az adottságok modellezését. A munkájukat koordináló vezető ügyintézőnek tudnia kell, ki mire képes, hogyan reagál a feladat nehézségére, az utasításokra, és ami védelmi munkakörben talán még fontosabb, a stresszhelyzetekre.

A viselkedést befolyásoló konfliktusszituációkat 4 attribútumpárral írjuk le:

" <u>Aktív</u> ", jele A,	ellentéte: "Reaktív", jele R
" <u>Belső</u> ", jele B,	ellentéte: " <u>Külső</u> ", jele K
" <u>Csoportos</u> ", jele C,	ellentéte: " <u>Egyéni</u> ", jele E
" <u>Direkt</u> " jele D,	ellentéte: " <u>Indirekt</u> ", jele I

A lehetséges konfliktusszituáció-típusok száma ebben a modellben nyilván $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$.

Az attribútum-értékként szereplő jelzők nem az ágensnek, azaz a konfliktus „szenvető” alanyának, hanem a zavarforrásnak, azaz a konfliktus okozójának a szempontjából értendők.

Az ügyintéző alkatát azoknak a szituációtípusoknak a csoportjával jellemezzük, amelyekben az ágens a tőle reálisan elvárható mértékben rendeltetésszerűen, más szóval elfogadhatóan teljesít. Ezt a csoportot az ágens *tolerancia-tartományának* nevezzük. Nagyon ritka kivételektől eltekintve, a tolerancia-tartomány valódi részhalmaza az elméletileg lehetséges szituáció-típusok 16 elemszámú halmazának, hiszen gyakorlatilag mindenkinek van gyenge pontja.

Az ügyintéző alkalmasságát egy adott tevékenységre a logikai alkatelmélet fogalmaival annak alapján lehet megítélni, hogy tolerancia-tartománya tartalmazza-e a tevékenység végzése közben felmerülő konfliktusszituáció-típusokat.

Az attribútumértékek használatát a katasztrófavédelmi szakelőadó példáján mutatjuk be [18].

A katasztrófavédelmi szakelőadó hivatalos munkaköri feladatai közé tartozik (magától értetődően) a részvétel a katasztrófák elleni védekezésben. Az ágens által végzett védekezési tevékenységet tekintjük konfliktusszituációnak. „Aktív”, mert a katasztrófa a konfliktus kiváltója; „belső”, mert a védekezés helyszíne a katasztrófa helyszínével azonos; „egyéni”, mert a katasztrófa egyetlen esemény (bár léteznek ritka kivételek, mint pl. a 2011. évi fukushimai atomerőmű-katasztrófa, amelyet egymástól független földrengés és szökőár együttes bekövetkezése okozott, emiatt „csoportos”-nak kell tekinteni); „direkt”, mert a katasztrófa közvetlenül, nem áttételesen hat a védekezésben résztvevőkre. A fenti rövidítéseket használva tehát egy ABED típusú konfliktusszituációról van szó.

Ugyancsak a katasztrófavédelmi szakelőadó hivatalos munkaköri feladatai közé tartozik a részvétel a katasztrófák utáni helyreállítás koordinációjában. Az előbbihez hasonló okoskodással a konfliktusszituáció „aktív”, mert végső soron a katasztrófa okozza a konfliktusokat; „külső”, mert a koordináció helyszíne nem a katasztrófa helyszínével azonos, hanem valamilyen irodahelyiség; „csoportos”, mert a katasztrófának jellemzően több következménye van; „direkt”, mert a koordinációs munka közvetlenül, nem áttételesen hat a benne résztvevőkre. A fenti rövidítéseket használva tehát egy AKCD típusú konfliktusszituációról van szó.

Következésképpen a katasztrófavédelmi ügyintézővel szemben alapvető alkati követelményként fogalmazható meg, hogy tolerancia-tartománya tartalmazza az ABED és AKCD konfliktusszituáció-típusokat.

A CASSUS PROJEKT

A CASSuS (Computer Algorithms for Self-Sustaining Systems, azaz számítógépes algoritmusok önfenntartó rendszerekre) a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Közigazgatástudományi Karán a fenntartható közigazgatás elméletének tantárgyi feldolgozásához szükséges számítógépes oktatási segédanyagként jött létre. Elméleti alapja a Magyary Zoltán által kidolgozott közigazgatástan [19]. A közigazgatási modell kiindulópontja [20]. A tantárgyi anyag összefoglalását [21], későbbi továbbfejlesztését [22] tartalmazza.

A CASSuS a közigazgatásnak az informatika jelenlegi eszközeit felhasználó, arra épülő, *in silico* modellje. A modell alkalmazza a felhő-alapú informatika egyes elemeit. Ez lehetővé

teszi mind országos, mind helyi szinten, akár *kompetitív* vállalozási rendszerben is, a központilag felügyelhető és irányítható *kooperatív* működést.

A CASSuS szoftver elsődleges rendeltetése nem a valóságos közigazgatás közvetlen megjelenítése, hanem az, hogy a felhasználó megismerje a korszerű számítógéphálózat-alapú közigazgatásban rejlő hatékonyság-növelési lehetőségeket.

A CASSuS program szimulálja a közigazgatási ügyek szimultán (egy ügy – több ügyintéző) ügyintézésének folyamatát, ezzel pedig a párhuzamosításból eredő időmegtakarítás mérése is lehetővé válik.

A CASSuS programnak két bemeneti adatrendszere van: a műveleti háló és a kompetencia-mátrix.

A *műveleti háló* valamely tetszőleges, joganyagban rögzített közigazgatási eljárás („elintézendő ügy”) az eljárásban (az ügy elintézése érdekében) végrehajtandó műveletek soros (egymás után) és párhuzamos (egyszerre történő) végrehajtásának rendjét és kapcsolatait rögzíti meghatározott formai előírások szerint. A szimbolikus logika technikáit alkalmazó ún. *hibafa-módszerrel* hozható létre⁴. A módszer teljes kifejtése megtalálható a [16], rövidebb összefoglalása a [24] hivatkozásokban.

A *kompetencia-mátrix* az elintézendő ügy műveleteinek végrehajtására illetékes és jogosult (*kompetens*) ügyintézők azonosító kódjait tartalmazza.

A program meghatározza mind a műveleti háló, mind a kompetencia-mátrix egyértelmű informatikai specifikációját (formai előírásait), és lehetővé teszi az ezekhez való hozzáférést a jogosult végfelhasználó számára.

Megjegyezzük, hogy a hibafa-módszernek a közigazgatásban a műveleti hálók előállítása mellett két vonatkozásban is szerepe lehet.

Az egyik, hogy a hibafa-módszer az eddig ismert logikai kockázatelemző módszerek között a leghatékonyabban használható a minőségbiztosításra általában [25] és a védelmi közigazgatási ügyintézésre különösen [26]. Ez a következtetés [27] disszertáció vonatkozó részének továbbgondolásából vonható le.

A másik, hogy a hibafa-módszerrel definiált minőségbiztosítás annyira rugalmas, hogy védelmi közigazgatási helyzetben is alkalmazható [28]. Ugyanakkor szervesen összekapcsolható a vészhelyzeti kockázatelemzés módszertanával.

Minden ügy intézése az eljárás végrehajtása során egymástól elkülönült, önállóan értelmezhető és egymástól független ügyintézők összehangolt tevékenységével elvégezhető résztevékenységekre – műveletekre – tagolódik. A program gondoskodik ezek összehangolásáról.

A program egy futásban egy ügy összes eljárási részműveleteinek több ügyintéző általi egyidejű és egymást követő megosztott rendszerű végrehajtását emulálja és részletesen dokumentálja. A következő táblázatok egy példaképpen ügy intézésének menetét illusztrálják. Az ügy 22 műveletből áll. A, B, C rendre az Alternatív, Bevezető és a Konjunktív műveleteket jelöli, ezek a tulajdonságok az adott műveletet közvetlenül követő műveletek logikai kapcsolatának módjára utalnak.

⁴ A jogalkotás gyakorlatában a szimbolikus logikai (ezen belül a deontikus logikai) módszerek fontos elméleti segédeszközök. Az erre vonatkozó tájékozódást a [23] könyv segíti.

2. táblázat. A CASSuS modell indulóállapota (saját forrás)

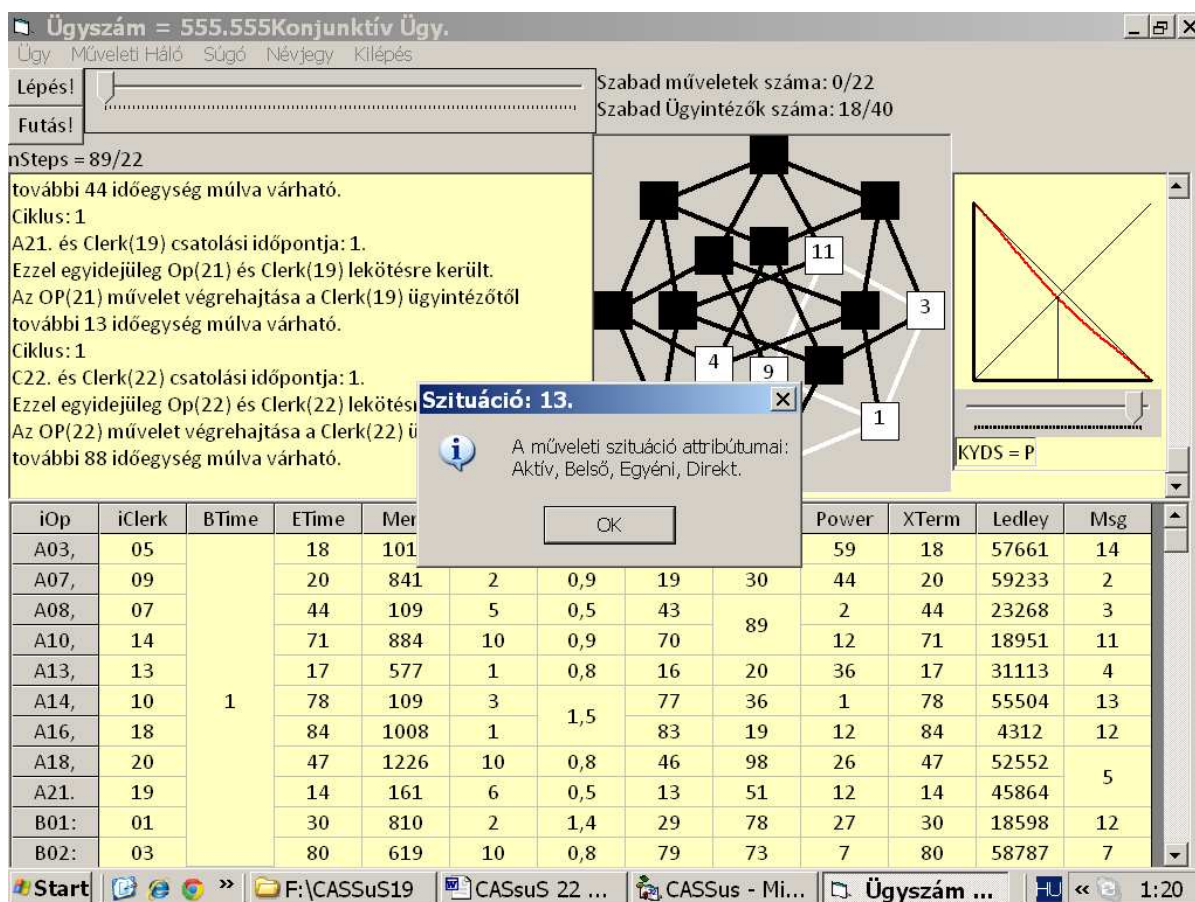
iOp	iClerk	BTime	ETime	Merit	Del	Perf	OpDur	Fee	Power	XTerm	Ledley	Msg
C04,	02	1		572	3	1	41	0		45	0	
C05,	06			423	6	1,2	75			97		
C06,	08			1185	7	1,1	86			103		
C09,	11			457	2	1	73			76		
C11,	12			697	8	0,8	19			24		
C12,	15			682	3	1,5	21			36		
C15,	16			1012			74		115			
C17,	17			1067	2		17			28		
C19,	23			922	1	1,3	42			57		
C20,	04			139	6	0,7	54			45		
C22,	22			1053	5	1	83			89		

3. táblázat. A CASSuS modell a 14. lépésben (saját forrás)

iOp	iClerk	BTime	ETime	Merit	Del	Perf	OpDur	Fee	Power	XTerm	Ledley	Msg			
A03,	05	1		1013	5	0,6	20	0		18	0				
A07,	09			841	2	0,9	19			20					
A08,	07			109	5	0,5	75			44					
A10,	14			884	10	0,9	67			71					
A13,	13			577	1	0,8	19			17					
A14,	10			109	3	1,5	49			78					
A16,	18			1008	1		55		84						
A18,	20			1226	10	0,8	45			47					
A21,	19			14	161	6	0,5		13	51		12	14	45864	5
B01:	01				810	2	1,4		19	0			30	0	
B02:	03				619	10	0,8		86				80		

A fenti két táblázatban a sorok tartalmazzák az éppen folyamatban levő, az első oszlopban azonosított (iOp) műveletek adatait. iClerk a műveletet végrehajtó ügyintéző azonosítója. BTime a végrehajtás kezdő, ETime a befejezési időpontja. OpDur a művelet végrehajtásának norma szerinti időtartama. Merit az ügyintéző képzettségének mérőszáma, Perf a hatékonyságának az átlagoshoz viszonyított aránya.

A CASSuS program mutatja a kiválasztott ügyintéző *alkatát* is, amely az ügyintéző személyes képességeire, habitusára, stressztűrő képességére vonatkozó információkat modellezi. Ez a szolgáltatás a civil közigazgatási ügyintézés döntéshozói és szervezői munkáját is segíti, és döntő szerepet játszik a védelmi közigazgatás vonatkozásában.



1. ábra. A CASSuS futási képe{saját forrás}

Menet közben igény esetén bármikor, akár utólag is, megtekinthetők egy adott művelet elvégző ügyintéző alkati tulajdonságai. Az előzetes megjelenítés támpontul szolgálhat a feladatok célszerű elosztásához. Az utólagos megjelenítésre pedig akkor lehet szükség, ha a művelet elvégzése után merül fel valamilyen probléma az ügyintézővel kapcsolatban, például a modora. A probléma megítéléséhez indokolt figyelembe venni, hogy az adott tevékenység milyen stresszhelyzetet jelentett az ügyintéző számára.

A pszichofizikai értelemben vett viselkedésfüggvény a képernyő jobb felső sarkában jelenik meg. A viselkedésfüggvény a stressztűrő képességet jellemzi. A független változó (a vízszintes tengely) az inger nagyságát (a tevékenység összehétségét, vagyis a stressz nagyságát), a függő változó (a függőleges tengely) a válasz nagyságát (a tevékenység hatékonyságát, azaz a stressz hatása alatti teljesítmény nagyságát) mutatja. Az ügyintéző viselkedésfüggvényét adott jellegű stresszhelyzetben a vele kapcsolatban korábban összegyűlt tapasztalatok alapján főnöke rendszerint amúgy is ismeri, sőt figyelembe veszi a feladatok elosztásánál.

A viselkedésfüggvénytől balra látható az ügyintéző tolerancia-tartománya egy gráf formájában. A lehetséges 16 konfliktusszituáció-típusok közül az ügyintéző által toleráltak fehér színnel és 0-15 közötti azonosító sorszámmal jelennek meg.

A tolerancia-tartomány alatt külön megjeleníthető a vizsgált művelet által jelentett konfliktus-szituáció típusa. (Amikor a felhasználó nem jeleníti meg, akkor természetesen nem takarja a tolerancia-tartományt).

Jelen esetben a 10. ügyintéző toleranciatartományát látjuk. Nem tartalmazza az éppen vizsgált 14. művelet 13 értékű szituációkódját. Vagyis a 13. típusú szituáció kívül esik az ügyintéző tolerancia-tartományán, ezért ilyen szituációban zavarba jöhet, képtelenné válhat a tőle egyébként elvárható teljesítményre és/vagy modorra. Ha megnézzük a viselkedésfüggvényt, láthatjuk, hogy növekvő stressznagyság esetén a teljesítmény monoton csökken,

maximális stressz közelében nullázódik. Mivel az adott szituációtípust az ügyintéző nem képes tolerálni, a munkát csak alacsony hatékonysággal tudja elvégezni, és a frusztráció érthető módon könnyen vezethet modorbéli problémákhoz, amelyek viszont újabb konfliktusokat idézhetnek elő akár a kollégákkal, akár az ügyfelekkel. .

A 13. típusú szituáció attribútumai (aktív, belső, egyéni, direkt). Ilyen szituációra példa: Az elintézendő ügy kapcsán a hatóság vizsgálatot folytat. Az ügyintéző a saját irodájában fogadja a vizsgálatban érintett egyik személyt. Az alkalmat az érintett személy arra használja fel, hogy megpróbálja megvesztegetni az ügyintézőt.

A 89. lépésben elintéződött az ügy.

4. táblázat. A CASSuS modell összesítő táblázata (saját forrás)

```
A jelen 555 Kódszámú Ügy elintéződött.  
Befogadója azonosítója: #00.  
Műveleti összidő: 1054 időegység.  
Műveleti összköltségkeret: 1288 költségegység.  
Az Ügyintézés összideje: 1119 időegység.  
összköltsége: 1091 díjegység.  
Ügyintézői hatékonyság:  
Elegendő műveletszám / Szükséges műveletszám  
= 22/19  
= 115,79%
```

Az ügy műveleteinek összesített költsége, vagyis a költségkeret 1288 költségegység. Az ügy műveleteinek tényleges összesített ügyintézési ideje 1119 időegység, a tényleges összesített ügyintézési költség 1091 díjegység. A közigazgatási szerv ügyintézői hatékonyságát az ügy elintézéséhez biztosan elégséges (tehát a teljes) műveletszámnak (ez jelen esetben 22) az elintézéshez ténylegesen elvégzett műveletszámhoz (jelen esetben 19) viszonyítjuk. Ennek alapján a közigazgatási szerv az adott ügyet 115,79 %-os hatékonysággal intézte el.

ÖSSZEGZÉS

A dolgozatban röviden bemutattuk a Nemzeti Közzolgálati Egyetemen kifejlesztett CASSuS közigazgatási modellt, amelynek lényeges alkotóeleme a hibafa-módszer alkalmazása. Felvázoltuk a civil és védelmi közigazgatás közötti eltéréseket. Rámutattunk arra, hogy az eltérések egyik fontos megnyilvánulási területe az ügyintézői viselkedés. A folyamatban levő további kutatás tárgya az alkatelmélet továbbfejlesztése, amelynek során egységes matematikai keretben kívánjuk tárgyalni a pszichofizikai elméletben ismert viselkedésfüggvényeket, ami által még pontosabban kívánjuk leírni a munkavégzési motiváció hatását, hogy a (civil vagy védelmi) közigazgatási rendszer működési hatékonyságát ennek segítségével növelni lehessen.

Felhasznált irodalom

- [1] 290/2011. (XII. 22.) Korm. rendelet a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról. Magyar Közlöny (elektronikus változat). 2011, 157. szám, 38389-38428.
<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/mkpdf/hiteles/mk11157.pdf> (letöltve 2016.07.24.)

- [2] 71/2006. (IV. 3.) Korm. Rendelet a honvédelemről és a Magyar Honvédségről szóló 2004. évi CV. Törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról. Magyar Közlöny (elektronikus változat). 2006, 36. szám, 3026-3047.
<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/mk06036.pdf> (letöltve 2016.07.24.)
- [3] Torma András (szerk.): *Közigazgatási Jog 1.* Magyar Közigazgatási Jog Általános Rész. Miskolci Egyetem ÁJK Államtudományi Intézet, Közigazgatási Jogi Tanszék, Miskolc, 2012.
- [4] Nyitrai Péter (szerk.): *Közigazgatási Jog 3.* Magyar Közigazgatási Jog Különös Rész. Miskolci Egyetem ÁJK Államtudományi Intézet, Közigazgatási Jogi Tanszék, Miskolc, 2014.
- [5] Kis Norbert (szerk.): *Közigazgatási alapvizsga.* Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2012.
- [6] Szentés László (szerk.): *Magyarország védelmi igazgatása a közigazgatás új környezetében.* Zrínyi Kiadó, Budapest, 2014.
- [7] Horváth László: Változások a védelmi igazgatás területén. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények, 9(2005) 2. szám 137-162.
- [8] Rechnitzer János: A régiók az elmúlt 20 év területi politikájában In: Bajmócy Zoltán, Lengyel Imre, Málovics György (szerk.): *Regionális innovációs képesség, versenyképesség és fenntarthatóság.* JATEPress, Szeged, 2012, 175-194.
- [9] Kozák Attila, Hornyacsek Júlia: A polgári védelem kialakulása, szerepe a katasztrófavédelem egységes rendszerében. Bolyai Szemle, XXI(2012) 2. szám, 157-184.
- [10] Prohászka Petra: A védelmi igazgatás jelenlegi helye és szerepe, a jogszabályi változások, valamint az új kihívások tükrében. Műszaki Katonai Közlöny, XXIII(2013) 1. szám. 248-265.
- [11] Lakatos László: *Honvédelmi igazgatás (Egyetemi jegyzet).* Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Budapest, 2011.
- [12] Netherlands – Disaster management structure.
http://ec.europa.eu/echo/files/civil_protection/vademecum/nl/2-nl-1.html 2016.08.01.
- [13] Tasks of the armed forces in the Netherlands.
<https://www.defensie.nl/english/topics/national-security/contents/in-the-netherlands> 2016.08.01.
- [14] Sweden – Disaster management structure.
http://ec.europa.eu/echo/files/civil_protection/vademecum/se/2-se-1.html 2016.08.01.
- [15] Defense Policy. <http://www.globalsecurity.org/military/world/europe/se-policy.htm> 2016.08.01.
- [16] Bukovics, I.: *A természeti és civilizációs katasztrófák paradigmatis elmélete.* MTA doktori értekezés, Budapest, 2007.
- [17] Bukovics István, Fáy Gyula, Kun István: A kiképzési folyamat alkatelméleti modellezése. Hadmérnök IX(2014) 2. szám 366-383.
- [18] A 14. sorszámú Katasztrófavédelmi szakelőadó megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye.

http://szakkepesites.hu/szv2013/52_861_04_Katasztrofavedelmi_szakeloado.pdf
2016.07.21.

- [19] Magyary Zoltán: *Magyar közigazgatás*. Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest, 1942.
- [20] Bukovics István: Gondolatok a közigazgatás tudományos megalapozásáról. *Pro Publico Bono*, 2013 2. szám 4-27.
- [21] Bukovics István: A Fenntartható Közigazgatás elmélete. *Polgári Szemle*, 11(2015) 4-6. szám. http://www.polgariszemle.hu/?view=v_article&ID=563 2015.02.14.
- [22] Bukovics István: A „jó állam” algoritmikus elmélete. *Polgári Szemle*, 11(2015) 1-3. szám. http://www.polgariszemle.hu/?view=v_article&ID=661 2015.02.14.
- [23] Bárdi Lajos, Madarász Tiborné: *Logika – Jogi alkalmazások*. Eötvös József Könyvkiadó, Budapest, 1997.
- [24] Kun István, Fáy Gyula, Bukovics István: Logikai hadviselés – Kritikus pontok harca. *Hadmérnök*, VI(2011) 2. szám 189-203.
- [25] Abdollah Aghaie: Evaluating ISO 9001:2000 Implementation Using Fault Tree Analysis (FTA). *Total Quality Management & Business Excellence*, 15(2004) 7. szám 971-983.
- [26] Bukovics István, Fáy Gyula, Kun István: A jó állam és a védelmi szféra. *Hadmérnök*, X(2015) 2. szám 208-222.
- [27] Padányi József: *A NATO-tagság hatása a Magyar Honvédség szárazföldi csapatai műszaki támogatásának elméletére és gyakorlatára*. MTA doktori értekezés, Budapest, 2007.
- [28] Bukovics István: Adalékok a hadviselés műszaki támogatásának elméletéhez: a Padányi-modell. *Hadmérnök*, III(2008) 1. szám 4-19.

Kurilla Boldizsár

kurilla.boldizsar@gmail.com

A SZABADTÉRI LÉZERES KOMMUNIKÁCIÓ MEGVALÓSÍTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES FIZIKAI ISMERETEK ÉS TECHNOLÓGIAI ELŐKÉSZÜLETEK, AVAGY A LÉGKÖR FLUKTUÁCIÓJÁNAK MÉRÉSÉHEZ SZÜKSÉGES ALAPOK

Absztrakt

Jelen cikk betekintést kínál egy majdani szabadtéri lézerfizikai mérőszorozatra, ahol a légkör fluktuációjának mérésére kerül sor abból a célból, hogy részletesen kivizsgáljuk a lézerfényrel történő kommunikáció befolyásoló tényezőit. A cikk betekintést kínál a légkör fizikájába optikai szempontból és egyben bemutatja a jövőbeni szabadtéri lézerfizikai mérőszorozat technológiai előkészületét, mely részletes betekintést kínál a majdani mérésekhez felhasználandó eszközök működési mechanizmusába. A laboratóriumi próbamérésekhez egy fotoelektron sokszorozóval (PMT) ellátott detektor épült meg, melyhez egy 40 MHz-es, két csatornás SainSmart DDS140 Pro PC alapú, USB-vel ellátott hordozható digitális oszcilloszkóp és egy frekvenciakétszerezett, 532 nm-es, 500-560 mW-os Nd:Yag lézer került felhasználásra. A lézerhez egy tízszeres sugárpárhuzamosító került alkalmazásra a divergencia minimalizálása érdekében.

This article introduces an insight to a future outdoor laser physical measurement period, where the measurement of air fluctuation will be done to investigate the influencing factors communication with laser in detail. The article presents the physics of atmosphere from the optical view and also investigates the technological preparation of the future outdoor laser physical measurement series what offers a detailed introduction to the operating mechanism of equipment to be used for the future measurements. A detector with a Photomultiplier tube (PMT) has been constructed for laboratorial measurements, where a 40 MHz, two channelled SainSmart DDS140 Pro PC based USB digital portable oscilloscope and a frequency doubled, 532 nm 500-560 mW Nd:Yag laser have been used. The laser has a tenfold beam expander to minimize the beam divergence.

Kulcsszavak: *légköri fluktuáció, Rayleigh szórás, nyalábpárhuzamosítás, fotoelektron sokszorozó ~ atmospheric fluctuation, Rayleigh scattering, beam expanding, photomultiplier tube*

BEVEZETÉS

A hőmérsékletváltozás hatására a légkör törésmutatója megváltozhat, ami egy erős befolyásoló tényező a szabadtéri lézeres kommunikációt illetően. Ezzel korábban számos cikk foglalkozott már.[1][2][3][4][5] Az is ismert, hogy a levegő törésmutatója és annak állapotváltozása között bonyolult függvénykapcsolat van.[6] Ezen folyamat megértéséhez mély optikai alapismeretekre van szükség és vizsgálata kifejezetten fontos, hisz a sikeres lézeres kommunikációt nagyban befolyásolják a légköri állapotváltozások. A lézeres kommunikációt befolyásoló légköri fényelnyelésnek több oka is van. A legfőbb okokat a tudósok már a XIX. században felfedezték, amikor is megkérdőjelezték az ég kék színét. Szintén nagyon fontos elnyelődési tényező a légkörben jelenlevő aeroszolok fajtája és mennyisége. Ezek szintén befolyásolják a légkör színét, illetve azt, hogy mennyi fény jut át azon a rétegen. Erre remek példa a vörös légréteg egy homokvihar következtében.[7][8] Hogy megértsék ezen részecskék fényelnyelésének hátterét, a tudósoknak 1908-ig kellett várniuk, amikor is a Mie-elmélet megszületett.[9] A légkör színeinek a kutatása különböző atmoszférikus modelleken alapszik, immáron több mint 60 éve.[10] Ezek a modellek többnyire megegyeznek abban, hogy alkonyatkor a kék árnyalatok további ózón-elnyelődésre utalnak, amikor a Nap alacsonyan van a horizonton, ugyanis nappal az ég kék színe a Rayleigh-szóródásnak köszönhető.[11-16] A pontos oka annak, hogy az ég színe a horizonton naplementekor vagy napfelkeltekor vörös, az nem csupán a Rayleigh szóródásnak vagy fényelnyelésnek köszönhető bizonyos modellek szerint, hanem a jelen levő aeroszoloknak is. [13][16] A légkör dinamikusan változik. Ezen változások megismerésére, mérésére és elemzésére kell a későbbiekben a legnagyobb hangsúlyt fektetni! Ebből kifolyólag a cél, hogy különböző napszakokban is végrehajtsuk a légkör fluktuációjának mérését, hogy képet kapjunk a lézerefénnyel történő információátvitel lehetőségeiről. A mérések tervezett megvalósítására Pécsen kerül sor a Mecseken lévő TV torony és a Tubes kilátó között. A szabadtéri mérések megvalósítása előtt laboratóriumi próbaméréseket hajtottam végre, melyekhez részben saját építésű eszközöket is felhasználtam.

FIZIKAI ALAPOK A LÉZERES SZABADTÉRI MÉRÉSEKHEZ

Ahhoz, hogy érdembeli, eredményes szabadtéri méréseket hajtsunk végre lézerral, vagy különböző optikai eszközökkel, egy bizonyos szinten mindenképpen meg kell ismernünk a Föld légkörének jellemzőit. Ahhoz, hogy megértsük az ég színét és fényességét, valamint a felhők fényerejét, ahhoz a többszörös szórás ismeretét kell igénybe vennünk: egy tömegben lévő részecskék a beeső napfény hatására nemcsak direkt a beeső napfényt szórják, hanem azt a fény mennyiséget is, melyek magukról a részecskékről szóródva haladnak át a többi részecskén, mellyel újabb fényszórások keletkeznek. Egy részecskecsoporthoz optikai tulajdonságai nem feltétlenül a részecskék egyéni számától függ. A délibáb a levegő molekuláinak a koherens szórásának (fénytörés) a térbeli változásának következménye, míg az úgynevezett „zöld villanás” mind a molekulák és részecskék általi koherens szórásnak és az inkohere szórásnak köszönheti létét. A fényszórást hívhatjuk egy fajta sugárzásnak is, melyet egy adott anyag bocsájt ki külső gerjesztő hatására. Ha a forrás megszűnik, akkor a fényszórás is megszűnik, természetesen megkülönböztetve ettől azokat az anyagokat, melyek maguktól bocsájtanak ki fényt külső forrás gerjesztése nélkül. Egy részecske az elegendően sok molekulának az aggregációja, melyekhez makroszkopikus tulajdonságok tulajdoníthatók, mint például a hőmérséklet és törésmutató. A legnagyobb részecskék mérete elérheti a 10–3 μm -t. [17] A különböző hullámhosszúságú fotonok eltérő energiával rendelkeznek. Az eltérő energiájú fotonok a különböző közegekben tovaterjedve különböző optikai jelenségeket eredményeznek. A jelenségek leginkább a diszperzióra, fénytörésre és az interferenciára

orientálódnak. A légkörben a fénytöréssel kapcsolatos jelenségek akkor keletkeznek, ha az adott irányú fény eltérő sűrűségű, hőmérsékletű és összetételű levegőrétegeken halad keresztül. A fény a különböző törésmutatójú levegőrétegek határán megtörik és a beesési szöghöz képest eltérő törési szögben folytatja útját. A különböző légrétegeken áthaladó fény folytonosan változtatja az irányát és a légrétegek fénytörési együtthatóinak eltérő értékei miatt görbék mentén halad. A jelenség pontos vizsgálatára csak úgy van lehetőség, ha az adott tér esetén sikeresen kitanulmányozzuk a mikro-klimatikus viszonyokat. A levegőt alkotó fő elemek nem befolyásolják erőteljesen a levegő fénytörési együtthatóját a hőmérséklethez, a nyomáshoz és a páratartalomhoz képest. A mi esetünkben azonban a megbízható kommunikáció megvalósítása a cél. Ebben az esetben rendkívül fontos a légköri fluktuáció alapos kivizsgálása. A fluktuáció erősen függhet az adott földrajzi helytől, a magasságtól, az éghajlattól és magától az évszaktól is. Az 1. táblázat a Föld légkörét alkotó különböző gázok eloszlásának arányát mutatja be. Természetesen ezek az értékek a Föld különböző részein eltérhetnek, hisz a légszennyezés mértéke és a zöld övezetek sűrűsége nem mindenhol azonos.

Összetétel	Térfogat százalék (%)
Nitrogén (N ₂)	78,084
Oxigén (O ₂)	20,95
Argon (Ar)	0,93
Szén-dioxid (CO ₂)	0,03
Vízgőz (H ₂ O)	0,0044
Neon (Ne)	0,002
Hélium (He)	0,00052
Metán (CH ₄)	0,00015
Kripton (Kr)	0,000114
Hidrogén (H ₂)	0,0001
Nitrogén dioxid (NO ₂)	0,00006
Szén-monoxid (CO)	0,00002
Ózon (O ₃)	0,000005
Xenon (Xe)	0,000009

1. táblázat. A Föld légkörét alkotó különböző gázok eloszlásának aránya [18]

Összefoglalva, három fő tényező befolyásolja a fénysugár kioltását tiszta légrétegen való áthaladása során: A Rayleigh-, illetve aeroszol kioltások és az ózon általi elnyelődés. Ahogyan már fentebb volt róla szó, a fény terjedését a légkörben Rayleigh-szórás aktívan befolyásolja. Egy adott légrétegen keresztül megfigyelt napfény S_0 spektruma elnyelődési tényezője a következő:

$$\frac{S}{S_0} \propto T = \frac{1}{\lambda^4} \cdot e^{-\frac{a}{\lambda^4}} \cdot e^{-\frac{b}{\lambda^p}} \cdot e^{-N_{O_3} \sigma_{O_3}} \quad (1)$$

ahol a Nap spektruma $\propto T S_0$ a légkör bármely pontjában. Az első egyenletben az exponenciálisok a Rayleigh elnyelődésre vonatkoznak a nitrogén, aeroszol és ózon csillapítási, és elnyelési képességeiből kifolyólag.[19] N_{O_3} az ózon oszlop sűrűsége a napfény útjának mentén, és σ_{O_3} a hullámhosszfüggő ózon abszorpciós keresztmetszet.

Az aeroszolok adják az egyenletnek az $e^{-\frac{b}{\lambda^p}}$ mibenlétét és b adja az aeroszolok oszlopsűrűségét a napfény haladási útvonala mentén, az atmoszférán túlról a megfigyelési pontig. Az aeroszolok szóró és kioltási képessége az $1/\lambda^p$ kifejezéssel adható meg, ahol $p \approx 1,3$. [19][20][21]

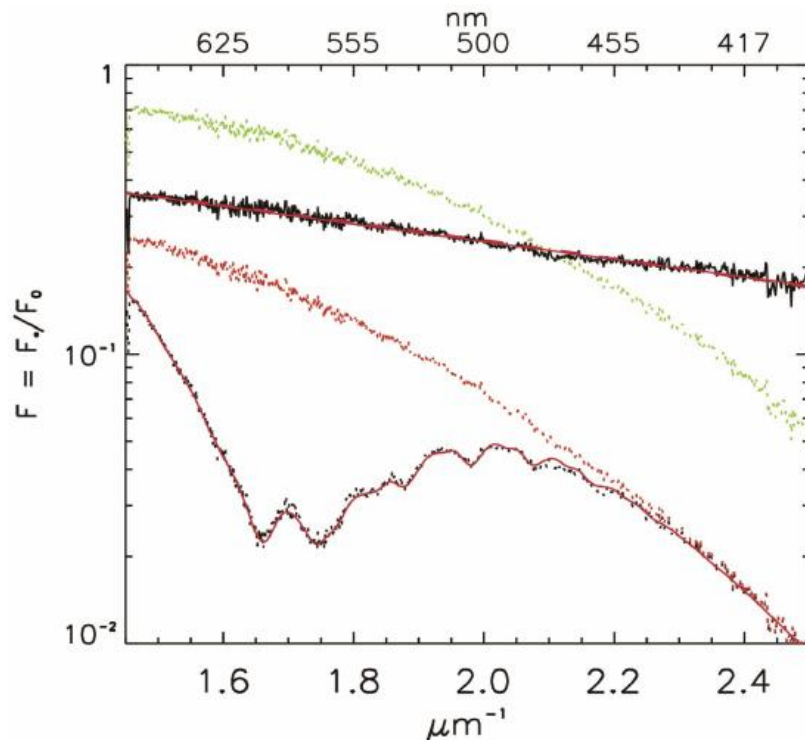
Először Rayleigh volt az, aki 1871-ben a légkörben való részecskéknek tulajdonította a napfény szórását (a látható hullámokkal összehasonlítva) és kimutatta, hogy a törési törvény $1/\lambda^4$ arányban kell, hogy változzon. [22] Rayleigh azt is kimutatta, hogy a Naptól direktbe besugárzott fény és a légkörön át a részecskéknek köszönhetően szórva érkező fény a következő arányban mutatkozik:

$$\frac{I}{I_0} \propto R = \frac{1}{\lambda^4} \cdot e^{-\frac{a}{\lambda^4}} \quad (2)$$

Rayleigh később arra a következtetésre jutott, hogy a napfény terjedését befolyásoló kis részecskék valójában a levegőben lévő molekulák. Ez a megállapítása 1899-ben látott napvilágot. [23] Az aeroszol szórással ellentétben a Rayleigh szórás kvázi izotróp. Az (1)-es és (2)-es egyenletekben az a együttható átalakítható a nitrogén oszlopsűrűségévé a következőképpen: [24]

$$N_{N_2}/a \approx 2.45 \cdot 10^{35} \text{ cm}^{-2} \quad (3)$$

Hartley és Chappuis egy alternatívát javasolt Rayleigh elméletéhez, az ózon abszorpciót. Chappuis 1882-es emlékiratában kvázi folytonos ózonabszorpciót azonosított 500 nm és 660 nm között. Ma ezeket Chappuis sávoknak nevezzük. [25] Alacsony felbontású spektroszkópiai mérésekkel Moore, Melvin és Wulf kimutatták a Chappuis sávok jelenlétét 1934-ben a kék égben alkonyatkor, de fényes nappal csak nagyon gyengén sikerült észlelni őket. [26] Az 1. ábrán a csillagfedés spektrumát láthatjuk egy sokkal nagyobb légtömegben keresztül, mint amit a napsugarak tapasztalnak, amikor a Nap a horizont fölött van. A látható hullámhossz tartományban napközben a napsugarak kioltása a légkörben sokkal gyengébb: A Chappuis sávok 5.1018 cm^{-2} és néhányszor 1019 cm^{-2} oszlopsűrűség között észrevehetetlenek. A Rayleigh elnyelődés általi spektrumdőlés modifikációja kicsi, az N_{N_2} nem haladja meg a 1032 cm^{-2} . [19]

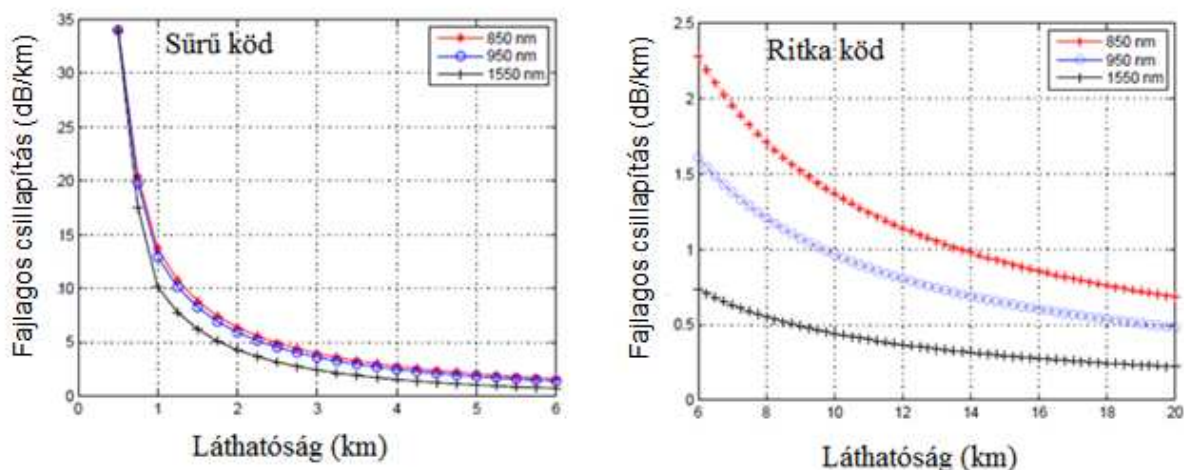


1. ábra. A Szíriusz csillag GOMOS (Global Ozone Monitoring Occultation of Stars) csillagfedési spektruma 14780 m-es érintő magasságban.

(Alul a pontozott spektrum a Szíriusz spektrumának F/F_0 aránya, melyet a légkörön keresztül és azon kívül figyeltek meg. A sima piros görbe a csillagfedés illesztése (ózon + Rayleigh + aeroszol kioltás). Az aeroszol kioltás ($e^{-\frac{b}{\lambda^p}}$, $p \approx 1.3$, $b \approx 0.45$) a spektrum lejtését finoman változtatja (fekete nyomvonal fent). A zöld pontozott rész mutatja önmagában a Rayleigh elnyelődés hatásfokát, ami $N_{N_2} \approx 2 \cdot 10^{34} \text{ cm}^{-2}$, $a=0,075$. A vörös pontozott nyomvonal F/F_0 korrigált az ózón abszorpcióra vonatkozólag.) [19]

Mindez akkor valósul meg, ha a Nap közel van a horizonthoz, amikor is az ózón elnyelődés elég nagy ahhoz, hogy nagy depressziót produkáljon 1,4 és 2,2 μm^{-1} között. Az ózón oszlopsűrűsége a napsugarak optikai útvonala mentén fel tud emelkedni akár 1020 cm^{-2} -re is. [19][27] A másik fontos hatás a Rayleigh-kioltás az ($e^{-\frac{a}{\lambda^4}}$ az első egyenletben), mely a spektrum kék oldalát meghajlítja (az első ábrán a zöld nyomvonal). Az aeroszol kioltás úgy viselkedik, mint egy emelőkar, mely változtatja a spektrum átlagos dőlését (fekete exponenciális nyomvonal az első ábrán). Azonban ez a változás csekély (ahogyan ez a zöld és piros pontozott nyomvonalak összehasonlításán is látszik az 1. ábrán), ami nem módosítja olyan szinten a Nap spektrumát, mint a Rayleigh-kioltás vagy az ózón abszorpció. A gyakorlatban és önmagában az aeroszol kioltást a spektrum szempontjából nehéz kibontani a Rayleigh-kioltásból mindaddig, amíg nem elég nagy ahhoz, hogy az módosítsa a spektrum lejtését alacsony hullámszámoknál. [19]

A 2. ábrán a szabadtéri optikai kommunikációra láthatunk összehasonlítási példát, ahol különböző hullámhosszokon figyelhetjük meg a fény elnyelődését a távolság függvényében sűrű és ritkán ködös időjárási viszonyok között.



2. ábra. A fény szabadtéri terjedése különböző hullámhossztartományban sűrű és ritka ködben [28]

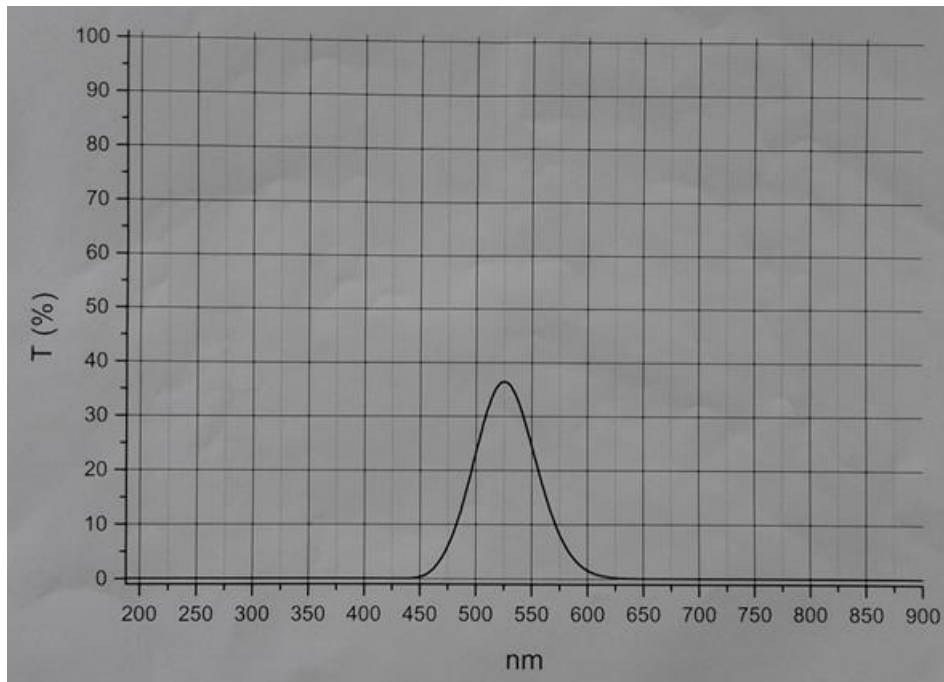
A mérésekhez felhasználandó eszközök és eljárások technikai részletei

A mérésekhez elengedhetetlenül szükség volt pár speciálisan kivitelezett technikai felszerelésre. Mindezek közül az egyik legfontosabb egy feszültségerősítővel, stabilizátorral és PMT-vel ellátott, hordozható detektor. Ennek megépítése és tesztelése hosszú folyamat volt. A PMT egy olyan eszköz, mely képes nagyon gyenge fényt is felerősíteni. Ez egy fotoemisszív eszköz, ahol egy foton elnyelése egy elektron kibocsátásával jár. Ezek a detektorok úgy működnek, hogy az eszközben lévő fotokatód által generált elektronok felerősítésével egy fotonáram jön létre. A PMT belsejében a fotokatódból kibocsájtott fotoelektronok előrehaladva ráfókuszálódnak az első dinódára és úgynevezett szekunder elektronok jönnek létre. Bár nem minden egyes elektron csapódik rá az első dinódára vagy tér el a szokásos pályájáról, így azok értelemszerűen nem lesznek sokszorozva. [29] Fontos szempont volt a detektor hordozhatóságának kivitelezése, hisz szabadtéri mérések elvégzése a cél. Ebből kifolyólag két db 18650-es típusú, 3,7 V-os lítium akkumulátoron keresztül szolgáltatam az áramot, melyek sorba vannak kötve. Így 7,4 V-ot kapunk. Az akkumulátorok tölthetőek anélkül, hogy kiszednénk őket a detektorból. A PMT működéséhez azonban 1000-1500 V-ra van szükség, ezért szükség volt egy feszültségerősítőre. Erre a célra egy EMCO E30CT típusú, nagyfeszültségű DC/DC konverter került a detektorba, hogy működésbe lehessen hozni az eszközt. A stabil feszültséghez és megbízható működéshez szükség volt még egy feszültség-stabilizátorra is. Az 1. képen a detektorba épített DC/DC konverter látható.



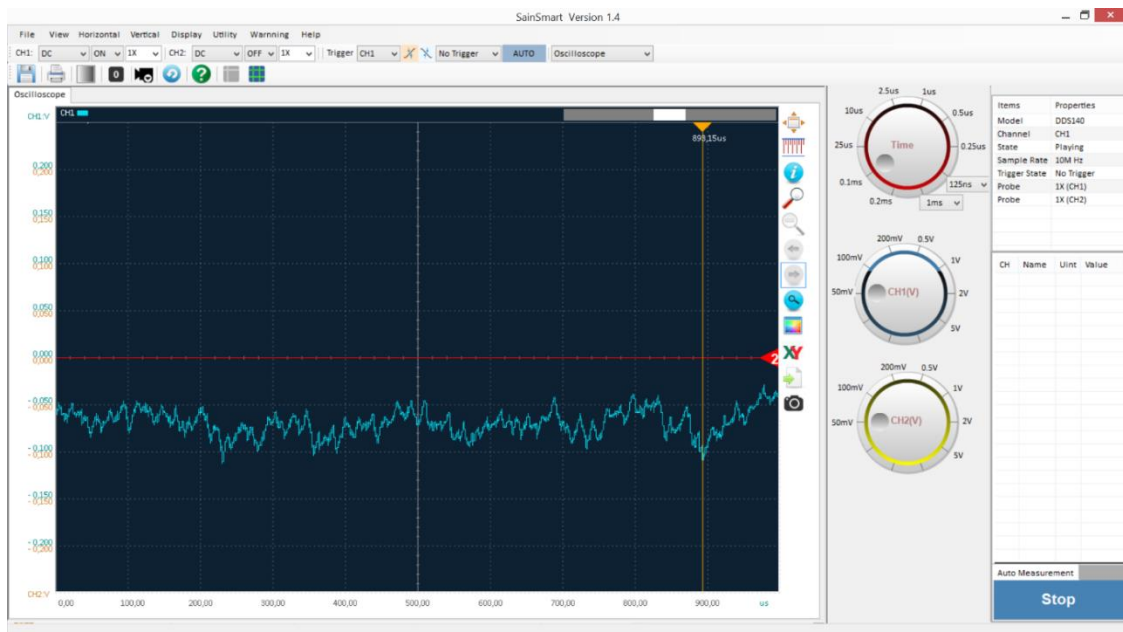
1. kép. A detektorba épített nagyfeszültségű DC/DC konverter (Szerző saját felvétele)

Fontos tudnunk, hogy a PMT rendkívül érzékeny eszköz, ezért a biztonságos működés érdekében szűrőket alkalmaztam a próbamérések elvégzéséhez. Az első szűrő egy speciális zöld szűrő, mellyel a nem kívánt infravörös tartományú hullámhosszakat ki tudjuk szűrni és csak a zöld tartományban engedjük át a fényt. Természetesen egy 0.5 W-os teljesítménynél további szűrőkre van szükség, hogy a detektort ne tegyük végleg tönkre. Ebből a megfontolásból 10 db szűrő került alkalmazásra. A szűrők átfúrt, kör alakú alumínium lemezekre lettek felragasztva és behelyezve a detektor hengerébe, melyben a PMT van. Megfelelő mennyiségű és képességű szűrővel le lehet gyengíteni annyira a lézerfényt, hogy az ne tegyen kárt a detektorban. Természetesen a többi szűrő esetében szürke szűrőt kell alkalmazni, ugyanis a szabadtéri mérések esetén a természetes fényt is le kell szűrni. A szűrők egyszerűen cserélhetők és a detektor bemenetén egy biztonsági zár is van. A detektor bekapcsolt állapotát egy egyszerű sárga Led jelzi. A 3. ábrán az első szűrő transzmissziós képessége látható a hullámhossz függvényében.



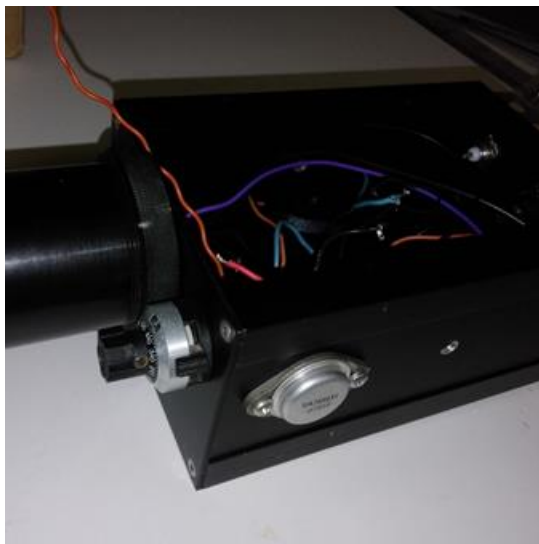
3. ábra. A zöld szűrő átteresztő képessége a hullámhossz függvényében (Készítette: A szerző)

A potenciométer segítségével szabályozható, hogy mekkora feszültséggel működtessük a detektort. Ennek segítségével könnyebb megtalálni a legtisztább jelet a kétsatornás USB-s oszcilloszkóphoz tartozó szoftveren keresztül. A szoftver segítségével kezelhető az oszcilloszkóp mindkét csatornája, és állítható, hogy melyik csatornán mekkora sebességgel akarunk dolgozni. A mi esetünkben egyszerre természetesen csak egy csatornát használunk, viszont a két csatorna együttes alkalmazásával lehetőség nyílik két különböző detektor összehasonlítására, mely a Pécsi Tudományegyetem lézer laboratóriumában meg is valósult. Ez azt a célt szolgálta, hogy megbízható képet kapjunk saját detektorunk működésének stabilitásáról és érzékenységéről. A detektor teszteléséhez többféle fényforrást is felhasználtam egy másik detektor szinkronban való alkalmazása közben. A tesztelés a természetes fény mellett TEA Nitrogén lézerrel impulzus üzemmódban (kezdetben 337 nm) 580 nm körüli hullámhosszon valósult meg egy külön aktív közeggel egy külön optikai rezonátorban, majd végezetül 532 nm-es hullámhosszon az Nd:Yag lézerrel. Maga az oszcilloszkóp jelgenerátorként és logikai analizátorként is alkalmazható. A 2. képen az 532 nm-es Nd:Yag lézer tesztelése látható az oszcilloszkóphoz tartozó szoftveren keresztül.



2. kép. Az oszcilloszkóphoz tartozó szoftver a lézer saját fluktuációjának tesztelése közben laboratóriumi körülmények között (Szerző saját felvétele)

A 3. képen bal oldalt a detektorra szerelt feszültség stabilizátor és a potencióméter látható. Az előbbire a megbízható és stabil működés érdekében volt szükség, még utóbbira azért, hogy könnyebb legyen a tiszta jel befogása. A jobb oldalt a már kész detektor látható laboratóriumban, mely csatlakoztatva van az oszcilloszkóphoz.



3. kép. A detektorra épített feszültség stabilizátor és a potencióméter (bal oldalt) és a már kész detektor csatlakoztatva az oszcilloszkóphoz (jobb oldalt) (Szerző saját felvétele)

A próbamérésekhez használt és a majdani mérésekhez használandó frekvenciakétszerezett Nd:Yag lézer csúcsteljesítménye elérheti az 560 mW-ot, átlagteljesítménye mintegy 500 mW. Mivel frekvenciakétszerezett, ezért a lézerbe egy infravörös filter is helyt kapott, meggátolva az 1064 nm-es hullám kijutását. A stabil működéshez a berendezés hűtőventilátorral lett ellátva, elkerülve ezzel a túlmelegedést és lehetővé téve a folytonos használatot. A lézer hálózati adapterrel és akkumulátorokkal is működtethető, így a szabadtéri mérés könnyedén megoldható. A lézer divergencia 0,8 mrad, viszont a sugárpárhuzamosítót alkalmazva ez

lecsökkenthető 0,08 mrad-ra, lehetővé téve ezzel lényegesen precízebb méréseket sokkal nagyobb távolságokból is. A pécsi TV torony és a Tubes kilátó közötti távolság légvonalban mintegy 1800 m. Ebben a távolságban ilyen paraméterek mellett a mérés relatíve könnyedén megoldható, ugyanakkor jelentős információmennyiséget kaphatunk a két pont közötti légköri mozgásokból és állapotváltozásokból. A 4. képen az 560 mW-os frekvenciakétszerezett, sugárpárhuzamosítóval ellátott Nd:YAg lézer látható állványra szerelve.



4. kép. A mérésekhez használt 532 nm-es lézer sugárpárhuzamosítóval (beam expander) ellátva (Szerző saját felvétele)

Összegzés, következtetések

Jelen cikkben a szabadtéri mérésekhez felhasználandó eszközök és a szabadtéri optikai kommunikációhoz szükséges fizikai alapok kerültek bemutatásra. A laboratóriumi körülmények között épített, PMT alapú detektor megfelelő működését feszültség stabilizátorral és nagyfeszültségű DC/DC konverterrel sikerült megvalósítani. A relatíve kis méretnek és az akkumulátoros áramellátásnak köszönhetően a szabadtéri mérések lehetővé váltak. A mérést a légköri tényezőkön kívül egyéb tényezők is befolyásolhatják, melyek még további vizsgálatokat igényelnek. További feladat lesz kivizsgálni, hogy maga a lézer mennyire fluktuál, és ez miben befolyásolja a kommunikációt. A végső cél viszont az, hogy kivizsgáljuk a fluktuációs mérésekkel mindazon zavarási tényezőknek, zajnak a mértékét, melyek befolyással vannak a lézerfényvel történő kommunikációra és a mérésekből egy statisztikai összegrést hajtunk végre.

Felhasznált irodalom

- [1] Kurilla Boldizsár: Lézeres kommunikációt befolyásoló légköri tényezők vizsgálata szimulációs módszerrel, in Hadmérnök, IX. Évfolyam 2. szám - 2014. június
- [2] E. Ngo Nyobe, E. Pemha: „Propagation of laser beam through a plane and free turbulent heated air flow: determination of the stochastic characteristics of the laser beam random direction and some experimental results”, Progress In Electromagnetics Research, Pier, 53, pp31-53, 2005
- [3] Dr. Grúber J.-Ifj. Szentmártony T: Gázdinamika, Tankönyvkiadó, Budapest, 1952, pp 90-91
- [4] Dr. Ábrahám Gy.: Optika; Panem Kft kiadó Budapest, 1997; ISBN 963 545 144 X; p 26,29, 286, 292
- [5] James C. Owens: Optical Refractive Index of Air: Dependence on Pressure, Temperature and Composition, 1967
- [6] Prof.rer.nat.habil.W. Brunner: Wissenspeicher Lasertechnik, VEB FachbuchverlagLeipzig, 1982, 28-29pp.
- [7] P. Brimblecombe, “Aerosols and Air Pollution in Art,” Proceedings of the Symposium on the History of Aerosol Science, Wien, 31 August-2 September 2000, pp. 11-24.
- [8] R. B. Husar, “Atmospheric Aerosol Science before 1900,” Proceedings of the Symposium on the History of Aerosol Science, Wien, 31 August-2 September 2000, pp. 25-36.
- [9] H. C. van de Hulst, “A Historical Sketch of Light Scat-tering by Small Particle,” Proceedings of the Symposium on the History of Aerosol Science, Wien, 31 August-2 September 2000, pp. 69-76.
- [10] R. L. Lee, W. Meyer and G. Hoeppe, “Atmospheric Ozone and Colors of the Antarctic Twilight Sky,” Applied Optics, Vol. 50, No. 28, 2011, pp. 162-171.
- [11] E. O. Hulburt, “Explanation of the Brightness and Color of the Sky, Particularly the Twilight Sky,” Journal of the Optical Society of America, Vol. 43, No. 2, 1953, pp. 113-118.
- [12] G. V. Rozenberg, “Twilight: A Study in Atmospheric Optics,” Plenum Press, New York, 1966.
- [13] J. V. Dave and C. L. Mateer, “The Effect of Stratospheric Dust on the Color of the Twilight Sky,” Journal of Geo-physical Research, Vol. 73, No. 22, 1968, pp. 6897-6913.
- [14] C. N. Adams, G. N. Plass and G. W. Kattawar, “The In-fluence of Ozone and Aerosols on the Brightness and Color of the Twilight Sky,” Journal of Atmospheric Sci-ence, Vol. 31, No. 6, 1974, pp. 1662-1674.
- [15] E. J. McCartney, “Optics of the Atmosphere,” John Wiley and Sons, New York, 1976.
- [16] C. F. Bohren and A. B. Fraser, “Color of the Sky,” Phys- ics Teacher, Vol. 23, No. 5, 1985, pp. 267-272.
- [17] Craig F. Bohren, Atmospheric Optics,Url: www.wiley-vch.de/books/sample/3527403205_c01.pdf, letöltés ideje: 2016.04.21

- [18] HEMMATI Hamid: Deep space optical Communications, Jet Propulsion Laboratory – California Institute of Technology p142-144, 170-202
- [19] Frederic Zagury: The color of the sky, Atmospheric and Climate Sciences, 2012, 2, 510-517
- [20] A. Ångström, “Techniques of Determining the Turbidity of the Atmosphere,” *Tellus*, Vol. 13, No. 2, 1961, pp. 214-223.
- [21] G. E. Shaw, J. A. Reagan and B. M. Herman, “Investigations of Atmospheric Extinction Using Direct Solar Radiation Measurements Made with a Multiple Wavelength Radiometer,” *Journal of Applied Meteorology*, Vol. 12, No. 2, 1973, pp. 374-380.
- [22] L. Rayleigh, “On the Light from the Sky, Its Polarization and Color,” *Philosophical Magazine*, Vol. 41, 1871, pp. 107-120.
- [23] L. Rayleigh, “On the Transmission of Light through an Atmosphere Containing Small Particles in Suspension
- [24] M. Snee and W. Ubachs, “Direct Measurement of the Rayleigh Scattering Cross Section in Various Gases,” *Journal of Quantitative and Spectroscopic Radiative Transfer*, Vol. 92, No. 3, 2005, pp. 293-310.
- [25] J. Chappuis, “Etude Spectroscopique de l’Ozone,” *Comptes Rendus de l’Académie des Sciences*, Vol. 11, No. 2, 1882, pp. 137-186.
- [26] O. R. Wulf, A. F. Moore and E. H. Melvin, “Note: The Atmospheric Ozone Absorption in the Visible Spectrum,” *Astrophysical Journal*, Vol. 79, 1934, pp. 270-272.
- [27] F. Zagury and F. Goutail, “Spectral Analysis of Extinguished Sunlight,” *New Astronomy*, Vol. 8, No. 6, 2003, pp. 537-548.
- [28] Hemani Kaushal and Georges Kaddoum, *Free Space Optical Communication: Challenges and Mitigation Techniques*, 2015, Url: <http://arxiv.org/abs/1506.04836>, letöltés ideje: 2016.05.10
- [29] Kurilla Boldizsár, *Second Harmonic Generation in the Background of Photon Counting*, *AARMS* Vol. 13, No. 4 (2014) 557–570.

Munk Sándor

munk.sandor@uni-nke.hu

HÍRADÓ-INFORMATIKAI SZOLGÁLTATÁSOK ALAPJAI III. HÍRADÓ-INFORMATIKAI SZOLGÁLTATÁSOK RENDSZERE, TÍPUSAI

Absztrakt

A Magyar Honvédség három alapvető új híradó-informatikai szabályozójának (doktrína, stratégia, szabályzat) központi fogalma a híradó-informatikai szolgáltatás. A MH Informatikai Stratégia előírja egy egységes híradó-informatikai szolgáltatásirányítási rendszer működtetését. Ehhez szükség van egy szolgáltatás kategória rendszer, szolgáltatás típusok kialakítására. Jelen publikáció célja e feladat megalapozása a MH híradó-informatikai szolgáltatások főbb kategóriáinak, típusainak elemzésével és meghatározásával. Ennek részeként: bemutatja az infokommunikációs szolgáltatások típusait Magyarországon; majd bemutatja és elemzi a híradó-informatikai szolgáltatások típusainak rendszerét a NATO-ban.

The central concept of the three basic new CIS regulatory documents (doctrine, strategy, regulation) is communication and information services. The HDF IT Strategy prescribes a unified IT service management system. This requires a service category system, a specification of service types. The aim of the recent publication is to provide the basis of this task by analysing and determining the main categories, and types of CIS services. As part of this: presents infocommunication service types in Hungary; and presents and analyses the CIS service type system in NATO.

Kulcsszavak: *híradó-informatikai szolgáltatások, híradó-informatikai szolgáltatás típusok, NATO informatikai architektúra keretrendszerek ~ communication and information services, types of communication and information services, NATO IT architecture frameworks.*

BEVEZETÉS

Mint azt két korábbi publikációban [1, 2] már bemutattam, a Magyar Honvédségben a híradó-informatikai szakterületen egyre erőteljesebben érvényesül, mélyül a szolgáltatásközpontú megközelítés. A híradó-informatikai szolgáltatások fogalma alapvető szerepet játszik a szakterület 2013 és 2014 során kiadásra került alapvető felső szintű szabályozóiban: az MH Összhaderőnemi Híradó és Informatikai Doktrínában, az MH Informatikai Stratégiában és az MH Informatikai Szabályzatban.

A katonai alkalmazás híradó-informatikai szolgáltatás fogalma az általános infokommunikációs, távközlési és informatikai szolgáltatások fogalmaihoz kapcsolódik, meghatározása az említett alapvető szabályozókban eltérő tartalommal szerepel. A fogalom értelmezése során meg kell különböztetni a katonai (honvédelmi) szervezetek feladatainak megvalósítását segítő, szervezetek közötti híradó-informatikai szolgáltatások fogalmát, valamint a híradó-informatikai rendszerek, eszközök, rendszerösszetevők közötti technikai szolgáltatások fogalmait.

A híradó-informatikai, illetve tágabb értelemben az infokommunikációs szolgáltatások közé számos különböző szolgáltatás tartozik, amelyek osztályozása, típusokba sorolása alapvető szerepet játszik az eredményes és hatékony igénybevételüket támogató szolgáltatás katalógusok összeállításához, az MH Informatikai Stratégiában előírt egységes híradó-informatikai szolgáltatásirányítási rendszer kialakításához. Jelenleg a Magyar Honvédségben nem létezik széles körben elfogadott, jóváhagyott részletes híradó-informatikai szolgáltatás osztályozás.

A fentieknek megfelelően jelen publikáció célja, hogy a Magyar Honvédség igényeinek megfelelően elemezze és meghatározza a híradó-informatikai szolgáltatások főbb kategóriáit, típusait. Ezen belül:

- bemutatja az infokommunikációs szolgáltatások típusait Magyarországon, kiemelt tekintettel az állami, kormányzati szervek számára rendelkezésre álló szolgáltatásokra;
- bemutatja és elemzi a híradó-informatikai szolgáltatás típusok rendszerét, fejlődését a NATO-ban;
- javaslatot tesz a híradó-informatikai szolgáltatás típusok rendszerére a Magyar Honvédségben.

INFOKOMMUNIKÁCIÓS SZOLGÁLTATÁSOK ÉS TÍPUSAIK MAGYARORSZÁGON

A Magyar Honvédség híradó-informatikai szolgáltatásainak osztályozása szempontjából nem hagyhatóak figyelmen kívül a magyarországi környezetben az állami, kormányzati szervezetek számára központilag biztosított infokommunikációs szolgáltatások, valamint a piaci szolgáltatók által a szervezetek, magánszemélyek számára nyújtott, nyilvánosan elérhető infokommunikációs szolgáltatások típusai. Ez utóbbiak közül a kommunikációs (távközlési) szolgáltatások köre viszonylag jól strukturált és jól körülhatárolt, ezzel szemben az informatikai szolgáltatások osztályozása kevésbé egységes és dinamikusabban változó.

Az **állami és kormányzati szervek számára nyújtandó központi infokommunikációs szolgáltatások** 2011-től a Nemzeti Infokommunikációs Szolgáltató Zrt. (NISZ) feladatkörébe tartoznak. A NISZ szolgáltatásainak infrastrukturális alapját a Nemzeti Távközlési Gerinchálózat (NTG) képezi, amelyet a Magyar Villamos Művek Távközlési Szolgáltató Zrt. (MVM Net) üzemeltet. Ez utóbbi nagy kapacitású redundáns országos optikai gerinchálózatán többek között adatkapcsolati szolgáltatásokat és IP-alapú hangszolgáltatást nyújt.

A NISZ szolgáltatások négy átfogó kategóriában kerültek közzétételre, amelyek: telekommunikációs, informatikai, e-közigazgatási, és mobil szolgáltatások. [3]

A *telekommunikációs szolgáltatások* között a következők szerepelnek:

- integrált adatszolgáltatás (IP forgalom lehetősége a NTG-n kialakított zárt, virtuális magánhálózaton);
- központi Internet szolgáltatás (közvetlen, nyílt, vagy az NTG központi tűzfalrendszere által védett Internet elérés);
- hangszolgáltatás (belföldi és nemzetközi végpontok közötti kommunikáció, valamint kapcsolódó hálózati szolgáltatások);
- alközpont-üzemeltetés (alközpont szolgáltatások – rövid hívószámú hívások, főnök-titkári kapcsolat, hívócsoporthoz – a NISZ központi eszközein vagy az ügyfél telephelyén lévő alközponti eszközökön);

- helyi hálózat építés szolgáltatás;
- eszköz üzemeltetés (helyi hálózati aktív eszközök, kapcsolók üzemeltetése).

Az *informatikai szolgáltatások* között a következőkkel találkozhatunk:

- menedzselt munkaállomás szolgáltatás (beszerzés, munkakörnyezet kialakítása, eszközök, perifériák és kiszolgáló infrastruktúra üzemeltetése, rendszeres karbantartás, biztonsági opciókkal);
- [elektronikus] levelezés (levelező kiszolgálói környezet üzemeltetése, központi vírusirtóval, tartalom- és kéretlen levélszűrővel, mentéssel);
- alkalmazás üzemeltetés, támogatás (telepítés, konfigurálás, monitorozás, az üzemeltetési környezet szoftvereinek frissítése alkalmazások és webkiszolgálók esetén; hozzáférés- és jogosultság kezelés);
- menedzselt irodatechnika szolgáltatás (helyi, vagy hálózati nyomtatási, másolási és lapolvasási funkciók, kellékanyagok biztosítása, hulladék anyagok elszállítása, időszakos karbantartás);
- tárhely szolgáltatás (központi fájlkiszolgálón biztosított tárterület, szükség esetén könyvtárstruktúra és jogosultságok kezelése, erőforráskorlát (kvóta) és megosztáskezelés);
- erőforrás-elhelyezés (hoszting)/adatközpont szolgáltatás (virtuális kiszolgáló, fizikai kiszolgáló);
- felhő szolgáltatások (virtuális gépek és kapcsolódó szolgáltatások formájában igénybe vehető, rugalmasan bővíthető erőforrások);
- NTG tárhely (adatbázis, levelező és tárhely szolgáltatás között dinamikusan felosztható tárhely a kapcsolódó kiszolgáló-oldali szoftverekkel, futtató környezetekkel);
- vezeték nélküli Internet szolgáltatás (nagy üzembiztonságú vezeték nélküli szolgáltatás üzemeltetése, központi felügyelete a kapcsolódó mérnöki szolgáltatásokkal).

Az *e-közigazgatási szolgáltatások* közé a következő szolgáltatások tartoznak:

- kormányzati hitelesítés szolgáltatás (GOV CA);
 - elektronikus fizetési és elszámolási rendszer;
 - elektronikus levéltár;
 - általános nyomtatványkitöltő keretprogram (ÁNYK) űrlap benyújtás támogató rendszer;
 - azonosítási (Ügyfélkapu) szolgáltatások;
 - elektronikus tájékoztatás;
 - azonosításra visszavezetett dokumentumhitelesítés;
 - iratkezelő rendszerek közötti iratáthelyezés.
- Végül a mobil szolgáltatások a következők:
- mobil alkalmazásfejlesztés;
 - egyszerűsített foglalkozás elektronikus úton történő bejelentése;
 - cégszolgálatok ingyenes lekérdezése (Cégradar).

Az elektronikus hírközlésről szóló 2003. évi C. törvény szerint a Nemzeti Hírközlési és Média Hatóság hatósági nyilvántartást vezet az elektronikus hírközlési szolgáltatókról és az általuk nyújtott szolgáltatásokról. Ehhez a hatóság közzétette az **elektronikus hírközlési szolgáltatások típusait** és leírását. [4] Ez az osztályozás jól szemlélteti a széles körben elérhető távközlési szolgáltatások körét, főbb típusait.

A dokumentumok a szolgáltatásokat két nagy csoportba, az előfizetői szolgáltatások és a hálózati (más szolgáltatók számára nyújtott) szolgáltatások közé sorolják. Az előfizetői szolgáltatások típusai a következők:

- hangátviteli szolgáltatások (kétirányú emberi beszédkommunikáció hanghűséget megközelítő továbbítása a hívó és a hívott fél között);

- telefonszolgáltatások (helyhez kötött, nomadikus¹, mobil, egyéb)
- VPN alapú hangátviteli szolgáltatás
- egyéb hangátviteli szolgáltatás (pld. műholdas telefonszolgáltatás);
- bérelt vonali előfizetői szolgáltatások (analóg, vagy keskeny-/szélessávú digitális vonal nyújtása előfizetőnek);
- adatátviteli előfizetői szolgáltatások (adatkapcsolat létrehozása a hívó és a hívott fél végberendezései közötti);
 - Internet hozzáférési szolgáltatások (IP cím hozzárendelésével biztosított IP alapú adatátvitel biztosítása ~ helyhez kötött, nomadikus, mobil);
 - VPN alapú adatátviteli szolgáltatás (előfizetők egy meghatározott csoportja számára, elektronikus hírközlő hálózat osztott használatával nyújtott adatátviteli szolgáltatás);
 - rövidüzenet (SMS) szolgáltatás;
 - egyéb előfizetői adatátviteli szolgáltatás;
- műsorterjesztés előfizetői szolgáltatások (műsorszolgáltató által előállított műsorszolgáltatási jelek továbbítása a műsorszolgáltatótól az előfizető vevőkészülékéhez);
 - műsorelosztási szolgáltatás (műsor vezetékes műsorelosztó hálózaton, közte Internet protokoll segítségével történő eljuttatása az előfizető meghatározott földrajzi helyen csatlakozó vevőkészülékéhez);
 - műsorszórás (műsor továbbítása földfelszínen telepített, rádiófrekvenciát használó adatátviteli rendszerrel);
 - műholdas műsorterjesztés (műsor továbbítása műholdas átviteli rendszer segítségével);
 - egyéb műsorterjesztés.

A **piaci informatikai szolgáltatások** típusai sokféleképpen csoportosíthatóak. Ezek közül jelen publikációban egy változatként az *International Data Corporation (IDC)* piackutató cég 100 legnagyobb informatikai (IT) szolgáltató cég 2014-es tevékenységét elemző tanulmánya [5] kategória-rendszerét mutatjuk be. Ez három alapvető piaci szegmens tizenhárom szolgáltatás kategóriáját tartalmazza:

- támogatási és felkészítési szolgáltatások:
 - hardver támogatás és telepítés;
 - szoftver támogatás és telepítés;
 - informatikai felkészítés és oktatás;
- projekt szolgáltatások:
 - hálózati tanácsadás és integráció;
 - rendszerintegráció;
 - információs rendszer tanácsadás;
 - alkalmazás tanácsadás és testreszabás;
 - egyedi alkalmazás fejlesztés;
- erőforrás-kiszervezés szolgáltatások:
 - alkalmazás menedzsment kiszervezés;
 - információs rendszer kiszervezés;
 - hálózat és munkaállomás kiszervezés;
 - bérelt alkalmazás (hosted application) menedzsment;
 - erőforrás-elhelyezési (hosting) infrastruktúra szolgáltatások.

Napjainkban már nem kerülhetők meg a *felhő alapú szolgáltatások*, az informatikai szolgáltatások egyik napjainkban széles körben terjedő típusa. Ezek egy lehetséges osztályozása a következőket foglalja magában:

- infrastruktúra [hardver] szolgáltatás (Infrastructure as a Service, IaaS);
- platform [alapszoftver] szolgáltatás (Platform as a Service, PaaS);

¹ Mobilitást nem biztosító, de helytől független használatot lehetővé tévő szolgáltatás.

- alkalmazás [felhasználói szoftver] szolgáltatás (Software as a Service, SaaS);
- tárhely szolgáltatás.

HÍRADÓ-INFORMATIKAI SZOLGÁLTATÁS-TÍPUSOK A NATO DOKUMENTUMOKBAN

A híradó-informatikai szolgáltatások definíciója – mint azt [2]-ben bemutattam – a NATO alapvető szabályozó dokumentumaiban nem szerepel, a kapcsolódó kifejezések (C3, ISR, C4ISR, CIS services) eltérő értelmezést, kört takarnak, így egységes osztályozásukkal sem találkozhatunk. A szolgáltatások főcsoportokba és típusokba sorolására elsősorban a különböző szereplők által kialakított – szolgáltatás-orientált architektúrába illeszkedő – megoldások egységes rendszerbe illeszthetősége érdekében került sor.

A fenti célok elsősorban az úgynevezett szervezeti architektúra (Enterprise Architecture) megközelítések módszertanára építve biztosíthatóak. Ennek megfelelően a NATO-ban a híradó-informatikai szolgáltatások osztályozása is elsősorban architektúrális szabályozókban dokumentumokban található. A következőkben három ilyen dokumentum osztályozási rendszerét mutatjuk be, amelyek egyben az időbeni – 2003, 2005-2009, 2012 – fejlődést, változást, illetve a nagyobb keretek állandóságát is jól szemléltetik.

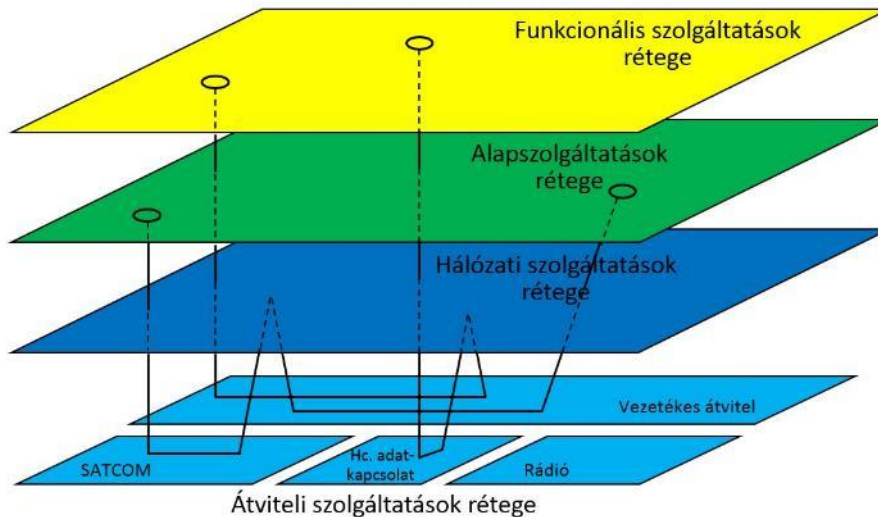
Híradó-informatikai szolgáltatás-típusok a NATO C3 Rendszer Átfogó Architektúrában

A 2003-as NATO C3 Rendszer Átfogó Architektúra (NATO Consultation Command and Control System Overarching Architecture, NC3S OAA) **három nézettel** (műveleti, rendszer, technikai) írja le a NATO C3 rendszerét². A műveleti nézet a NATO szervezetét, mint egészet jeleníti, tartalmazza a szövetség tagjait, partnereit és minden olyan nemzetet, vagy szervezetet, amely kapcsolatba kerülhet a NATO működésével. A rendszer nézet a NATO C3 rendszerét és kapcsolatait és más külső rendszerekkel fennálló kapcsolatait írja le. Ez tartalmazza a műveleti nézetet támogató szolgáltatásokat és rendszereket. [6, 3., 15. o.]

A dokumentum a szolgáltatásokat és a C3 rendszert **négy szolgáltatási rétegre** tagolja, melyek a következők:

- szakterületi szolgáltatások (functional service): törzs felhasználók feladatorientált feladataik végrehajtását támogató C3 informatikai rendszer képességek együttese;
- alapszolgáltatások (core service): funkcionális szolgáltatások alapját képező, funkcionális alkalmazások számára közös eszközöket nyújtó, valamennyi törzs felhasználó számára rendelkezésre álló C3 informatikai rendszer képességek együttese;
- hálózati szolgáltatások (network service): csomópontok rendszere és összekapcsolt hálózatok közötti információcserét megvalósító képességek összessége;
- átviteli szolgáltatások (transmission service): az információk egy pontból egy, vagy több másik pontban, jelek segítségével történő átvitelét biztosító képességek összessége. [6, 73-77. o.]

² A dokumentum értelmezésében a NATO C3 rendszer híradó és informatikai rendszerek, érzékelő és riasztási, navigációs és azonosítási rendszerek és berendezések, valamint NATO szinten egyeztetett eljárások, szolgáltatások és létesítmények együttese, amely közös finanszírozású erőforrásokat érint, és amely NATO C3 funkciók megvalósításához szükséges többnemzeti, együttműködő és nemzeti erőforrásokhoz kapcsolódik. [6, 74. o.]



1. ábra: A NATO C3S Átfogó Architektúra szolgáltatási rétegei [6 Fig 8-1, 23. o.]

A fenti ábra rétegeken átnyúló vonalai a végpontok közötti információáramlást szemléltetik.

A **hálózati és átviteli szolgáltatások rétegei** a hagyományos híradó szolgáltatásokhoz kapcsolódnak. Az **átviteli szolgáltatások** rétege az átviteli média és az alkalmazott technológia alapján szegmensekre tagolódik, amelyek négy átviteli szolgáltatás típusba sorolhatóak. Ezek: a vezetékes átvitel, a műholdas átvitel, a rádióátvitel, és a harcászati adatkapcsolatok (Tactical Data Link, TDL).

A **hálózati szolgáltatások** végpont közötti távközlési és transzport szolgáltatásokat biztosítanak, amelyek három csoportba tartoznak: hang (beszéd), kép (video), illetve információk (adatok) védett és nem védett továbbítása, cseréje két, vagy több végpont között. Az egyes szolgáltatások tartalmát és minőségi jellemzőit az alkalmazott átviteli média (elsősorban a rádióátvitel és harcászati adatkapcsolatok esetében) befolyásolhatja. A hálózati szolgáltatások egy egységes, nagy kiterjedésű, közösen használható hálózati platformot képeznek az alap-, illetve szakterületi szolgáltatások számára. [6, 24-30. o.]

Az **alap- és szakterületi szolgáltatások** rétegei a hagyományos informatikai szolgáltatásokhoz kapcsolódnak, az előbbieket a teljes, vagy széles felhasználói kör, az utóbbiak pedig egy meghatározott NATO szakterület, vagy szervezet számára nyújtanak funkciókat, szolgáltatásokat. Az **alapszolgáltatások** végpontok, felhasználói végberendezések közötti ("screen-to-screen") szolgáltatások, amelyek közé a következők tartoznak:

üzenetkezelés	rendszerfelügyelet
dokumentumkezelés	hitelesítés szolgáltatások
web böngészés	hozzáférési szolgáltatások
irodaautomatizálás	rosszindulatú program felderítés
csoportmunka	behatolás érzékelés
fájl megosztás/átvitel	időbélyegző szolgáltatás
adatbázis-kezelés	sértetlenség megőrző szolgáltatások
címtár szolgáltatás	rejtjelezési szolgáltatások
földrajzi és térképészeti szolgáltatások	
web portál szolgáltatások	
informatikai hang és kép szolgáltatások	

2. ábra: A NATO C3S Átfogó Architektúra alapszolgáltatás típusai [6 Fig 8-7, 31. o.]

A táblázat jobboldali oszlopában a rendszerfelügyelet mellett a biztonsági alapszolgáltatások (core security services) találhatóak. Az alapszolgáltatás réteg emellett platform szolgáltatásokat is nyújt az [alap- és szakterületi szolgáltatásokat nyújtó] alkalmazások számára.

A *szakterületi szolgáltatások* között a dokumentum 61 szolgáltatás típust tartalmaz. Ezek a műveleti nézetben leírt NATO szervezeti folyamatok követelményei alapján kerültek meghatározásra. Bár az egyes alkalmazási (szak-) területek nincsenek megjelölve, a szolgáltatások között 3 a békeidőszaki, 6 az összhaderőnemi, 8 a haditengerészeti, 3 a szárazföldi, 6 a légi-erő, 7 a felderítő, 2 a geoinformációs, 15 a logisztikai, 6 az egészségügyi, 5 pedig a híradó-informatikai szakterülethez sorolható.

A NATO Hálózatalapú Képesség híradó-informatikai szolgáltatás-típusai

A NATO prágai csúcstalálkozóján, 2002-ben kezdeményezett NATO Hálózatalapú Képesség (NATO Network-enabled Capability, NNEC) a Szövetség tervezett kognitív és technikai képessége volt³ a műveleti környezet különböző összetevőinek egyesítésére a hadászattól a harcászati szintig egy hálózati és informatikai infrastruktúra segítségével. A hálózati és informatikai infrastruktúra (Networking and Information Infrastructure, NII) NATO és nemzeti informatikai infrastruktúra és kommunikációs infrastruktúra képességek együttese, amely szabványos információs szolgáltatásokat, köztük átviteli, tárolási, biztonsági, menedzsment és más képességeket nyújt az NNEC technikai támogatására.

A 2005-ös NNEC Megvalósíthatósági Tanulmány meghatározta az öt rétegből és két horizontális funkcionális területből álló *NNEC átfogó architektúra keretrendszerét*, amelyet a következő ábra szemléltet. Ezen belül a szaggatott vonallal körülhatárolt összetevők alkották a hálózati és informatikai infrastruktúrát.



3. ábra: NNEC Átfogó Architektúra [7 Fig 3, 9. o.]

Az *NNEC Szolgáltatás Keretrendszer* (Service Framework) a szolgáltatásokat – jobb megértésük, leírásuk, hatékony és gazdaságos megvalósításuk érdekében – a következő ábrán látható öt szolgáltatás területbe⁴, azon belül szolgáltatás csoportokba és kategóriákba rendezi. Az öt szolgáltatási területből négy a hálózati és informatikai infrastruktúra részét képezi, az ötödik pedig a szakterületi szolgáltatási terület.

³ A program beolvasztásra került a 2012-ben elindított NATO Szövetségi Műveleti Hálózat (Federated Mission Networking, NATO FMN) programba.

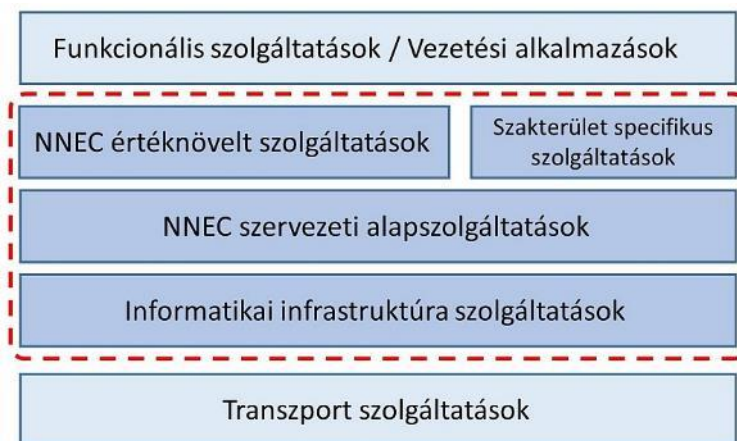
⁴ Eredeti megnevezéssel: Information Assurance, Service Management & Control, Communications, Information Integration, Community of Interest Service Areas.



4. ábra: NNEC Szolgáltatás Keretrendszer [8 Ch4 Fig 4-16, 49. o. alapján]

A **híradó (távközlési) szolgáltatási terület** szolgáltatásai a NNEC megvalósíthatósági tanulmány szerint a NATO egészére kiterjedő, végpontok közötti, védett, meghatározott szolgáltatási szintű távközlési képességeket nyújtanak a működési területek számára. Ilyenek a telefon, telefax, videokonferencia, audiokonferencia, videofolyam, katonai üzenetkezelő és web szolgáltatások. A tanulmány a területet két részterületre – átviteli szolgáltatásokra (transmission services) és IP szolgáltatásokra – tagolta. Az átviteli szolgáltatások között műholdas, vezeték nélküli, harcászati adatkapcsolati és vezetékes típusok szerepeltek. Ezeket a heterogén hordozó szolgáltatásokat az IP szolgáltatások integrálják egy egységes transzport hálózatba. [9, 21-22. o.]

Az **információ integrációs szolgáltatási terület** rendeltetése az NNEC megvalósíthatósági tanulmány szerint az egyes szakterületek, alkalmazási területek (Community of Interest, COI) számára szükséges szolgáltatások megalapozása. A dokumentum a szolgáltatási terület szolgáltatásait négy részterületre tagolta, amelyet a következő ábra szemléltet.



5. ábra: NNEC információs és infrastruktúra szolgáltatások architektúrája [9 Fig 7, 47. o.]

Az **alapszolgáltatás réteg** a szolgáltatási terület alapvető összetevője, amely minden olyan szolgáltatást magában foglal, amely valamennyi, az NNEC környezetben működő rendszer számára hasznos. Az **infrastruktúra szolgáltatások rétegének** feladata a transzport/hálózati réteg szolgáltatásainak megvalósítás-független közvetítése.

Az **értéknövelt (szakterület-közi) szolgáltatások** több szakterületet, azok együttműködését támogatják, de nem használja őket elég szakterület ahhoz, hogy alapszolgáltatások legyenek. Ilyenek többek között a közös műveleti helyzetkép, a térinformatikai, a meteorológiai, vagy a

[pontos] idő szolgáltatások. Végül a szakterület specifikus szolgáltatások egy szakterület különböző rendszerei számára nyújtanak szolgáltatásokat. [9, 46-47. o.]

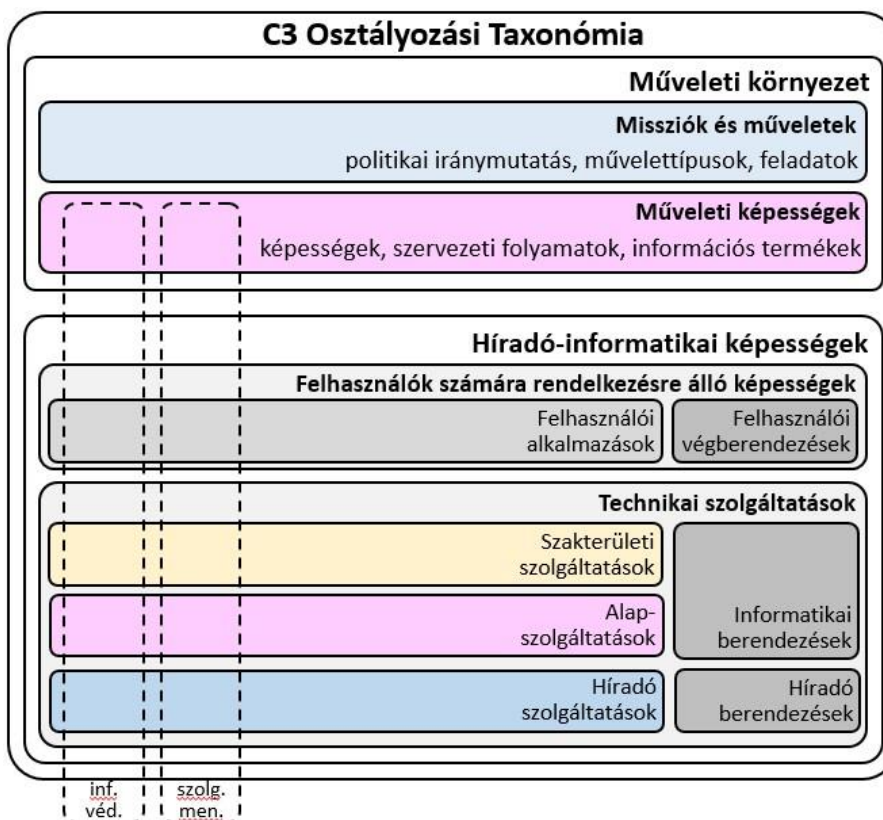
Az alapszolgáltatások közé a következő csoportok és típusok tartoznak:

- alapozó (foundational) szolgáltatások: felfedező/kereső, információvédelmi, üzenetkezelő, és szervezeti szolgáltatásmenedzsment;
 - interoperabilitási szolgáltatások: tárolási, alkalmazási;
 - együttműködési szolgáltatások: közvetítő, együttműködési, felhasználói segítségnyújtási.
- [9, 54-55. o.]

Egy 2009-es előadásanyag [10] a szervezeti alapszolgáltatások között felfedező/kereső, címtár/nyilvántartás, közvetítő és együttműködési (köztük üzenetkezelő) szolgáltatásokat, az infrastrukturális szolgáltatások közé pedig a fizikai erőforrás (köztük tárolási), adatkezelő (köztük fájlmegosztó, dokumentum- és adatbázis-kezelő), alkalmazási és felhasználói kapcsolattartási szolgáltatásokat⁵ különböztetett meg.

Híradó-informatikai szolgáltatás-típusok a NATO C3 Osztályozási Taxonómiában

A NATO Hálózatalapú Képesség programjának részeként a szolgáltatás-orientált megközelítésre alapozva született meg a szolgáltatás keretrendszer. Ebben azonban csak technikai (híradó-informatikai) jellegű szolgáltatások szerepeltek, így az Összekapcsolt Erők kezdeményezés megvalósításához, a jövőbeni C3 képességek meghatározásához szükségessé vált a keretrendszer kiegészítése a CIS képességekkel és műveleti környezetükkel. Ez a **NATO C3 Osztályozási Taxonómia** (NATO C3 Classification Taxonomy, NC3CT) formájában született meg 2012-ben, amelynek összetevőit a következő ábra szemlélteti.



6. ábra: NATO C3 Osztályozási Taxonómia [11, 15. o.]

⁵ Discovery, repository, mediation, interaction, illetve physical resource, data management, application, user interaction services.

A C3 Osztályozási Taxonómiában a híradó-informatikai képességek alkalmazási környezetét a **műveleti környezet** írja le. Ezen a szinten kerülnek meghatározásra a híradó-informatikai képességeket meghatározó tényezők: átfogó politikai iránymutatások, ambíciószintek, művelettípusok és kulcsfontosságú feladatok (az ábrán: missziók és műveletek); valamint a szükséges műveleti képességek, szervezeti folyamatok és felhasznált információk (információs termékek).

A híradó-informatikai képességek két nagy csoportját a felhasználók számára rendelkezésre álló képességek, valamint az ezek feltételeit biztosító technikai szolgáltatások képezik. A **felhasználók számára rendelkezésre álló képességek** (user-facing capabilities) közvetítik a híradó-informatikai képességeket a végfelhasználók számára. A képességek részét a felhasználói eszközök, végberendezések (user appliances) és a rajtuk futó felhasználói alkalmazások (user applications) képezik.

A **felhasználói alkalmazások** – alkalmazói szoftverek, szoftver alkalmazások – teremtik meg a kapcsolatot a felhasználói (humán) és az automatizált tevékenységek között, információkat szolgáltatnak, dolgoznak fel a szervezeti folyamatok érdekében. A felhasználói alkalmazások és képességeik egyedi technológiákra történő hivatkozások nélkül kerülnek meghatározásra, stabilabbak és időben viszonylag változatlanok, míg az alkalmazott technológia az idők során, a technológiai fejlődés és a változó szervezeti igények alapján gyorsabban változik. [11, 21. o.]

A **technikai szolgáltatások** képezik azt a megbízható és védett platformot, amelyen a felhasználói alkalmazások működhetnek. A szolgáltatások köre és jellemzőik a műveleti szükségletek alapján meghatározott felhasználói képességekből kerülnek levezetésre. A technikai szolgáltatások megegyeznek a korábbi NNEC szolgáltatási keretrendszer összetevőivel és egymásra épülő három rétegre – szakterületi, alap- és híradó szolgáltatásokra – tagolódnak.

A **szakterületi szolgáltatások** (Community of Interest [COI] Services) felhasználók egy, vagy több egymással együttműködő, közös célokkal, érdekekkel, feladatokkal és szervezeti folyamatokkal rendelkező csoportját támogatják. Két alcsoportjuk a szakterület-specifikus szolgáltatások (COI-Specific Services)⁶ és a szakterületi segítő (COI-enabling) szolgáltatások. Az előbbieket egy konkrét szakterület igényeit támogatják és a 19 felhasználói alkalmazástípusnak megfelelően 19 csoportba kerültek besorolásra, míg az utóbbiak több szakterület által igényelt szakterület-függő szolgáltatások, építőelemek a szakterület-specifikus szolgáltatások kialakításához. [11, 25., 30. o.]

A felhasználói alkalmazástípusok a következők:

- információvédelmi;
- szolgáltatásmenedzsment;
- összhaderőnemi;
- légiere;
- szárazföldi;
- haditengerészeti;
- űrhadviselési;
- különleges műveleti;
- összhaderőnemi felderítő (ISR);
- logisztikai;
- elektronikai hadviselési;
- környezeti (meteorológiai, hidrográfiai, oceanográfiai, földrajzi);
- rakétavédelmi;
- civil-katonai együttműködési;
- vegyi, biológiai, radiológiai, nukleáris;
- kiképzési, felkészítési, gyakorlati;
- híradó-informatikai;
- modellezési és szimulációs;
- általános célú;

Az **alapszolgáltatások** (Core Enterprise Services) általános, szakterület független, az informatikai erőforrások alkalmazását és működtetését elősegítő, biztosító funkciókat nyújtanak, amelyek nem tartoznak a híradás, információvédelem, illetve szolgáltatásmenedzsment feladatkörébe. A kapcsolódó informatikai erőforrások közé az adatok, hardver eszközök (ki-

⁶ Korábbi megnevezéssel funkcionális (functional), vagy funkcionális területi (functional area) szolgáltatások.

szolgálók, munkaállomások, nyomtatók stb.), szoftverek, valamint működési feltételeket biztosító eszközök (tápegységek, klímaberendezések stb.) tartoznak.

Az alapszolgáltatások három nagy csoportba sorolhatóak:

- a szakterület független, minden felhasználó számára rendelkezésre álló, illetve összetettebb szolgáltatások építőelemeként felhasználható szervezeti támogató szolgáltatások;
- a szolgáltatás-orientált architektúra alapját képező platform szolgáltatások;
- valamint egy elosztott és együttműködő környezet (adatközpontok, felhőalapú megoldások) számára feldolgozó, tárolási és hálózati szolgáltatásokat nyújtó infrastruktúra szolgáltatások.⁷

Mindhárom csoport további szolgáltatás típusokból áll és mindháromban megjelennek az adott csoportnak megfelelő típusú információvédelmi, illetve felügyeleti szolgáltatások. Ezek mellett a szervezeti támogató szolgáltatásokat (Enterprise Support Services) a taxonómia a következő csoportokba sorolja: egységes kommunikációs és együttműködési (pld. osztott helyzetismeret), valamint térinformatikai szervezeti támogató szolgáltatások. A SOA platform szolgáltatások közé a köztesréteg, web-alkalmazás, információkezelő, információ-összeállító, valamint közvetítő SOA platform szolgáltatások tartoznak. Végül az infrastruktúra szolgáltatások feldolgozó, tárolási és hálózati infrastruktúra szolgáltatásokra tagolódnak. [11, 31-34. o.]

A *híradó szolgáltatások* rendszereket, eszközöket kapcsolnak össze adatok hozzáférési pontok közötti átlátszó, egyeztetett minőségi paramétereknek megfelelő, a forma és tartalom megváltoztatása nélkül átvitelére. Három – egymásra épülő – fő típusuk:

- a felhasználói eszközök, végberendezések közötti kapcsolatot biztosító elérési (más néven előfizetői) szolgáltatások;
- egy gerinchálózat hozzáférési pontjai közötti átvitelt biztosító transzport szolgáltatások;
- valamint a fizikai átvitelt megvalósító átviteli szolgáltatások.⁸ [11, 36. o.]

Az alapszolgáltatásokhoz hasonlóan a híradó szolgáltatások három fő csoportjában is megjelennek a kapcsolódó információvédelmi és felügyeleti szolgáltatások. Ezek mellett az elérési szolgáltatások között az analóg, digitális, üzenetalapú, áramkör alapú, keret-alapú, csomagkapcsolt és multimédia elérési szolgáltatások szerepelnek. A transzport szolgáltatások közé a végponti (edge transport), alaphálózati (core network), csoportosító (aggregation), szétesztó (broadcast) és elosztó (distribution) transzport szolgáltatások tartoznak. Végül az átviteli szolgáltatások a következők: vezetékes helyi hálózati, nagyvárosi és távolsági hálózati, valamint vezeték nélküli helyhez kötött és mobil, közvetlen rálátással és rálátás nélküli átviteli szolgáltatások. [11, 36-41. o.]

A híradó szolgáltatások technikai hátterét a híradó berendezések alkotják, amelyek közé az adatok továbbítását szolgáló, a hálózati és fizikai átviteli kapcsolatokat megvalósító eszközök, hardver és szoftver elemek képezik. Ezek közé tartoznak pld. modemek, multiplexerek, koncentrátorok, útválasztók, kapcsolók, helyi hálózatok, telefon alközpontok, hálózatvezérlő berendezések, mikrohullámú vagy műholdas rendszerek, vezetékes és vezeték nélküli eszközök. [11, 43. o.7]

⁷ Enterprise support services, SOA platform services, infrastructure services.

⁸ Communications access services, transport services, transmission services.

HÍRADÓ-INFORMATIKAI SZOLGÁLTATÁS-TÍPUSOK A NATO HÍRADÓ-INFORMATIKAI SZERVEZETÉBEN

2012-ben a NATO Okos Védelem koncepciója és Összekapcsolt Haderők Kezdeményezése⁹ jegyében egy integrált híradó-informatikai szolgáltató szervezet jött létre a NATO-ban. A NATO Híradó és Informatikai Ügynökség (NATO Communications and Information Agency, NCIA) létrehozása során öt korábbi szervezet funkciói, feladatai és erőforrásai kerültek integrálásra.



7. ábra: A NATO Híradó és Informatikai Ügynökség elődszervezetei

A NATO integrált híradó-informatikai szervezete

Az NCIA rendeltetése, hogy a NATO erők összekapcsolásával, a vezetési, irányítási és felderítő (C3 és a támogató ISR¹⁰) képességeket megvalósító védett, költséghatékony és interoperábilis híradó és informatikai rendszerek és szolgáltatások nyújtásával erősítse a Szövetséget. Ez magában foglalja a NATO parancsnokságok és ügynökségek szervezeti folyamatainak információtechnológiai támogatását is.

Az NCIA folyamatosan fejleszti szolgáltatás-alapú szervezeti felépítését, amely öt szolgáltatási portfólió területbe (Service Portfolio Area) csoportosítva tizennégy, önálló felelős vezető irányítása alatt álló, egymáshoz tartalmilag kapcsolódó szolgáltatások nyújtását, teljes életciklus menedzsmentjét biztosító szervezeti összetevőkre (Service Line / Directorate / Programme Office) épül. Az egyes szervezeti összetevők felelősségi körébe a NATO C3 osztályozási taxonómia egy-egy függőleges – szakterületi, alkalmazási területi – "szeletét" alkotó szolgáltatások és képességek tartoznak.

⁹ Smart Defence, Connected Forces Initiative.

¹⁰ Consultation, Command & Control, and enabling Intelligence, Surveillance and Reconnaissance.

Az öt szolgáltatási portfólió terület és összetevők a következők:

Szolgáltatási portfólió terület	Felelősségi kör
C3 és szervezeti szolgáltatások	ballisztikus rakétavédelmi (BMD) programiroda és szolgáltatások légi vezetési és irányítási rendszer (ACCS) programiroda és szolgáltatások vezetés és irányítás (C2) összhaderőnemi felderítés (JISR) szolgáltatás támogatás és szervezeti alkalmazások
művelet és tervezés támogató szolgáltatások	műveleti elemzés műveletek és gyakorlatok
szervezeti szintű infokommunikációs szolgáltatások	hálózati szolgáltatások és IT infrastruktúra szervezeti alapszolgáltatások kiberbiztonság szolgáltatás menedzsment és irányítás
C4ISR háttér szolgáltatások	műveleti központ oktatás, képzés, felkészítés független ellenőrzés és hitelesítés
belső támogató szolgáltatások	

8. ábra: Szolgáltatás portfólió területek és felelősségi körök [12, 16. o.]

A NCIA által nyújtott szolgáltatások első (átmeneti, Interim) katalógusa 2013-ben jelent meg, amelyet évente követett egy újabb változat. A katalógus több alkalommal pontosításra került, digitális változata 2015 áprilisában jelent meg a szervezet honlapján. 2015 júliusa óta a katalógus megnevezéséből kikerült az 'átmeneti' jelző és a hivatalos változat a digitális lett.

A felhasználói szolgáltatások katalógusa (Customer Services Catalogue) az egyes szolgáltatásokról az alábbi jellemzőket tartalmazza:

Szolgáltatás jellemző	Jellemző értelmezése
Szolgáltatás azonosító kód	Egyedi szolgáltatás azonosító
Szervezeti elem	a felelős / igazgatóság / programiroda megnevezése
Költségvetési besorolás	A BC-D(2014)0040-ADD1 301, Appendix 1 szerint (Szabványos Szolgáltatások Listája)
Szolgáltatás terület	A szolgáltatás legfelsőbb szintű besorolása (AC/337-N(2013)0046, para. 14) ¹¹
Szolgáltatás csoport	A szolgáltatás terület alterülete (ha létezik)
Szolgáltatás típus	A. A C3 taxonómia szerinti legrészletesebb besorolás B. A C3 Technikai Szolgáltatások Taxonómiája szerinti legrészletesebb besorolás
Szolgáltatás leírás	Összefoglaló leírás arról, hogy a szolgáltatás mit tesz, benne a szolgáltatáshoz kapcsolódó termékek/rendszerek/eszközök megnevezésével és rövid leírásával
Hozzáadott érték	Hozzájárulás a felhasználói szervezeti teljesítmények és eredmények eléréséhez
Helyszínek	NCIA telephelyek, ahonnan a szolgáltatás elérhető
Függőségek	Alapváltozat összetevő, vagy önálló szolgáltatás
Hálózatok	Hálózati tartományok, amelyekben a szolgáltatás biztosítható (NATO nyílt, NATO korlátozott, ISAF titkos, stb.)
Támogatás elérhetősége	A szolgáltatáshoz rendelkezésre álló támogatás típusa és időkerete (munkaidőben, hívás esetén, 24/7, helyszínen, stb.)
Előfeltételek	A felhasználóval szemben támasztott további követelmények (létesítmény, biztonság, technikai, hálózati tanúsítvány, felkészültség, stb.)
További információk	Az előzőekben nem található kiegészítő információk

9. ábra: Szolgáltatás jellemzők [12, 11. o.]

¹¹ Részletesebben lásd a következő alpontban.

A NCIA szolgáltatásmodellje, szolgáltatás típusai

Az NCIA a nyújtott szolgáltatások besorolásához egy – a C3 szolgáltatás taxonómiához a lehető legjobban illeszkedő – szolgáltatás modellt alakított ki. A szolgáltatás modell alapvetően négy réteget foglal magában, amelyben az alacsonyabb szintű rétegek szolgáltatásai támogatják a magasabb szintű rétegek szolgáltatásait. Ezek mellett a nem infokommunikációs jellegű szolgáltatások egy ötödik csoportot alkotnak. A szolgáltatás modell összetevői a következők:

- szakterületi felhasználói szolgáltatások;
- általános felhasználói szolgáltatások;
- felhasználói hozzáférési szolgáltatások;
- szervezeti szintű szolgáltatások;
- egyéb szolgáltatások.

A szolgáltatás modell felépítését láthatóan befolyásolta, hogy egy adott szervezet által nyújtott, illetve nyújtani tervezett szolgáltatások besorolásának, egy szolgáltatás katalógus kialakításának, használhatóságának támogatására készült. A katalógus aktuális változatában, 2016 nyarán 124 szolgáltatás szerepelt, ezen belül az egyes csoportokhoz 84 (68%), 9 (7%), 4 (3%), 22 (18%), és 5 (4%) szolgáltatás tartozott.

A **szakterületi felhasználói szolgáltatások** (Specialized Community of Interest (COI) Services) a katalógusban szereplő szolgáltatások jelentős részét, mintegy kétharmadát foglalják magukban. A szakterületi szolgáltatások a katalógusban további 8 alcsoportra tagolódnak, amelyek (szolgáltatás szám szerinti sorrendben) a következők:

- összhaderőnemi felderítő szolgáltatások (20 szolgáltatás);
- képzés, felkészítés, gyakorlat támogató szolgáltatások (19 szolgáltatás);
- vezetéstámogató szolgáltatások (14 szolgáltatás);
- légierő vezetéstámogató szolgáltatások (11 szolgáltatás);
- logisztikai és adminisztratív vezetési szolgáltatások (9 szolgáltatás);
- védelmi tervezést, műveleti elemzést támogató alkalmazások (8 szolgáltatás);
- szervezeti alapszolgáltatások (2 szolgáltatás);
- ballisztikus rakétavédelmet támogató szolgáltatások (1 szolgáltatás).

A **vezetéstámogató (C2) szolgáltatások** két csoportra tagolhatóak, az elsőt az általános vezetéstámogató, a másodikba a haderőnemi, fegyvernemi/szakcsapat specifikus szolgáltatások alkotják. A szolgáltatásokat mintegy 25 informatikai rendszer és alkalmazás támogatja. Az általános szolgáltatások közé többek között a helyzetismeretet, tervezést, közös munkát, műveleti jelentéseket támogató szolgáltatások tartoznak. A specifikus alkalmazások a szárazföldi, haditengerészeti, rakétavédelmi, ABV (atom, biológiai, vegyi) védelmi, és meteorológiai vezetést, valamint az összhaderőnemi célkijelölést támogatják. A légierő vezetést támogató szolgáltatások a katalógusban – mivel önálló szervezeti egységhez kapcsolódnak – önálló alcsoportban szerepelnek.

Az **összhaderőnemi felderítő (JISR) szolgáltatások** alkalmazási területe széles, a szolgáltatások mögött mintegy 15 informatikai rendszer és alkalmazás áll. A támogatott szakterületek köre: humán felderítés, nyílt forrású felderítés, összadatforrású felderítés, elektronikus hadviselés, rádióelektronikai (jel-) felderítés, térképészeti felderítés, haditengerészeti azonosítás és navigáció.

Az NCIA által nyújtott szolgáltatások között jelentős szerepet játszanak a **képzést, felkészítést, gyakorlatokat támogató szolgáltatások**, amelyek két csoportját a csoportos felkészítést, gyakorlatokat támogató (köztük szimulációs), valamint az egyéni önképzést, felkészülést támogató szolgáltatások alkotják. A további szolgáltatások között információmenedzsment, védelmi tervezési, műveleti elemző, logisztikai, valamint adminisztratív vezetési (pénzügyi/beszerzési, személyügyi, illetve vagyonekezelési) szolgáltatásokat találhatunk.

Az **általános felhasználói szolgáltatások** (Standard Client Services) alapvetően felhasználói végberendezésekhez kapcsolódó szolgáltatások, amelyek közé a következők tartoznak:

- felhasználói eszközök (asztali számítógép, vékony kliens, laptop, táblagép, okostelefon, LAN/WLAN eszköz, videotelekonferencia felhasználói eszköz) biztosítása, felügyelete;
- általános célú (böngésző, irodai, kommunikációs, közös munka, dokumentumkészítő, stb.) alkalmazások biztosítása, felügyelete;
- alkalmazás bolt szolgáltatás;
- helyi és hálózati nyomtatás/lapolvasás szolgáltatás;
- műholdas, rádiókommunikációs, helyi távbeszélő, és televíziós szolgáltatások;
- valamint alkalmazói felkészítési szolgáltatás.

A **felhasználói hozzáférési szolgáltatások** (User Access Services) közé a különböző minősítési szintű hálózatokon¹² rendelkezésre álló szolgáltatásokhoz történő ellenőrzött hozzáférést biztosító szolgáltatások tartoznak. A katalógusban ehhez a kategóriához kapcsolódóan felhasználói azonosító kezelő/bejelentkezési, hálózati fájl megosztó, címtár, és tanúsítási szolgáltatás típusokkal találkozhatunk.

A **szervezeti szintű szolgáltatások** (Enterprise Access Services) a nyújtott szolgáltatások mintegy ötödét alkotó alapvető infrastruktúra és háttér (enabling) szolgáltatások, amelyek három alcsoportba tagolhatóak¹³. Az első alcsoport az alapvető híradó-informatikai szolgáltatások feltételeit (felügyeletüket, biztonságukat, személyi feltételeiket, stb.) biztosító szolgáltatás típusokat tartalmaz. Ide a következők tartoznak:

- műveleti központ (rendszerfelügyeleti, hálózatfelügyeleti, ügyfélszolgálati, stb.) szolgáltatások;
- szolgáltatásirányítási szolgáltatások;
- információbiztonsági (biztonsági esemény kezelő, nyilvános kulcsú infrastruktúra, kompromittáló kisugárzás elleni védelmi, titkosítási, stb.) szolgáltatások;
- ellenőrzési és hitelesítési szolgáltatások;
- oktatási, felkészítési szolgáltatások.

A szervezeti szintű szolgáltatások második alcsoportját a szervezeti alapszolgáltatások alkotják, amelyek főbb típusai a következők:

- adatközpont szolgáltatások;
- közös munka támogató (kollaborációs) szolgáltatások (szöveg, hang és video alapú);
- katonai üzenetkezelő szolgáltatások;
- információ és tudásmenedzsment szolgáltatások;
- Internet szolgáltatás;
- web és portál platform (hosting) szolgáltatások;
- infrastruktúra¹⁴ (feldolgozás, tárolás, terheléselosztás, hálózati operációs rendszer, stb.) szolgáltatások.

A harmadik alcsoportba a hálózati szolgáltatások tartoznak, amelyek között a katalógusban a következők szerepelnek:

- videokonferencia szolgáltatás;
- központi hangszolgáltatás;
- műholdas telefonszolgáltatás;
- nagyon alacsony frekvenciájú (VLF) rádiókommunikációs szolgáltatás;
- hálózati infrastruktúra/transzport szolgáltatások (csomagkapcsolt szolgáltatások, törzshálózati kapcsolók, hálózati határ eszközök);
- átviteli szolgáltatások (saját, vagy bérelt vezetékes és vezeték nélküli hordozókon).

¹² NATO nem minősített (Unclassified, NU), NATO korlátozott (Restricted, NR), NATO titkos (Secret, NS), műveleti titkos (Mission Secret, MS).

¹³ A szerző besorolása.

¹⁴ Infrastructure as a Service (IaaS).

Végül az **egyéb szolgáltatások** (Other Services) közé az NCIA szolgáltatás modell általános, személyügyi, pénzügyi (számviteli), beszerzési, jogi, projekt menedzsment, rendszertervezési, és szoftverfejlesztési szolgáltatásokat sorol.

ÖSSZEGZÉS

A publikációban foglaltak alapvető célja az volt, hogy a mértékadó környezet bemutatásával, elemzésével megalapozza a Magyar Honvédség híradó-informatikai szolgáltatásainak rendszerezését, főbb típusainak meghatározását. **Híradó-informatikai szolgáltatás** alatt jelen publikációban is a sorozat részét képező korábbi publikációban foglaltakat értjük, amely szerint:

"A híradó-informatikai szolgáltatás katonai (honvédelmi) szervezetek feladatainak megvalósítását, információs tevékenységeik végrehajtását támogató, híradó-informatikai rendszerekhez, eszközökhöz kapcsolódó, szolgáltatók által alkalmazóknak, vagy más szolgáltatóknak nyújtott szolgáltatás." [2, 163. o.]

Fontosnak tartjuk hangsúlyozni a következő értelmező megjegyzéseket is:

"1. A híradó-informatikai szolgáltatásokat híradó-informatikai szolgáltatók nyújtják a híradó-informatikai támogatás keretében.

2. A híradó-informatikai szolgáltatásokat az alkalmazó szervezetek (szervek, szolgálati személyek) elsősorban felhasználói rendszerek, eszközök, végberendezések segítségével veszik igénybe.

3. A híradó-informatikai szolgáltatásokat a híradó-informatikai szolgáltató szervezetek saját szolgáltatásaik nyújtása érdekében veszik igénybe.

4. A híradó-informatikai szolgáltatások között alapvető szerepet a szervezeti folyamatok számára szükséges információk rendelkezésre bocsátását, feldolgozását (előállítását), tárolását és továbbítását (elosztását) a híradó-informatikai rendszerek, eszközök segítségével támogató szolgáltatások játszanak.

5. A híradó-informatikai szolgáltatások közé további, az alapvető híradó-informatikai szolgáltatások feltételeinek megteremtését és fenntartását, a szolgáltatások eredményességét és hatékonyságát biztosító szolgáltatások is tartoznak.

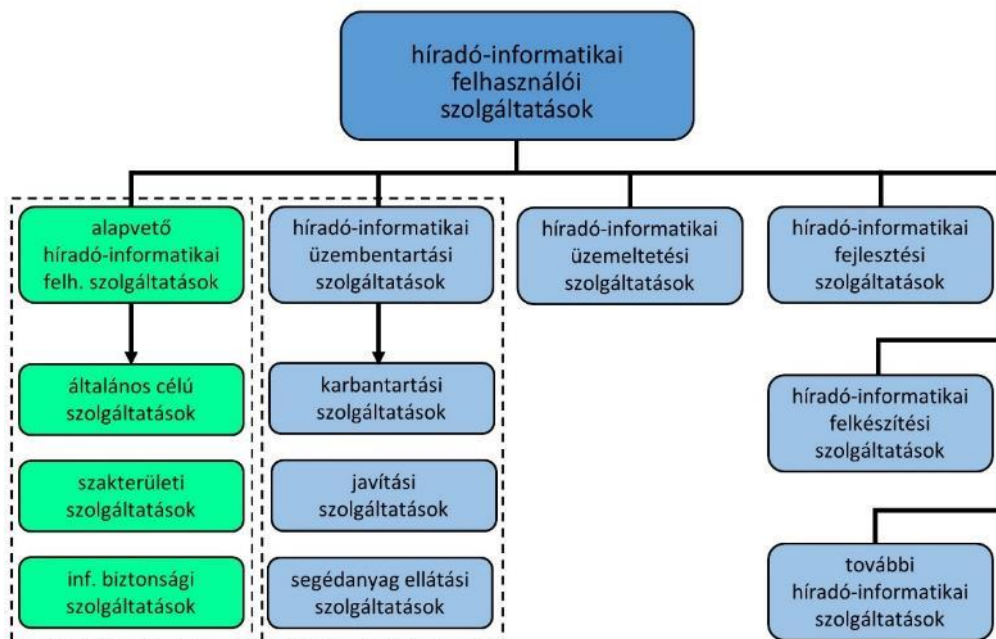
6. A híradó-informatikai rendszerek, eszközök, összetevők működésére épülő szolgáltatásokat nyújtó szolgáltatók a szolgáltatásokat biztosító híradó-informatikai rendszerek, eszközök, összetevők rendeltetésszerű működéséért felelős szervezetek." [2, 163-164. o.]

Mint látható, a meghatározás alapján a híradó-informatikai szolgáltatások köre a híradó-informatikai rendszerek, eszközök fogalmának tartalmától, értelmezésétől függ.

A publikációkban foglaltak alapján a **híradó-informatikai szolgáltatások két nagy csoportja** első szinten a következő:

- *híradó-informatikai felhasználói szolgáltatások*, amelyek közvetlenül a felhasználók számára nyújtott szolgáltatások;
- *híradó-informatikai támogató szolgáltatások*, amelyek a híradó-informatikai szolgáltatók által igénybevett, közvetve a felhasználói szolgáltatásokat biztosító szolgáltatások.

A híradó-informatikai felhasználói szolgáltatások típusait a következő ábra szemlélteti:



10. ábra: Híradó-informatikai felhasználói szolgáltatások rendszere

Az ábrán szerepeltetett **híradó-informatikai szolgáltatás típusok meghatározásai** javaslatom szerint a következők:

- *alapvető híradó-informatikai felhasználói szolgáltatások*: a felhasználók információs tevékenységeit közvetlenül támogató híradó-informatikai szolgáltatások;
- *híradó-informatikai üzemeltetési szolgáltatások*: a híradó-informatikai szolgáltatások nyújtásában érintett felhasználói híradó-informatikai rendszerek, eszközök, hálózatok üzemképes állapotban tartására, alkalmazhatóságuk növelésére irányuló híradó-informatikai szolgáltatások;
- *híradó-informatikai üzemeltetési szolgáltatások*: a híradó-informatikai szolgáltatások nyújtásában érintett felhasználói híradó-informatikai rendszerek, eszközök, hálózatok előírt feltételeknek megfelelő működtetésére, felügyeletére irányuló híradó-informatikai szolgáltatások;
- *híradó-informatikai fejlesztési szolgáltatások*: új híradó-informatikai szolgáltatások, képességek kialakítására, meglévő szolgáltatások, képességek továbbfejlesztésére, az ezeket támogató híradó-informatikai rendszerek, alkalmazások fejlesztésére irányuló híradó-informatikai szolgáltatások;
- *híradó-informatikai felkészítési szolgáltatások*: híradó-informatikai szolgáltatások igénybevételéhez, híradó-informatikai tevékenységek végrehajtásához szükséges ismeretek és képességek kialakítására irányuló híradó-informatikai szolgáltatások;
- *további híradó-informatikai szolgáltatások*: az előző csoportokba nem sorolható, a híradó-informatikai szolgáltatások igénybevételéhez és nyújtásához kapcsolódó egyéb szolgáltatások (pld. telepítés, tanácsadás, rendszerintegráció, stb.).

A javasolt osztályozást jó szívvel ajánlom a híradó-informatikai tudományos-szakmai közösség általi megméretésre, amelyet követően alapját képezheti a Magyar Honvédség híradó-informatikai szervezetei által nyújtott szolgáltatások rendszerezésére, a szolgáltatás katalógus (szolgáltatás katalógusok) összeállításához.

Felhasznált irodalom

- [1] Munk Sándor: Híradó-informatikai szolgáltatások alapjai I. Infokommunikációs szolgáltatások. – Hadmérnök, 2015 (X.)/3. (222-237. o.)
- [2] Munk Sándor: Híradó-informatikai szolgáltatások alapjai II. Híradó-informatikai szolgáltatások fogalma, értelmezése. – Hadmérnök, 2015 (X.)/4. (149-165. o.)
- [3] Szolgáltatások. – Nemzeti Infokommunikációs Szolgáltató Zrt., 2016.
<http://www.nisz.hu/hu/szolgalattasok> (letöltve: 2016.07. 20.)
- [4] Elektronikus hírközlési szolgáltatások osztályozása. – Nemzeti Média és Hírközlési Hatóság, 2015. http://nmhh.hu/dokumentum/447/szolgalattas_leirasa.pdf (letöltve: 2016.07. 20.)
- [5] Balicza Gábor: Competitive Profiles and Analysis of Leading IT Services Players in Hungary, 2015. – International Data Corporation, 2015.
<http://idchungary.hu/hun/research/published-reports/61087-competitive-profiles-and-analysis-of-leading-it-services-players-in-hungary-2015/3-table-of-contents> (letöltve: 2016.07.20.)
- [6] NATO Consultation Command and Control System Overarching Architecture (NC3S OAA). – NATO C3 Agency, 2003.
- [7] NATO Network Enabled Capability Feasibility Study. Executive Summary. Version 2.0 – NATO C3 Agency, 2005.
- [8] NATO Architecture Framework Version 3. Enabling NNEC for NATO. – NATO C3 Board, 2007.
- [9] NATO Network Enabled Capability Feasibility Study, Volume II. Detailed report covering a strategy and roadmap for realizing an NNEC Networking and Information Infrastructure (NII). Version 2.0 – NATO Consultation, Command and Control Agency, 2005
- [10] Busch, J.: NNEC Core Enterprise Services. Előadás-anyag. – NATO C3 Agency, 2009.
http://community.apan.org/cfs-file.ashx/___key/telligent-evolution-components-attachments/13-975-00-00-00-00-59-63/8.-Busch-_2D00_-CES-for-TEM.pptx (letöltve: 2016.07.20.)
- [11] C3 Classification Taxonomy. Baseline 1.0 – Allied Command Transformation, 2012.
- [12] Customer Service Catalogue version 1.5. – NATO Communications and Information Agency, 2015.

Nagy Dániel

nagy.daniel@operculum.hu

SZÓRT SPEKTRUMÚ ADATÁTVITEL, A WIFI ÉS A WIMAX MEGVALÓSÍTÁSÁBAN

Absztrakt

A katonai kommunikációban mindig kritikus kérdés annak lehallgathatósága. A modern szórt spektrumú rádiózás azonban gyakorlatilag lehetetlenné teszi a forgalmazások lehallgatását. A hangsúly a zavarásra helyeződik, azaz olyan módon és mértékben kell zavarjelet sugározni a vevőberendezés felé, hogy ott a vett információ ne lehessen értelmezhető. A WiMax az utóbbi időben előtérbe került katonai felhasználás tekintetében is, részben kiváló zavarállósága miatt.

Eavesdropping plays a crucial part in military communication. However, the modern spread spectrum radio systems make communication virtually un-eavesdroppable, jamming of these radio communications became the priority. The jammer has to apply the adequate signal with high enough power to render the received information uninterpretable. Nowadays WiMax came into the spotlight due to its superior jamming-proof characteristics.

Kulcsszavak: szórt spektrum, wimax, wifi, zavarás ~ spread spectrum, wimax, wifi, interference

BEVEZETÉS

A vezeték nélküli távközlés és azon belül a rádióhullámú adatátvitel egyik legfontosabb paramétere a sávszélesség. A sávszélesség szó különbözően értelmezhető és értelmezendő elektronikai és informatikai területen. Előbbi esetében sávszélesség alatt két határfrekvencia különbségét értjük, és így azt Hz-ben határozhatjuk meg. Ugyanakkor informatikában a sávszélesség kifejezést gyakorta használják az időegység alatt átvitt adatmennyiség jellemzésére is, amelyet tipikusan bit/s-ban szokás kifejezni. Ez utóbbit célszerűbb csatornakapacitásnak nevezni. Jelen írásban ezen meghatározásoknak különös jelentősége van, hiszen a vezeték nélküli adatátvitel tárgyalásában mindkettő alapvető jelentőségű tényező.

A csatornakapacitás jelentősége könnyen belátható, hiszen általánosságban igaz, hogy időegység alatt minél több adatot szeretnénk átvinni. A csatorna azonban soha nem ideális, hanem – egyebek mellett – zajos, így az értékes jel egyfajta versenyhelyzetbe kerül a csatorna zajjal. Katonai alkalmazásban a kérdés azért különösen fontos, mert az átviteli csatornát a szemben álló fél szándékosan zavarhatja, és a zavarás a kommunikációs összeköttetés teljes használhatatlanságához vezethet.

A WiMax-ról, mint „új”¹ vezeték nélküli kommunikációs rendszerről sokat olvashatunk katonai vonatkozásban. Ennek oka számos előnye között a kiemelkedő zavartűrő képessége. A hadseregben a zavartűrés azt is jelenti, hogy a kommunikáció mennyire képes ellenállni a szándékos zavarásnak. A mai - nem csak katonai célú - adatátviteli módszerek a lehallgathatóságot azonban gyakorlatilag lehetetlenné tették, így a zavarás válik az elsődleges céllá. Ebben a tekintetben is nagy előnyt a szórt spektrumú² technikák megvalósítása.

Jelen írás röviden bemutatja a szórt spektrumú adásmód alapjait, tárgyalja annak legfontosabb tulajdonságait, majd a 802.11 ill. 802.16m szabványokon keresztül két konkrét megvalósításába ad betekintést.

SZÓRT SPEKTRUM

Adott sávszélesség és adott jelzaj-viszony esetén a csatornakapacitás a Shannon–Hartley képlet alapján számolható[1]:

$$C = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right) \quad (1)$$

C - csatornakapacitás bit/másodpercben;

B - sávszélesség Hz-ben;

S - átlagos jelteljesítmény a vételi oldalon B által meghatározott sávban;

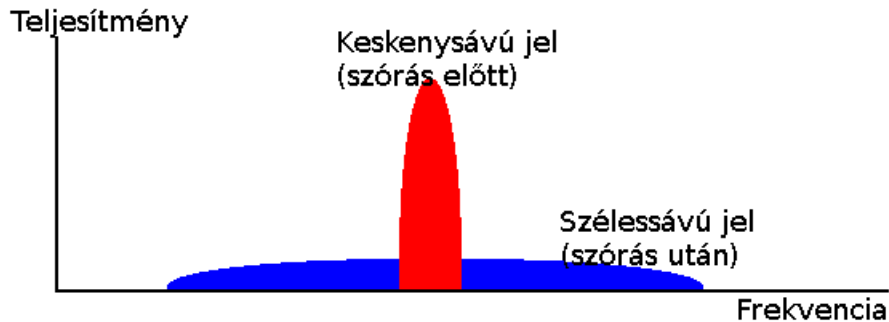
N - átlagos zajteljesítmény a vételi oldalon B által meghatározott sávban.

A fenti képlet csak akkor alkalmazható, ha a zaj fehér zaj, azaz minden frekvencián azonos mértékű, valamint a vételi oldalon igaz, hogy a vett teljesítmény értéke S+N alakban írható le. Ha hagyományos keskeny sávú átvitelre gondolunk (FM, AM) a gyakorlatban természetes, hogy a jelnek nagyobb amplitúdóval kell jelen lennie, mint a zajnak, hiszen máshogyan nem tudjuk a demoduláció során visszaállítani az elküldött jelsorozatot. A Shannon–Hartley képletet most elfogadva az látható, hogy adott csatornakapacitást igen alacsony jelzaj-viszony mellett is megtarthatunk, sőt a képlet szempontjából semmilyen különleges helyzetet nem

¹ A szabvány 2001-ben került kihirdetésre

² Az angol spread spectrum „elterített” spektrumot jelent

eredményez, ha az értékes jel teljesítménye jóval a zaj teljesítménye alatt van. Kis S/N érték esetén B-t kell növelnünk is így ismét megfelelő C-hez jutunk. Tehát „mindössze” az alapsávi jel frekvenciáját kell valamilyen módon kiterjeszteni, megnövelni, azaz a bevett terminológia szerint: spektrumát szórni. A mindössze szó azért került idézőjelek közé, mert ennek a műveletnek bár a belátása egyszerű, műszaki megvalósítása már nem ennyire.



1. ábra. Pirossal látható a szórás előtt, kékkel a szórás utáni spektrum.[2]

A spektrum kiterjesztése vagy szórása zaj hozzáadásával történik, amelynek sávszélessége lényegesen nagyobb, mint az információt tartalmazó alapsávi jel sávszélessége. Ezzel a művelettel az 1. ábrán látható módon változik az átvendő jel spektrumának képe. Sokkal nagyobb sávszélességet fed le, mint eredetileg, és ezzel egyidejűleg spektrális összetevőinek amplitúdója csökken. A szóban forgó zaj valójában nem fehérzaj, hanem egy bináris pseudo-random jelsorozat. A pseudo-random azt jelenti, hogy valójában egy ciklikusan ismétlődő kódról van szó, amelyet valamilyen módon az adónak és a vevőnek egyaránt ismernie kell. Az adónak azért, hogy a szórt spektrumú jelet előállíthassa a segítségével, a vevőnek pedig természetesen azért, hogy a vett jelből vissza tudja állítani az eredeti információt. A modern rendszerekben ezek a PR³ kódok bináris szekvenciák, amelyeknek gyakorlati felhasználhatóságuk érdekében néhány követelményt teljesíteniük kell. Nem lehetnek bármilyen jelsorozatok, de ezek jellemzésére most nem térek ki. A dekódoláshoz nem elegendő a PR kódszekvencia ismerete, a vevőnek azt olyan szinkronban kell tudnia alkalmazni a vett jelen, ahogyan az adáskor is történt. A szinkron megteremtése egy sarkalatos pontja a szórt spektrumú adástechnikáknak, de ezzel ebben az írásban, részleteiben nem foglalkozom.

A PR kód hozzárendelését alapvetően három ponton tudjuk elvégezni, ahogyan azt a 2. ábra mutatja. Az első esetben magát a forrásadatot módosítjuk (DSSS⁴). A második esetben az RF⁵ vivőfrekvenciát (FHSS⁶), a harmadikban pedig az antennaerősítő fokozat működésmódját moduláljuk (THSS⁷). Alább kifejtésre kerül a három alapeset.[3]

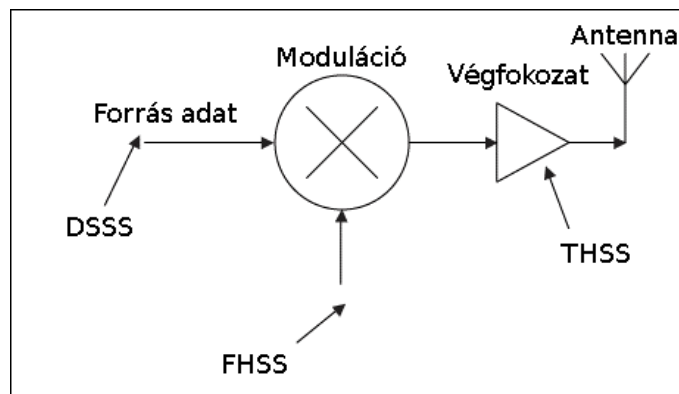
³ A pseudo-random a továbbiakban PR-ként kerül rövidítésre

⁴ DSSS - Direct Sequence Spread Spectrum - Közvetlen Sorozatú Szórt Spektrum

⁵ RF a rádiófrekvenciás átvitelhez szükséges moduláció

⁶ FHSS - Frequency Hopping Spread Spectrum - Frekvenciaugratásos Szórt Spektrum

⁷ THSS - Time Hopping Spread Spectrum - Időugrásos Szórt Spektrum

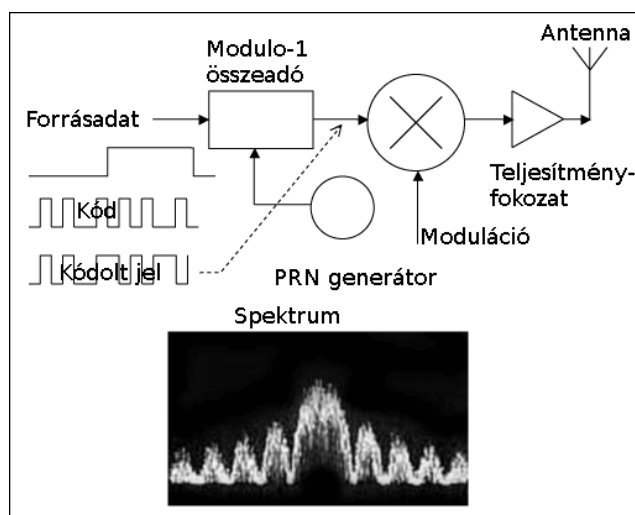


2. ábra. Sematikus ábra az adórendszer felépítéséről és a szórt spektrum elméleti lehetséges előállítására.[2]

DSSS - Direct Sequence Spread Spectrum

A közvetlen sorozatú frekvenciaszórás arra utal, hogy a forrásadat és a PR kódot összeszorozva hozzuk létre a szélesebb sávú jelet. Ez a szorzás valójában modulo 1 összeadásnak felel meg, vagyis egy kizáró vagy műveletet kell végrehajtani. Az RF modulátor ilyenformán egy sokkal nagyobb frekvenciájú zajszerű jelet kap a bemenetére, amelynek frekvenciája a PR kód frekvenciájával lesz egyenlő. Az ilyen módon létrejövő jel $((\sin x)/x)^2$ alakú, amelynek sávközepe a vivőfrekvenciáéval esik egybe. A 3. ábrán látható spektrum változik a modulációs eljárás függvényében. Az ábrán látható esetben BPSK-t⁸ használtak. A spektrum középső fő alakja a modulációs frekvencia kétszerese.

Ennél a szórt spektrumú eljárásnál beszélhetünk rövid- illetve hosszú kódolásról. Ez arra utal, hogy az alapjelhez mérten a PR kód milyen hosszúságú. Rövid kódolású rendszernél a PR kód minden újabb továbbítandó bit esetében ismétlődik. Hosszú kódolás esetében a PR kód átível több adatbiten. Természetesen a hosszú kódolás sok tekintetből jobb (kevésbé lehallgatható, jobb a zavarállósága), de előállítás és nem utolsósorban a vételi oldalon való szinkronizáció komplikáltabb megvalósítást igényel.



3. ábra Felül: A DSSS sematikus ábrája. Alul: Egy valóságos DSSS adásmódú spektrum, moduláció után.[1]

⁸ BPSK - Binary Phase Shift Keying - bináris fázisbillentyűzés

FHSS - Frequency Hopping Spread Spectrum

A frekvenciaugratásos rendszerekben is PR kódot alkalmaznak, azonban nem az alapsávi jelet szorozzák, hanem a modulátor vivőfrekvenciáját módosítják segítségével. Ilyenformán az átvitelre kerülő jel különböző időpontokban különböző frekvenciákon kerül átvitelre. Bár a PR kód szempontjából ilyen formán bármilyen széles sáv lefedhető lenne, a rádió frekvenciás átvitel adta korlátok miatt (antenna, egyéb frekvencia-függő elemek) ez nem igaz. Az ilyen módon létrejövő sáv szélesség is véges természetesen, formáját a 4. ábra mutatja.



4. ábra. Egy FHSS jel spektrum képe.[2]

Azt, hogy egy adott frekvencián mennyi ideig marad az adás, a tartási idő⁹ határozza meg amely a PR kód frekvenciájának a reciproka. Az FHSS tehát az elérhető sáv szélességet N részre osztja és ezen N frekvencián ugrál a kód által meghatározott szekvencia szerint.

Az átviteli sáv szélességet a legalacsonyabb és a legmagasabb vivőfrekvencia, illetve a moduláló RF jel sáv szélessége határozza meg. Egy elemi sáv egy keskeny-sávú jel, azonban mivel a DSSS jel sáv szélességét az alkalmazott moduláció meghatározza, illetve korlátozza, összességében a FHSS – a fentebb említett RF korlátokat továbbra is szem előtt tartva – szélesebb sávot foghat át, mint a DSSS jel.

Ahogy a DSSS esetében beszélhettünk hosszú illetve rövid kódolásról, úgy az FHSS esetében beszélhetünk gyors, illetve lassú ugratásról. Lassú ugratás esetében egy vagy akár több elemi bit is átvitelre kerül ugyanazon a frekvencián, míg gyors ugratás esetében egy bit átvitele alatt több frekvenciaugrás történik. A hangsúly tehát ezen definíció szerint a forrásadat frekvenciája és az ugratás frekvenciájának viszonya között van, nem pedig két különböző rendszer ugratási frekvenciájának viszonyáról beszélünk.

THSS - Time Hopping Spread Spectrum

Az időugrásos szórt spektrum kissé különböző a fenti logikától. Valójában az RF modulált jelet modulálják egy négyszögjellel az antenna meghajtó fokozatnál, amelynek periódusait a PR kód határozza meg. Ennek a megoldásnak a lényege, hogy az adó viszonylag erős és rövid energiainpulzusokat bocsát ki, a PR kód által meghatározott időpillanatokban, amely időpillanatok csak a vevő számára ismertek. Ebben az esetben a PR kód frekvenciája mindenképpen az alapsávi bitráta fölé kell eszen, hiszen ellenkező esetben egyes adatbitek olyan időtartományba eshetnek, amelyben nem történik adás. Előbbi kijelentést némiképpen árnyalja, hogy e rendszer egyes megvalósításaiban memóriákat használnak épp e kérdés kezelésére. Önmagában ritkán használatos technika, inkább más szórt spektrumú megoldásokkal együtt alkalmazzák.[4]

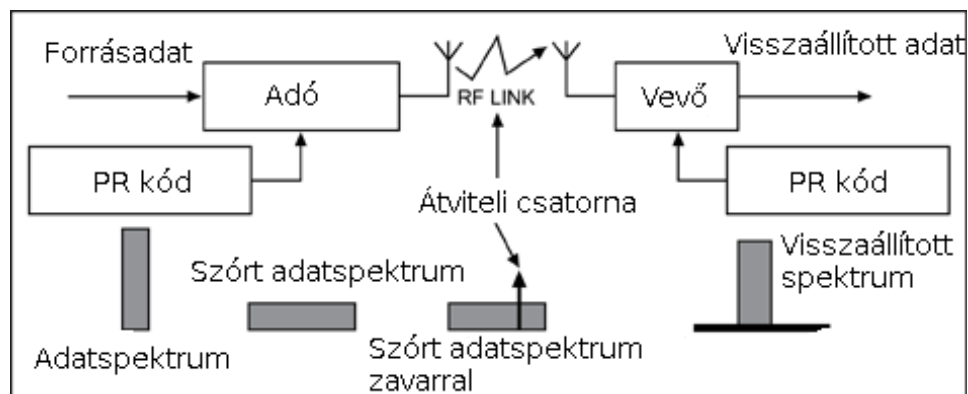
⁹ angolul: „dwell time”

Összefoglalva tehát elmondható, hogy a szórt spektrumú adásmódhoz minden esetben szükség van egy pszeudo-random kódsorozatra, amely ismert az adó és a vevő számára egyaránt. A vevő a kód és valamilyen szinkronizálás elvégzésével vissza tudja állítani az elküldött információt.

A SZÓRT SPEKTRUMÚ ADÁSMÓDOK FŐBB TULAJDONSÁGAI

Amennyiben a szórt spektrumú adás teljesítménye megegyezik egy hasonló keskenysávú rádióéval, akkor elmondható, hogy előbbi alacsonyabb teljesítményt ad egy adott frekvenciaegységre értelmezve (W/Hz). A jelteljesítmény szétterül a spektrumban és a PR kód miatt zajszerű lesz. Az eredeti alapsáv és a szórt spektrum sáv szélessége közötti viszonyt nyereségnek¹⁰ nevezzük, tipikus értékei 10 dB és 60 dB közé tehető. A nyereséget így úgy kell értelmezni, hogy az átvitel során folytonos küzdelem zajlik a zajjal. A Shannon-Hartley képlet alapján minél nagyobb a sáv szélességünk, annál rosszabb jel-zaj viszonyt is átvészélünk, így a forrásadat minél szélesebb kiterjesztése a spektrumban a végső csatornkapacitás szempontjából nyereségként fogható fel.[3]

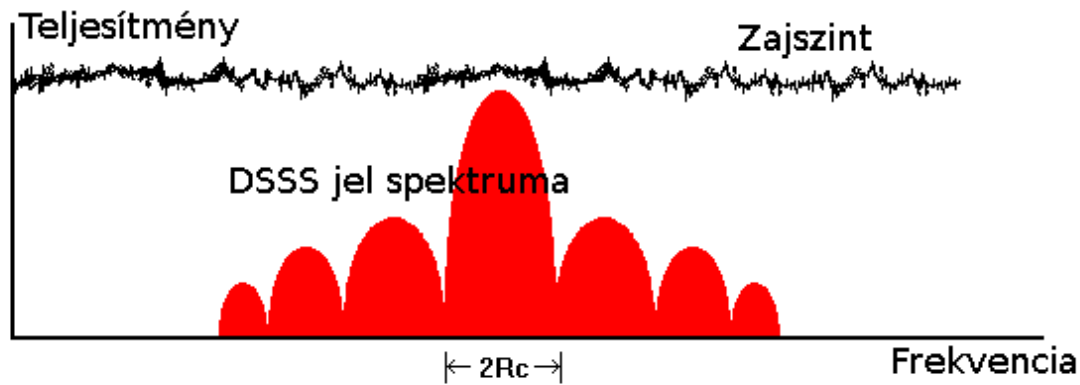
A keskeny sávú zavar-impulzus az 5. ábrán látható módon a folyamat eredményeként a vevő oldalon a nyereséggel arányos módon csökken. Az ilyen zavar keletkezhet interferenciából, más felhasználók forgalmazásából vagy akár nagy teljesítményű szándékos zavarásból is. Egy szórt spektrumú adást a klasszikus zavarási módszerekkel csak igen nagy teljesítményű és sáv szélességű zavarjellel lenne lehetséges, amely olyan paraméterekhez vezet, hogy a valóságban a hagyományos zavarási módszerek nem alkalmazhatók sikeresen.



5. ábra. A szórt spektrum a csatornára kerülő zajt szétteríti, így a vételi oldalon lényegesen jobb lesz a jel-zaj viszony.[1]

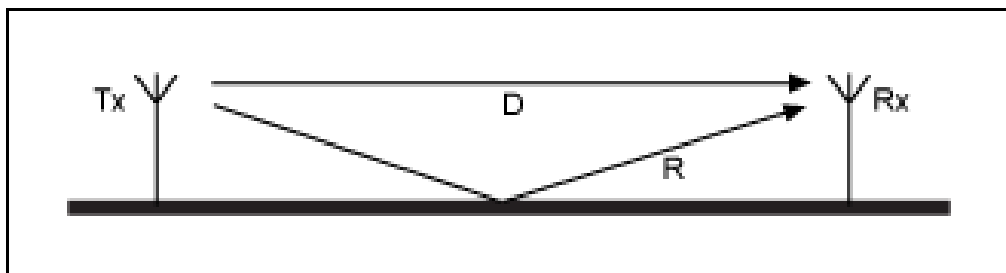
További előnyt jelent, hogy a kódszekvencia ismerete nélkül a jel lehallgatása lehetetlen. A távközlés zajként jelentkezik a jogosulatlan vevőnél, sőt adott esetben olyan zaj, amely a rádió zaj alatti szinten van. A rádióadás teljesítménye a spektrumban látható görbe alatti terület. Bár az amplitúdók alacsonyak (akár zajszint alattiak 6. ábra), mivel a szórt spektrum következtében lényegesen szélesebb tartományt ölel át, mint az alapsáv, teljesítménye az alapsávval megegyező. Ez a jellemző a DSSS adásmódnak a legnagyobb erőssége.

¹⁰ angol terminológia szerint „process gain”



6. ábra. Az átvitelre kerülő spektrum akár a zajszint alatti amplitúdójú is lehet. [2]

A rádiójel átvitele során visszaverődik felületekről, atmoszféráról vagy a földről. Ez azt jelenti, hogy a vételi oldalra nem csak az eredeti jel, hanem a késéssel ezek a reflektált jelek is megérkeznek. A vételi oldalon ez a hatás az interferencia jelenség miatt gyengülő jelként¹¹ jelentkeznek. Szórt spektrum esetében azonban ez nem történik meg. Igaz, hogy a visszaverődött jelek is ugyanazzal a kulcs-szekvenciával rendelkeznek, mint a valódi jel, azonban a fázisuk késik. A sikeres vételhez helyes kódszekvencia és megfelelő szinkron szükséges, és mivel a vevő a valódi jelre van rászinkronizálva, a reflexiókból adódó tartalmat figyelmen kívül hagyja. Ez a tulajdonság különösen lényeges városi környezetben, ahol a jel számos tereptárgyról visszaverődve jut el az adótól a vevőig.



7. ábra. Többutas terjedéskor a rádiójel által megtett D ill. R úthossz különböző. Ez interferenciához vezet a vételi oldalon.[2]

Ahogy az fentebb említettem, a zavarok a nyereséggel arányosan csökkentett módon fejtik ki hatásukat a vételi oldalon. Ez azt jelenti, hogy teljesen el nem tűnnek. Digitális adatátvitelnél, ahol ezek a zavarok elvesztett biteket jelenthetnek indokolt FEC¹² eljárások alkalmazása. Az 1. táblázatban tájékoztató jelleggel a három tárgyalt szórt spektrum jellemzői olvashatók.

A fentebb említett pozitív tulajdonságok miatt a szórt spektrumú adásmód igen elterjedt a civil szférában (Bluetooth, WLAN, GPS, stb) és a katonai adatátvitel alkalmazásokban egyaránt.

¹¹ Az angol terminológia ezt a jelenséget „fading”-nek nevezi

¹² FEC Forward Error Correction - Előremutató hibajavítás

Szórás módszer	Előnyök	Hátrányok
DSSS	- egyszerű megvalósítás - nehéz lehallgatni - jól alkalmazható többszörös hozzáférésre	- problémás kód szinkronizáció - érzékeny a közel-távolság problémára - zavarható
FHSS	- kevésbé érzékeny a közel-távolság problémára - nehezen zavarható - kevésbé zavarja a többszörös hozzáférés interferencia	- FEC szükséges - a frekvencia szinkronizáció problémás
THSS	- hatékonyan használja ki a sávszélességet - egyszerűbb mint az FHSS	- bonyolult kód szinkronizáció - FEC szükséges

1. táblázat. A három szórt spektrumú adásmód főbb tulajdonságainak összehasonlítása.[5]

VALÓS ALKALMAZÁSOK

Előnyös tulajdonságai miatt a szórt spektrumú adásmód sok közismert kommunikációs eszközben megtalálható. Három alkalmazást fogok röviden bemutatni. A Bluetooth-t, a 802.11x által definiált Wi-Fi-t, illetve a 802.16m által definiált WiMax-ot. Mindegyik más átviteli módot használ. Itt szeretném megemlíteni, hogy terminológia szerint különbséget tehetünk többszörös-vivőjű¹³ és szórt spektrumú adásmódok között. Bár a lényeg abban az értelemben nem változik, hogy az átvitelre kerülő információt minél szélesebb frekvencia sávra osztjuk szét, a megvalósítás miatt célszerű a fogalmakat szétválasztani. Ennek szellemében a lentebb tárgyalása kerülő három megvalósításból az első kettőben valóban a fenti definíció szerinti szórt spektrumról beszélhetünk, de a harmadikat helyesebb többszörös-vivőjű rendszernek nevezni.

Bluetooth

A Bluetooth rövid hatótávú eszköz, amely elsősorban kézi készülékek vezeték nélküli összekötésére szolgál. Mivel a 2.4 GHz-es ISM sávban üzemel, ahol számos más eszköz is, csak szórt spektrumú technika kerülhet szóba a zavarmentes működés elérése érdekében. A Bluetooth a „klasszikus” frekvenciaugratásos technikát valósítja meg, időosztásos hozzáféréssel. A csatorna időben 625 µs-os szeletekre van felosztva. (8. ábra) Minden időszelvény egy következő frekvencián működik, ami azt jelenti, hogy másodpercenként tipikusan 1600 frekvenciaugrás történik. A Bluetooth egy teljes csomagot átvisz egy időszelvényben, így a frekvenciaugratást bemutató résznél írtaknak megfelelően lassú ugratásúnak nevezhető.

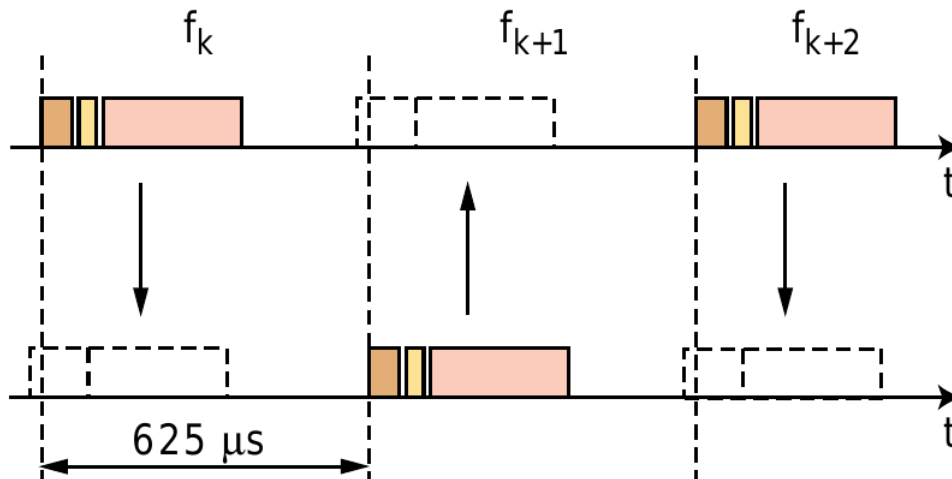
A Bluetooth master-slave típusú összeköttetésben működik, ahol egyszerre egy master és több slave eszköz lehet. A master határozza meg az ugratási szekvenciát, illetve az órajele kell, hogy meghatározza a megfelelő fázist, amihez a slave egységeknek szinkronizálniuk kell. A kódszekvencia ismétlődési ideje rendkívül hosszú, mintegy 23 óra. Minden piconetnek¹⁴ a saját master eszköze határozza meg az adásparamétereit, amelyek így elkülönülő csatornákká válnak. Maga a sáv egyenlő 1 MHz-es alsávokra van felosztva.

¹³ angol terminológiában „multi-carrier”

¹⁴ piconetnek hívják a Bluetooth eszközök által létrehozott legalább két, maximum nyolc eszközből álló hálózatot

Azokban az országokban, ahol a 2,4 GHz-es ISM sáv 80 MHz szélességű 79 alvivőt használnak, ahol ennél keskenyebb (Japán, Franciaország és Spanyolország) ott mindössze 23-at.[6]

Ez a csatornafelhasználás egyfelől garantálja a magas fokú zavarállóságot, illetve a nagyszámú különböző vivőnek (79) köszönhetően még néhány egymás hatósugarában lévő picinet esetében is alacsony az egymást zavarás matematikai valószínűsége. (Ne feledjük, hogy a kis hatósugár miatt az ilyen helyzet fizikai okokból sem valószínű.)



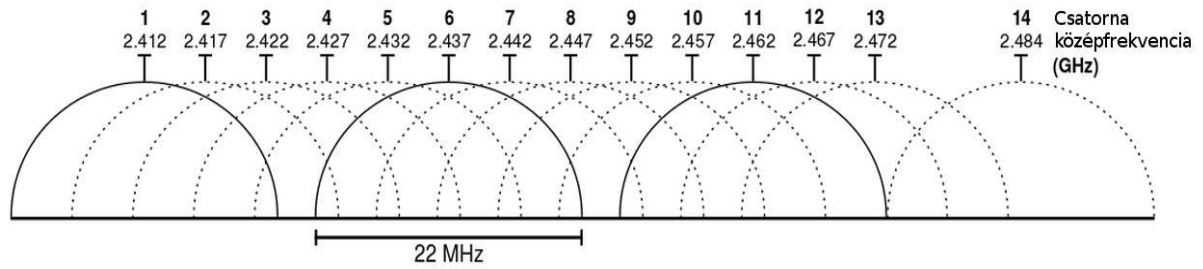
8. ábra. A Bluetooth 625 μs -ig ad egy frekvencián, majd vált. A 625 μs alatt egy Bluetooth adatcsomag átvitelre kerül.

Wi-Fi

A 802.11 szabvány több implementációt tartalmaz, DSSS és FHSS együttes lehetőségével csak az eredeti leírásban találkozunk. DSSS-et használ még a 802.11b és 802.11g implementáció, a többi elterjedt megvalósítás már inkább a lejjebb tárgyalt OFDM csatorna hozzáférést valósítja meg.

A 802.11 szabvány DSSS implementációja megfelel a fentebb leírt alapelveknek. 11 bites szekvenciával szorozza az átvitelre kerülő adatsorozatot. Az így létrejövő nyereség 10,4 dB, az alap 1 Mbps folyam így 11 Mbps folyamként kerül a 2,4 GHz-es ISM¹⁵ frekvenciájú modulátorba. A rendszer rendelkezésére álló sáv 2,4 GHz-től 2,4835 GHz-ig terjed, amely egymástól 5 MHz távolságra lévő 11 darab csatornára van felosztva. (Ebből következően maximálisan három nem átfedő csatorna képzelhető el: 1,6,11.) A modulált jel tehát valamelyik 5 MHz sáv szélességű csatornán kerül továbbításra. A szabvány szerint minden eszköz ugyanazt a kódot használja. Ez azt jelenti, hogy egy csatornán egy időben csak egy forgalmazás történhet, másként ütközés történik a forgalmazások zavarják egymást.

¹⁵ ISM Industrial Scientific Medical Ipari Tudományos Orvosi sáv esetünkben 2400-2500MHz közötti



9. ábra. A 802.11 által használt 22 MHz-es sávok átlapolódnak. Csak az 1,6,11 csatorna használható egyidejűleg átfedés nélkül.

Itt érdemes egy pillanatra a kódolás és a lehallgathatóság összefüggését röviden áttekinteni. Mint azt írtam minden 802.11 eszköz a szabvány szerint ugyanazt a szabvány által rögzített kódot használja, ami természetesen nem titkos. Mi értelme akkor az egésznek? Ne felejtjük el, hogy ebben az esetben a kód nem titkosítási célt szolgál, hanem a szórt spektrumú átviteltechnika egyéb kedvező tulajdonságainak kiaknázása végett használatos. Ha kódszekvencia nem lenne publikus, máris nem lenne olyan egyszerű a Wi-Fi adást lehallgatni, de itt nem ez a lényeg. A Wi-Fi gyakorlatában a titkosítást a hálózati átviteli rétegek magasabb szintjén végzik.

Visszatérve, a 802.11 esetében az időben egyszerre és egymás hatósugarában kommunikáló állomások zavarják egymást, eltekintve az említett 3 különálló sávtól. A gyakorlatban sok esetben találunk Wi-Fi eszközökkel alaposan ellátott helyeket, ahol ezek az eszközök a indokolatlanul magas adóteljesítmény miatt zavarják egymást. A zavar letörésszerűen csökkenő kapacitásban és akadózásokban mutatkozik meg. Ez előrevetíti olyan rendszer alkalmazásának szükségességét, ahol valóban több állomás használhatja ugyanazt a frekvenciát korlátok között értelmezve probléma nélkül. Az egyik eljárás a WiMax által is megvalósított SOFDMA.

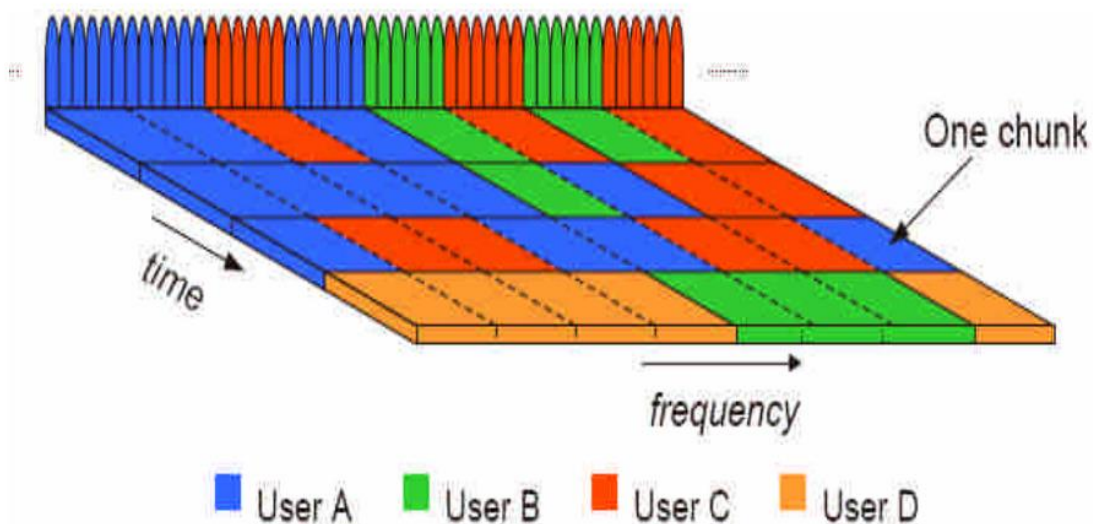
WiMax

A WiMax hasonló technológia a Wi-Fi-hez azonban nagyobb átviteli sebességet és nagyobb távolságok áthidalását teszi lehetővé. A különbség mégsem egy dimenziós, ahogyan ezt Sridhar[7] meg is jegyzi: Általános tévedés, hogy a WiMax nem más, mint egy felpumpált Wi-Fi. Ez a kérdés túlegyszerűsítése bizonyos üzleti és ismeretterjesztő anyagokban. A WiMax licencelt frekvencián működhet és más hálózati architektúrát használ, mint a Wi-Fi. A WiMax mindazonáltal ígéretes technika, amely sok esetben kiválthatja a Wi-Fi-t sőt akár cellaalapú eszközöket is.

Ahogy arról feljebb már írtam, a rádiójel terjedése folytán különböző felületekről visszaverődik, így a vételi oldalon a kisugárzott jel reflexiói is megjelenhetnek különböző késleltetésekkel. Ezek a visszaverődések és késleltetések frekvenciafüggőek. Amennyiben mozgó állomásokról beszélünk, a környezet változása miatt ezen reflexiók karakterisztikája és folyamatosan változni fog az időben. A WiMax egyik eredeti célja, hogy jól használható legyen városi környezetre jellemző gyakori zavarok közepette is (reflexiók, falak) így ezen tulajdonságokból adód fentebb bemutatott fading jelenség csökkentése a kulcs. [8]

Az OFDM¹⁶ rendszerek esetében arról van szó, hogy a rendelkezésre álló sávot felosztjuk valahány al-vivőfrekvenciára. Az adatátvitelre használatos vivőkön felül vannak még pilot-vivők, amelyek a csatorna tulajdonságait mérik fel, hogy a modulációt aztán ehhez lehessen igazítani, valamint sávhatárolók, amelyek az interferenciákat hivatottak csökkenteni. Az OFDM rendszer egyik jellemzője, hogy hány ilyen al-vivővel operál. Az OFDM rendszer az alapsávi jelet tehát ezekre az al-vivőkre szétszítva továbbítja. Ugyanazon adatátviteli sebesség esetében a szimbólum hosszúság nagyjából az OFDM csatornák számszorosa, azaz ha 1024 csatornánk van, akkor egy szimbólum 1024-szer hosszabb ideig tarthat, ami nagyon jótékony hatással van a reflexiók és fading jelenségek csökkentésében.

Amennyiben többszörös hozzáférésre van szükség, az OFDM moduláció csak az idődimenzióban képes ezt megvalósítani. Egy időszelvényben az egyik, a következőben egy másik állomás kommunikál, és így tovább. Ezen javít az OFDMA¹⁷ moduláció. Az alapötlet az, hogy a korábban említett al-vivőfrekvenciákat csoportokba, ú.n. csatornákká rendezzük, és egy ilyen, a teljes sávnál szűkebb csatornát bocsátunk egy állomás rendelkezésére. Ilyenformán a teljes sáv szélességet egy időben több állomás is használhatja, akár aszimmetrikus elosztással, továbbá az időosztásos hozzárendelés is megmarad, mint a többszörös hozzáférés kiszolgálásának dimenziója. Ezt használja a WiMax a fix telepítésű üzemmódjában.



10. ábra. Az OFDMA rendszerben a hozzáférések időben és frekvencián is osztottak.[9]

Kétféle módon állíthatunk össze az al-vivőkből csatornákat:

- elosztott al-vivő hozzárendeléssel;
- szomszédos al-vivő hozzárendeléssel.

Előbbi esetben a csatornák tetszőlegesen állíthatók össze a rendelkezésre álló al-csatornákból. Ez a jobb megoldás, amennyiben mobil állomásokról van szó és a fentebb

¹⁶ Orthogonal Frequency Division Multiplexing - ortogonális frekvenciaosztásos nyálábolás / multiplexelés

¹⁷ Orthogonal Frequency Division Multiple Access - ortogonális frekvenciaosztásos többszörös elérés

említett csatornaparaméterek gyorsan változhatnak. Utóbbi esetben egy csatorna csak egymás mellett elhelyezkedő al-vivőkből állhat össze. A fentivel ellentétben ez a megoldás kevésbé alkalmas gyorsan változó környezet igényeinek kielégítésére.

Az SOFDMA¹⁸ skálázható OFDMA-t jelent. A skálázhatóság nem más, mint az FFT¹⁹ méret és így a rendelkezésre álló al-vivők számának adaptív változtatása, a mindenkori átviteli paraméterek függvényében. Az al-vivők száma 128, 256, 512, 1024, 2048 lehet, de a szabvány csak a 512 és 1024 meglétét követeli meg. Mivel az al-vivők szeparációja változatlanul 11.1607 kHz, a teljes rendszer sávszélesség rendre 1.25, 5, 10, és 20 MHz-re adódik.

Az SOFDMA tulajdonságai[9]:

- az al-vivő szeparáció független a sávszélességtől;
- az al-vivők száma a sávszélességgel skálázódik;
- a sávszélesség legkisebb egységű felhasználása, ami az al-csatornák koncepcióját jelenti, fix és független a rendszer teljes sávszélességétől vagy a mindenkori működésmódtól;
- az al-csatornák száma a sávszélesség változásával skálázódik, és a minden al-csatorna kapacitása állandó marad.

A WiMax által is használt SOFDMA-ról elmondható, hogy bár széles sávú modulációs eljárás, és igaz az, hogy az alapsávhoz képest szélesebb sávban történik az átvitel, mégsem tekinthető abban az értelemben szórt spektrumú technikának, ahogyan arról ezen írás kezdetén beszéltünk, illetve ahogyan azt a Bluetooth vagy a 802.11 esetében láthattuk. Ott feltételként határoztuk meg a pseudo-random zajt, amely az OFDM esetében nincsen jelen.

ÖSSZEGZÉS

A keskenysávú rádiózással szemben a szórt spektrumú adásmódoknak tagadhatatlan előnyei vannak, nem csak a katonai alkalmazások számára, de a civil szférában egyaránt. Írásomban röviden ismertettem a szórt spektrumú adás alapeseteit és működési alapjait, majd kitekintésként ismertettem a Bluetooth, a 802.11 és a 802.16m szabvány által működő eszközök idevonatkozó tulajdonságait. Mindhárom kiterjesztett spektrumú adásmódot használ. A Bluetooth a „klasszikus” frekvenciaugratásos módot, ahol a vivőfrekvencia 625 µs-ként változik. A Wi-Fi egyes implementációi 11 átlapolódó DSSS kódolású csatornát használnak, ahol minden nem átlapolódó csatorna képes egy időben kiszolgálni egy állomást. A WiMax ún. többszörös vivőjű adásmódot használ, ahol a teljes sáv sok al-vivőből áll. Ezen al-vivők dinamikus módon csatornákká szervezhetők, így a többszörös elérést idő és frekvencia dimenzióban egyaránt megvalósítható, amely remek skálázhatóságot, többszörös hozzáférési lehetőséget és zavarállóságot kölcsönöz a rendszernek.

¹⁸ Scaleable Orthogonal Frequency Division Multiple Access - skálázható ortogonális frekvenciaosztásos többszörös elérés

¹⁹ FFT Fast Furier Transformation - Gyors Furier transzformáció

Felhasznált irodalom

- [1] Maxim Integrated: An Introduction to Spread-Spectrum Communications. *Maxim Integrated* [Online] <http://www.maximintegrated.com/app-notes/index.mvp/id/1890>
Letöltés ideje: 2014.05.10.
- [2] Anonymus: Spread Spectrum Scene. [Online] <http://www.sss-mag.com/ssttopics.html>
Letöltés ideje: 2014.05.16.
- [3] Sir. J. Meel: Spread Spectrum (SS). *Hogeschool Voor Wetenschap & Kunst* , (1999).
- [4] Tan F. Wong: Spread Spectrum & CDMA. , (1999).
- [5] Kharagpur: Spread Spectrum and Multiple Access Technique. *ECE IIT* , ().
- [6] Jaap Haartsen: BLUETOOTH—The universal radioad hoc, wireless connectivity. *Ericsson Review* , (1998).
- [7] T. Sridhar: Wi-Fi, Bluetooth and WiMAX. *The Internet Protocol Journal* [Online] http://www.cisco.com/web/about/ac123/ac147/archived_issues/ipj_11-4/114_wifi.html
Letöltés ideje: 2014.05.12.
- [8] K. Fazel, S. Kaiser: Multi-Carrier and Spread Spectrum Systems. 2. 1. *Germany, John Wiley & Sons, Ltd* (2008)
- [9] Vladimir Bykovnikov: The Advantages of SOFDMA for WiMAX. *Intel Corporation* (2005).

Polgár Zoltán – Szádeczky Tamás
info@polgarzoltan.hu – szadeczky.tamas@uni-nke.hu

AZ ÖNKORMÁNYZATI GAZDASÁGFEJLESZTÉS INTEROPERABILITÁSRA VISSZAVEZETHETŐ FELADATAI

Absztrakt

Az interoperabilitás, mint kölcsönös együttműködési képesség, nem kizárólag informatikai tekintetben értelmezhető, hanem ahogy a tanulmány is bemutatja, a helyi önkormányzat-központi igazgatás-Európai Unió triádjában gazdaságfejlesztési témában is. A cikk a fenti tényezők egymásra hatását különösen a közösségi politika helyi szinten történő alkalmazásának nehézségeit elemzi a helyi önkormányzat marketingtevékenysége tekintetében.

Interoperability, as ability to cooperate to work, is not a solely IT term. In this article it is used in the topic of business development within the triad of local government-central administration-European Union. The paper analyses the interference of the above mentioned elements with emphasis on the issues of local applicability of community decisions during the marketing activity of local governments.

Kulcsszavak: *interoperabilitás, gazdaságfejlesztés, helyi önkormányzat, EU politika ~ interoperability, business development, local government, EU policy*

BEVEZETÉS

A települési önkormányzatok feladatai átalakulóban vannak, és az új szerepkörben kell megtalálni azokat a feladatokat, amelyek az alapvető célok megvalósulásához vezetnek. [1]

Az önkormányzatok esetében kettő alapvető célról beszélhetünk:

1. Népeségmegtartás
 - a. fiatalok, mint a jövő záloga;
 - b. szakképzett munkaerő, mint a fejlődés záloga;
2. Fenntartható fejlődés
 - a. hosszú távon megalapozott bevételek megteremtése;
 - b. hosszú távon élhető környezet fenntartása;

A célok összefoglalásából jelenlegi témánk tárgyalása érdekében a „hosszú távon megalapozott bevételek megteremtése” részt emeljük ki. E ponthoz kapcsolódóan a határon átnyúló kapcsolatok fontosságát, a települési marketing szerepét mutatjuk be, kitérve az interoperabilitás, tehát a kölcsönös együttműködési képesség, fontosságára és fejlesztésére.

„Az önkormányzatok és a központi kormányzat közötti feladat- és hatáskörmegosztás jelentős hatással van az önkormányzatok gazdálkodási függetlenségére. Ahhoz, hogy az önkormányzati rendszer ne a centralizáció irányába hasson tovább, - ami egyrészt ellentétben áll a régi önkormányzati törvény eredeti célkitűzésével, másrészt pedig növeli a rendszerből eredő jóléti veszteség mértékét -, a megfelelő források előteremthetőségét biztosítani kell az települési önkormányzatok számára. Ehhez nem feltétlenül a bevételi források körét kell bővíteni, hanem inkább a felelős önkormányzati vagyongazdálkodást, valamint a helyi gazdasági aktivitást kell jelentős mértékben ösztönözni. Az önkormányzatok gazdálkodási függetlenségének további erodálódása így válhat megelőzhetővé.” [2]

Az önkormányzati gazdálkodás függetlenségét a térségben működő vállalkozások támogatásával lehet elérni, oly módon is, hogy települési marketinggel a települési önkormányzat segíti a befektetők megtalálását, a rendelkezésre álló források felhasználását.

Tanulmányunk célja, hogy rámutasson a települési karakterisztika kialakítása, az erre épülő marketing és a közszolgáltatások interoperabilitása közötti összefüggésekre, különös tekintettel az európai uniós törekvésekre.

EURÓPAI KÖZSZOLGÁLTATÁSOK INTEROPERABILITÁSA

A fejezetben bemutatjuk az európai szolgáltatásokban megjelenő kölcsönös együttműködési képesség hasznát, és a benne rejlő lehetőségeket, amelyekkel a települési marketinget a nemzeti gazdaságfejlesztés szolgálatába lehet állítani.

A települési marketing szempontjából nagy fontosságú elvárás, hogy az Európai Unió szinten a közszolgáltatások összehangolása megtörténjen. A nemzetközi szintű együttműködési képesség kialakítása segítheti a másik fél megértését, az esetleges idegenkedés legyőzését, valamint a különböző, de egy célfeladatra irányuló megoldások jobb elfogadását. A megoldások jobb elfogadásának eredménye a „best practice”-ek adaptációja és azok elterjedtebb megjelenése is.

Az Európai Unió által megfogalmazott EURÓPA 2020 stratégia jelentős mértékben foglalkozik a növekedéssel és a foglalkoztatással. [3] Itt három jól látható prioritást tudunk elkülöníteni:

1. intelligens növekedés (tudáson, innováción alapuló);

2. fenntartható növekedés (erőforrás-hatékony, környezetbarát, versenyképes);
3. befogadó növekedés (magas foglalkoztatottság, szociális és területi kohézió);

Az 1. táblázatban láthatjuk, hogy az EU prioritásai és az önkormányzati célok megfeleltethetők egymásnak.

1. táblázat. EU prioritások és az önkormányzati célok megfeleltetése

EU prioritások	Önkormányzati célok	Közvetítő közeg
intelligens növekedés	fenntartható fejlődés	EU-s és települési marketing
fenntartható növekedés		
befogadó növekedés	népességmegtartás	

A stratégia további áttanulmányozása során láthatjuk, hogy az EU több kiemelt kezdeményezést is elindított, ami a prioritások megvalósulását fogja eredményezni. A 2015-ben lezárult Európai Digitális Menetrend [4] „általános célkitűzése volt a nagy sebességű és szupergyors internetre és interoperábilis alkalmazásokra épülő egységes **digitális piac révén fenntartható** gazdasági és szociális előnyök megteremtése.” [5] Jelenleg még nem jelent meg új dokumentum, így folytatás egyelőre nem ismert, de az így elért eredmény is hozzájárul a települési önkormányzatok lehetőségeinek növeléséhez.

Az Európai Unió digitális menetrendjének összefoglalójában is megemlítik, hogy a felhasználók bizalmatlanok a digitális e-piac szolgáltatásaiban, ez megfeleltethető annak, hogy egy beruházó, vagy befektető bizalmatlan bizonyos tagállamok településivel szemben. Ez a bizalmatlanság a települési marketing eszközeivel csökkenthető, és az európai szinten megjelenő ország-kockázatokat mérsékelheti.

Az általunk vizsgált téma esetében talán egyetérthetünk abban, hogy az informatikai rendszerek interoperabilitása az interneten, a WWW szabványoknak köszönhetően, megoldott. A megfelelő codec packok, beépülő modulok, bővítmények beszerzésével a tartalmak megjeleníthetők, oly formában, hogy az esetleges pontatlanságok a megértést nem zavarják. Az eszközök közötti együttműködési képesség, a WWW szabványoknak köszönhetően, egyformán megjeleníthető és olvasható tartalmak témánk szempontjából nagyon fontosak, mert ezek a megoldások teszik lehetővé, hogy a települési marketing, a települési weboldalak elterjedjenek, és határok nélkül megismerhetővé váljanak. Ennek a ténynek nagyon nagy szerepe van, hogy online marketing eszközök, és a települések online bemutatása jól működhet, ha a települések megfelelő tartalmakat tudnak kialakítani. Sőt egységes USB kulcsra, CD-n, DVD-n átadott anyagok – ma már – minden kereskedelmi forgalomban kapható számítógépbe egyaránt beilleszthetőek, az adathordozók dokumentumainak megjelenítése nem okoz problémát egyik eszközön sem. Nem volt ez mindig ilyen egyszerű, hiszen az Egyesült Államok haderejének összhaderőnemi műveleteinél négy évtizeden át komoly problémát jelentett az interoperabilitás biztosítása. [6]

A fentiekben tárgyalt kérdések fontosságát is megemlíti az úgynevezett új Digitális Menetrend: [7]

1. nagymértékben összekapcsolt társadalom;
2. jövőbeni tartalmak és szolgáltatások;
3. azonosítás, bizalom, biztonság és személyiségi jogok;
4. az egységes digitális piac kilátásai;

Látható, hogy az „Európai Uniós gondolkodásban” több szempontból is előkerül az e-piac és a digitális bizalom. Ehhez szorosan kapcsolódik, hogy jelentős összegek kerültek felhasználásra technikai alapok megteremtésére (pl. gyors internet, mindenhol elérhető internet, képesség az informatikai eszközök felhasználására). Témánk szempontjából ez azért fontos és jelentős, mert ez teremti meg a lehetőséget a digitális marketingnek, és az egyedi

település karakterisztikák megjelenésének, amire marketing irányulhat, valamint a befektetési kedv fokozásának, és a befektetések tényleges megvalósulásának is. Az előbb említett folyamatok megalapozását is szolgálta az úgynevezett malmói nyilatkozat. [8]

Kihangsúlyozva négy nagy politikai prioritást:

1. a felhasználók bevonása;
2. belső piac;
3. kormányzati, közigazgatási hatékonyság és eredményesség;
4. e-kormányzati szolgáltatások kifejlesztésének előfeltételei.

A felhasználók bevonása egy igen fontos pont, mert ennél a pontnál nyílik lehetőség arra, hogy a közzférában keletkezett adatok újrafelhasználásra kerüljenek, és itt van lehetőség arra is, hogy a választók (mint magánszemélyek, és mint vállalkozók is) bevonódnak a politika formálásába (pl. helyi gazdaságpolitika, helyi szolgáltatások kialakítása, helyi közösség fejlesztés).

A fentiekből megállapítható, hogy az Európai Unió döntéshozói és véleményformálói felismerték az együttműködési képesség javításának fontosságát, belátva azt is, hogy megfelelő kontroll és forrás biztosítása nélkül ez nem fog létrejönni sem megvalósulni.

A digitális menterendekkel és a menetrendek által megvalósult fejlesztésekkel elérhetővé vált, hogy tagállami szinten, tagállamok települési szintjén is a magánszemélyek és vállalkozások be tudnak kapcsolódni az Európai Unió piac körforgásába.

Az könnyen elfogadható, hogy az együttműködés két fél kölcsönös akaratából történik, és az egyik fél önmagában kevés ahhoz, hogy az együttműködés megvalósuljon. Ezért meg kell vizsgálni tagállami szinten is, hogy mi adott a települési karakterisztika és a karakterisztikát népszerűsítő marketing kidolgozásához, ami majd segíti a fenntartható fejlődést és a települési népességmegtartó képesség érvényesülését. Fontos hangsúlyozni, hogy a települési karakterisztika és marketing egyfajta szemantikus interoperabilitás fejlesztést is hordoz, mivel az informatikai eszközök által megjelenített médium mondanivalójának kell célba érnie egy másik helyen, ahol befektetések kockázataira érzékeny befektetők keresnek forrásaiknak lekötéseket, vagy egy „bizalmatlan” felhasználó készül vásárolni.

Fontos elfogadni azt, hogy az Európai Unió a keretrendszeret, az elképzelések összeurópai irányát tudja megadni, de az egyénre lebontott együttműködési képességet – mint a nyelveket beszélő, jövőjét tudatosan építő, élethosszig tartó tanulást vállaló európai polgár – már garantálni önmagában nem tudja és nem is ez a feladata.

A fentiekben megismert Digitális menetrend és politikai prioritások összekapcsolása a települési marketinggel és a települési karakterisztikával a 2 táblázatban látható.

2. táblázat. Digitális menetrend, politikai célok és a települési marketing összekapcsolása

Digitális menetrend	Politikai prioritások	Települési marketing és karakterisztika
nagymértékben összekapcsolt társadalom	a felhasználók bevonása	Vevői és szállítói kapcsolatok egymásra találása, az egyediség kiemelése
jövőbeni tartalmak és szolgáltatások	belső piac	Kis értékláncok alakulhatnak ki, a helyi közösség összetartozása nő, ezzel együtt marketing vevőket generál, beszállítóvá válást segítheti, a karakterisztika pedig hasonló tevékenységeket telepít a településre
azonosítás, bizalom, biztonság és személyiségi jogok	kormányzati, közigazgatási hatékonyság és eredményesség	Marketing tevékenységgel erősödhet a vállalkozók közötti bizalom, valamint erősödhet a vállalkozóvá válás. A karakterisztika pedig segíti a jó gyakorlatok meghonosodását.

A rendelkezésre álló adatok és információk elemzéséből azt a következtetést vontuk le, hogy a digitális menetrend és a politikai prioritások, tágabban az európai közszolgáltatások interoperabilitása önmagában is nagyszerű eredmény. Viszont gazdasági növekedést, ezáltal népességmegtartást és fenntartható fejlődést csak akkor kapcsolható ezekhez az eredményekhez, ha a települések kidolgozzák vállalkozóik erősítésre a marketingjüket. Továbbá karakterisztikát határoznak meg saját maguk számára, valamint összefogva akár regionálisan közösen tevékenykednek, lépnek fel, és így próbálják elősegíteni a vállalkozások letelepedését, és a vállalkozások üzletmenetének erősítését.

MAGYARORSZÁGI KÖZSZOLGÁLTATÁSOK INTEROPERABILITÁSA

Magyarországon már 2008-ban a BME IK foglalkozott az interoperabilitási kérdésekkel és a közre is adott egy módszertani útmutatót, ami az interoperabilitási tervezés támogatását szolgálta. [9] Majd kihírdették az állami és önkormányzati nyilvántartások együttműködésének általános szabályairól szóló 2013. évi CCXX. törvényt. „A törvény célja az állami és önkormányzati nyilvántartások közötti interoperabilitás, azaz együttműködési képesség és a nyilvántartók közötti tényleges együttműködés létrejöttéhez szükséges szabályozási keretek megteremtése. Az interoperabilitás nagymértékben megnöveli az állam versenyképességét, a gyorsabb és átláthatóbb eljárásokkal bíró területek több beruházásra számíthatnak, ezek pedig elősegítik a gazdaság növekedését.” [10] Majd 2015-ben kihírdették az állami és önkormányzati nyilvántartások együttműködésének általános szabályairól szóló 2013. évi CCXX. törvény végrehajtásáról szóló 142/2015. (VI. 12.) kormányrendeletet. A jogszabályok alapján megállapítható, hogy a magyar jogalkotó figyelme nem kerüli el az együttműködési képesség fontosságát, a szabályozás szükségességét.

Érdekesebb kérdés, hogy az együttműködési képesség meddig terjed, és a napi gyakorlatban hogyan alakul ki. Könnyen lehet, hogy az adatok mindenki számára elérhetőek, de az újrahasznosításuk mégsem valósul meg, kihasználása elmarad, mivel a felhasználók nem is ismerik, hogy létezik erre lehetőség. Esetleg a felhasználók köre igen zárt, és szinte csak az közigazgatásra koncentrálódik. Itt már fel is vetődik, hogy mi lesz a közigazgatásban tárolt adatok újrahasznosításával?

Hiányoznak azok a táblázatok és a rendszerezett adatsorok, amelyek a magyarországi vállalkozókat mutatnák és értékelné azokat a befektetői figyelemfelkeltés céljából. Léteznek magáncégek által finanszírozott adatsorok, de ezek pénzért érhetőek el, és a nagy tömegű, tehát a határokon átnyúló marketingre és a térségi karakterisztikára nem igazán alkalmasak.

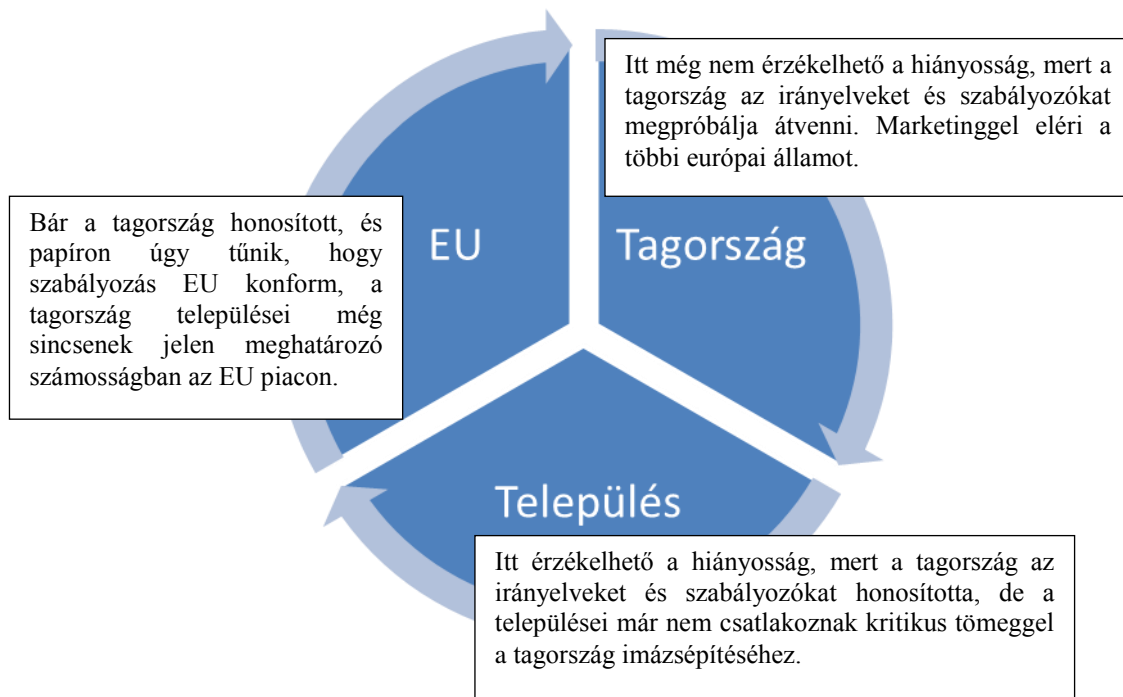
A magyarországi településeknek a legfontosabb bevétele az iparüzési adó. Továbbá a települési vállalkozók fontosak a foglalkoztatási együttműködések kialakításában, a helyi közösség szervezésében, valamint az európai uniós forrásokból történő projektek megvalósításában (pl. nemzeti indikátorok teljesítése). Következtetésünk szerint az idézett törvény céljának megvalósulása csak abban az esetben lehetséges, ha:

1. kialakul az egységes települési marketing, hogy vállalkozásokat vonzzon az adott település körzetébe;
2. a meglévő vállalkozások helyzetének stabilizálása, és megtartása;
3. a karakterisztika kialakítása pedig segíti, hogy azonos tevékenységet végző vállalkozások telepedjenek meg, így a helyi erőforrások is jobban hasznosulnak (pl. Győri modell, amely a járműiparra építi a város karakterisztikájának meghatározását);

TELEPÜLÉSI ÖNKORMÁNYZATOK INTEROPERABILITÁSA

Az előzőekben láthattuk, hogy az ország és ezen keresztül a kormányzat igyekszik hazánk vonzását és tökebefogadó képességét növelni (pl. turisztikai vonzerő feltárásával). Ebben a fejezetben megnézzük a településekre háruló feladatokat. Elsőre fájó hiányként is lehet érzékelni, hogy a települések viszont elmaradnak az országimázsztól, nem jelenítik meg saját maguk értékeit, nincsenek elképzeléseik az országos reklámkampányhoz történő csatlakozáshoz. A csatlakozás hiánya a kölcsönös együttműködési képesség hiányára vezethető vissza, mert a települések nem tudnak önállóan csatlakozni az országos kezdeményezésekhez. Ezért elmarad a közös fellépés, valamilyen cél elérésének érdekében. A turisztikai példánál maradva az országos vagy európai utazás szervezőket nehezen érik el a települések, ezért rejtve maradnak a potenciális látogatók előtt a hazai programok.

Látható, hogy a tagország, esetünkben Magyarország, központi kormánya még tesz előremutató lépéseket azért, hogy EU-s és nemzetközi szinten – például déli nyitás, keleti nyitás, stratégiai megállapodások a jelentősebb szereplőkkel – is együttműködjön és piacokat teremtsen az ország vállalkozóinak, vagy legalábbis megnyissa az országba vezető utat a működő tőkének. Valójában pedig alig érzékeljük a sikert, mert a települések nem találják az együttműködési képességben rejlő lehetőségeket, amellyel a települési vállalkozókat és lakosokat tudnának megszólítani. Továbbá nem tudják fogadni a befektetőket, és a befektetőkkel együtt pedig fejlődéshez szükséges tőkét. Idetartozik, hogy a sikeres településeknek – mint Győr, Kecskemét, Hatvan, Gödöllő – azért ez sikerült, viszont itt is látható, hogy az önkormányzat nem tudja megszólítani a vállalkozóit, az iparüzési adón kívül más érdemi eszköze nincs, amit vállalkozók motiválására használjon, valamint alacsony létszámú az a képzett munkaerő, akik kapacitások bővítését vagy fenntartását tudják biztosítani. Ez tükröződik a tudáspark projektek céljain és eredményein, inkubációs házak és ipari parkok kihasználtságán.



1. ábra. Interoperabilitás a szintek között

A települési önkormányzatok esetében meg kell még említeni a működési interoperabilitást [11] is, ami azt is jelenti, hogy kapcsolatok alakulnak ki az együttműködő szereplők között, a közös cél elérésnek érdekében. A cél elérése és a hatékony együttműködés érdekében szükséges egy átfogó, kölcsönös együttműködési képesség biztosítása a településen a vállalkozók, a civilek és a közszféra szereplői között.

TELEPÜLÉS KARAKTERISZTIKA ÉS MARKETING INTEROPERABILITÁSA

Ebben a fejezetben a települési karakterisztika és marketing fontosságát mutatjuk be. A települési marketing és a jól meghatározott települési karakter meghatározza, hogy az adott helység mennyire tud együttműködni az Európai Unió és/vagy a tagországi kezdeményezésekkel.

Cél a települések, a járások Európa szintű együttműködésének támogatása, a határok nélküli hatékony és eredményes elektronikus marketing kialakításával. Ebbe beletartozik a marketing stratégiák készítése és a marketing stratégiába leírt tevékenységek végrehajtásának támogatása, amely a létrejövő települési karakterisztikák népszerűsítését is lehetővé teszik.

A településeknek eredményes és hatékony marketing tervvel kell rendelkeznie, hogy az egységes piacon rejlő lehetőségeket, mintegy az összekapcsolt társadalomban rejlő lehetőségeket kihasználja. A települési célnak kell lennie, hogy a közösségi lehetőségekből, a lehető legtöbbet profitálja, természetesen tagországi segítséggel. A cél elérésének egyik eszköze lehet a jól meghatározott marketing. A jó marketinget akkor lehet kialakítani, ha van olyan jellegzetesen megjelenő tevékenysége az adott területnek, amit jól összehangolt tervezéssel, szervezéssel, és nem utolsó sorban precíz végrehajtással támogatni lehet. A marketing eszközeivel lehet az egységes piac nyújtotta előnyöket jobban kihasználni, és a jól meghatározott karakterisztikával fokozni lehet az előnyök pozitív hatásait.

A fentiek alapján az a furcsa ellentmondás tapasztalható, hogy a tagország átveszi szabályozást, de a települései már nem tudják kihasználni a benne lévő értékeket. Ez

visszaveti a közös célok megvalósulását, és erősítheti azokat az ellenérzéseket, mint a bürokrácia túlsúlya az EU-ban, amelyeknek nem is lenne létjogosultsága.

Az egyik megoldás lehetne, ha nem csak az EU, hanem a tagország települései is megkezdnék a saját karakterisztikájuk kialakítását, mint a tokaji és villányi borvidékek, melyek jól marketinggel rendelkeznek (mert jó bornak is kell a cégér), így jelentős forgalmat bonyolítanak a nemzetközi piacon. Vagy visszatekinthetünk a fent említett győri modellre is.

A karakterisztika kialakítása magában foglalná a járási szinten a városok funkcióit. Ezen a szinten érdemes lehet kimondani, hogy „*Villány a bor városa*”. Érdemes lehet gondolkodni a járási és megyei funkciókon is. Ha ezt a funkciót nem találják meg, akkor a kormányhivatalok és a települési önkormányzatok bár képesek lehetnek egymás adatait olvasni (már ha azok ténylegesen feltöltésre kerülnek), de a lényegi újrahasznosítás és politikaformálás már nem fog megtörténi.

Ha megvan a megyének, járásnak, vagy éppen a településnek a karakterisztikája, akkor lehet hozzá a megfelelő marketinget kiépíteni. Ebből következik az összetartozó térségek számára a járható út is a sikerhez, hogy ne legnagyobbak, vagy legjobbakká akarjanak lenni, „csak” tudjanak együttműködni azokkal az emberekkel, vállalkozókkal, befektetőkkel, akik eljutnak a területükre, így az ipari parkokba, és székhelyként/telephelyként választják a települést.

A 3. táblázatban láthatók a feltételezhető kihívások, amelyek kihatnak az együttműködési képességre, ezáltal gyengítik a települések képességét a célok megvalósítására.

3. táblázat. Kihívások

Település	Ország	EU
Települési karakterisztika hiánya	Nincs kit pozicionálni	Hiába az egységesített piac
Települési marketing hiánya	Nemzetközi megjelenésre nincs dokumentáció	Hiába a liberális piaci környezet

Az interoperábilis szempontból az alábbi megoldások is elképzelhetőek, hogy a települések önmagukban vagy járási szinten összefogva fenntartható gazdaságfejlesztési folyamatokat érjenek el:

1. Közös keretrendszer kialakítása: kölcsönös együttműködésre épített marketing stratégiák kidolgozása, csatlakozva a tagállami és Európai Unió kezdeményezésekhez. A tagországi és az Európai Unió kezdeményezésekre közösen fenntartott monitoring rendszer megszervezése. A stratégia megalkotásához és a megvalósulás nyomán követéséhez települési együttműködési folyamatok megszervezése is hozzátartozik;
2. Közös szolgáltatások: a térségi karakterisztika kialakítása – amiről megismerni a települést, a járást – magával hozza, hogy a marketing feladatokat, hogyan lehet költséghatékonyság alapján elosztani, ezáltal közös szolgáltatások alakulnak ki, tehát a közös felhasználói igény együttes kielégítése megtörténik;
3. Általános célú eszközök: a települések civil, vállalkozói és közsféra együttműködését erősíthetik, olyan workshopokat és a fórumokat hozhatnak létre, amellyel a települési marketing és karakterisztika erősödhet;

ÖSSZEGZÉS

A fent leírtakból következik, hogy az interoperabilitási problémák igen kiterjedtek és széleskörűek. Az is elképzelhető, hogy EU és tagállam szintjén megoldottnak tűnik, de a végső felhasználónál (Európai Unió polgára és vállalkozója) nem jelentkeznek a pozitív externáliák.

Megoldási javaslatként az alábbiakat tudjuk elképzelni:

1. nemzeti szintű összefogás, amely segíti a településeket a térségi jellemzőkhöz kialakítandó karakterisztika meghatározásában;
2. nemzeti szintű tájékoztató programok a térségi, járási és települési marketing programokról, összhangban az országimázs kialakításával;
3. járási és települési fórumok kialakítása és érdemi működtetése, a helyi vállalkozók, civilek bevonásával

Ebből a pár megoldási elgondolásból is látszik, hogy a partnerség kialakítása is nem csekély energia és forrás felhasználásával lehetséges. Ha ezekhez a járások, települések vagy éppen a térségek nem kapnak megfelelő segítséget (nemcsak forrást, hanem módszertant, szakembert, megfelelő informatikai eszközöket és fórumot), akkor az együttműködési képesség hiánya meghatározó és jellemzője marad Magyarországnak. Ennek tekintetében egy teljes körű vizsgálat, illetve nemzetközi összehasonlítás is indokolt lehet.

Összefoglalva megállapítható, hogy az EU sokat és érdemben tesz azért, hogy az együttműködési képesség ne hátráltassa az egységes piac kialakítását. Sok lépésben még érdemi áttörésnek kell megjelennie (pl. bizalom erősödését jelző elektronikus aláírás; e-kereskedelem), de a jogszabályi alapok nagyjából rendelkezésre állnak.

A következő nagy feladat a lehetőségek feltárása az érintettek előtt, és a kialakított infrastrukturális háttérrendszer segítségével a bizalom építése, és a digitális piac elfogadtatása a szereplőkkel. Ezeknek a feladatoknak ad kiegészítést a karakterisztikák, funkciók építése, és az e-marketing meghonosítása a befektető keresésben, a népesség megtartásban, ezen keresztül az önkormányzati célok elérésében.

Felhasznált irodalom

- [1] Hoffman István: Modellváltás a megyei önkormányzatok feladat- és hatásköreinek meghatározásában: generálklauzula helyett enumeráció?
http://real.mtak.hu/21801/1/04_modellvaltas_a_megyei_onkormanyzatok_feladat_es_hataskoreinek_u_213214.784222.pdf (2016.05.02)
- [2] Béres Dániel: Függetlenség és önkormányzat: az új törvény margójára
<http://www.penzugyiszemle.hu/vitaforum/fuggetlenseg-es-onkormanyzat-az-uj-torveny-margojara> (2015.12.13)
- [3] European Commission: Europe 2020 in a nutshell
http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/index_hu.htm (2015.12.13)
- [4] A Bizottság közleménye (2010. május 19.) az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának – Az európai digitális menetrend COM/2010/245
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=URISERV%3Aasi0016>
(2016.06.10.)

- [5] Munk Sándor: Európai közszolgáltatások interoperabilitása. NKE-KDI előadásjegyzet, 2015.
- [6] Munk Sándor: Interoperabilitási problémák és elképzelések a katonai alkalmazásban a XX. század végéig, Hadmérnök, 2006. I. évf. 2. sz.
- [7] Új digitális menetrend kialakítása Európa számára: 2015.eu (2009/2225(INI))
<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A7-2010-0066+0+DOC+XML+V0//HU> (2015.12.13)
- [8] A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának a 2011–2015 időszakra szóló európai elektronikus kormányzati cselekvési tervről Az IKT az intelligens, fenntartható és innovatív kormányzat szolgálatában COM/2010/0743
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:52010DC0743>
(2015.12.13)
- [9] i.sz.: Módszertani útmutató az interoperabilitás tervezésének támogatására. BME IK, Budapest, 2008.
- [10] Közigazgatási és Igazságügyi Minisztérium – Jogszabálytervezetek
<http://2010-2014.kormany.hu/hu/dok?page=49&type=302#!DocumentBrowse>
(2016.07.11.)
- [11] Sándor Munk: An analysis of basic interoperability related terms, system of interoperability types, AARMS (2002/1); 117-131; p. 125
<http://www.zmne.hu/aarms/docs/Volume1/Issue1/pdf/09munk.pdf> (2016. 09. 15.)

Tóth András

toth.hir.andras@uni-nke.hu

A PRÁGAI NATO CSÚCSTALÁLKOZÓT KÖVETŐ HATÁROZATOK, MEGÁLLAPODÁSOK A PARANCSNOKI RENDSZER- ÉS A VEZETÉSI RENDSZER KORSZERŰSÍTÉSÉRE, VALAMINT AZ EGYÜTTES TEVÉKENYSÉG KÉPESSÉG FEJLESZTÉSÉRE

Absztrakt

A NATO prágai csúcstalálkozóját követően a szövetség nagy hangsúlyt fektetett a hálózat nyújtotta képességének fejlesztésére, amely idővel képessé vált a szövetséges műveletek teljes spektrumában az információk megbízható módon, biztonságosan és késedelem nélkül történő megosztására. Ezzel egy időben különböző védelmi rendszereket alakítottak ki úgy, mint például a NATO rakétavédelmi rendszer. A találkozók alkalmával egyre nagyobb hangsúlyt kapott a kibervédelem, az arra való képességek gyors kialakítása a kritikus információs rendszerek védelme érdekében.

After the NATO Prague Summit the alliance focused on the development of the network enabled capability, with which the members are able to share the information safely and in near real time in the full spectrum of operations. At the same time different defence systems were installed, such as the NATO missile defence system. NATO started to focus on the cyber defence during these summits, to carry out the capabilities of the protection of the critical information networks.

Kulcsszavak: *NATO, csúcstalálkozó, hálózat nyújtotta képesség, védelmi rendszer, kibervédelem ~ NATO, summit, network enabled capability, defence system, cyber defence*

BEVEZETÉS

Vizsgálataim során átnéztem a 2002-es prágai csúcstalálkozót követő NATO állam és kormányfői találkozókát. Számos esetben találtam olyan döntéseket, határozatokat, melyek a fenti fejlesztések, korszerűsítések egyikére vagy akár egészére vonatkozik, illetve azok védelmére irányul. Különösen nagy hangsúly került az elmúlt pár évben a kibervédelemre,

amely napjainkra operatív területté vált, és szintén vonatkoznak rá a NATO 5. cikkelyben megfogalmazottak.

NATO ÁLLAM ÉS KORMÁNYFŐI TALÁLKOZÓK

Isztambul (2004. június 28-29.)

A csúcstalálkozón a XXI. századi műveletekhez való alkalmazhatóságot és a felhasználhatóságot helyezték előtérbe, amely értelmében komplexebb hozzájárulást (szárazföldi, haditengerészeti, légi) követeltek meg a tagországoktól. Az afganisztáni nemzetközi erők fokozottabb támogatását sürgették, amely a közelgő választásokat volt hivatott biztosítani. Ennek megfelelően kellett a helyi erőket felkészíteni mind képességben, mind technikai eszközökkel a megfelelő biztosítás érdekében. Az együttműködési képességek további megerősítése nélkülözhetetlen volt a sikeres műveleti feladatok ellátásában, amelyre nagy hangsúlyt kellett fektetni a misszió többnemzeti jellegéből adódóan. Korszerű technikai eszközökkel felszerelt, új vezetés-irányítási elvekkel rendelkező, „használatóbb”, telepíthető alegységek megszervezésére volt szükség, amelyek felállítása a nemzetek feladata, és lehetséges alkalmazásuk segíti elő a Szövetség elkötelezettségét a nemzetközi béke és stabilitás iránt. [1]; [2; p.19.]

Riga (2006. november 28-29.)

Fontos kérdéskör volt a találkozón a terrorista akciókra történő fellépés új dimenziói. Előtérbe kell helyezni a legmodernebb technológiai eszközök alkalmazását, amelyek képesek megerősíteni az ellenséges erők új típusú támadásaira történő hatásos reagálást, illetve a megelőzést. Mindezek érdekében minden nemzetnek folyamatos fejlesztéseket kell végrehajtania, amelyek tovább erősítik a Szövetség katonai képességeit. A rigai-csúcson ismételten kihangsúlyozták a mobilitás kérdéskörét, amely elengedhetetlenül fontos eleme a hatékony, időbeli reagálásnak. Ezen a csúcsértekezleten ismét megfogalmazásra került a hálózat nyújtotta képesség egyre növekvő igénye, amely alapvetően a műveletekben résztvevő Szövetséges erők között az információk megosztását, és azok megbízható, gyors és biztonságos továbbítását jelenti, illetve azok védelmét a számítógépes hálózatok elleni támadások során. A gyorsreagáló képesség további fejlesztése, valamint az NRF erők felállítása, biztosítása a későbbiekben is jelentősnek bizonyult a követelményeknek való megfelelésben. [3]; [2; p.19.]

Bukarest (2008. április 2-4.)

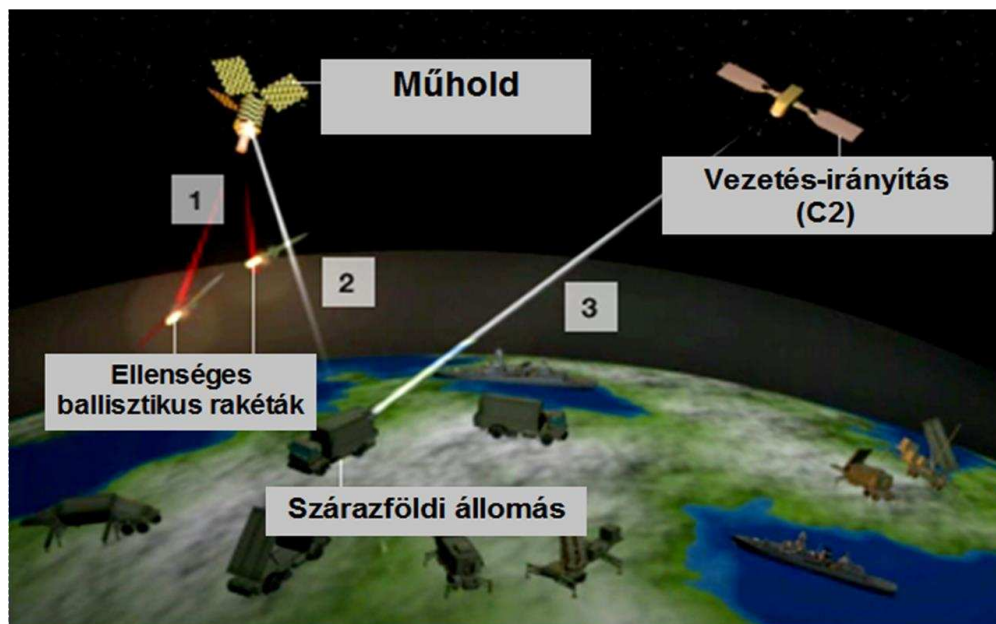
Kiemelték a terrorizmus elleni fellépés fontos elemének, a hírszerzésnek és az információcserének a megerősítését, amely hatékony alkalmazása tovább erősíti a NATO műveletekben résztvevő erők jelenlétét, védelmét. Egyetértés született a hálózat nyújtotta képességek megerősítésére az információs fölény kivívása érdekében, amely integrált vezetés-irányítási rendszert követel meg a nagyobb hatásfokú művelet-végrehajtás érdekében. A NATO továbbra is elkötelezett a szabványosítás és magas fokú együttműködő képesség fejlesztése, és az informatikai hálózatok megóvása, biztonságának növelése területén. [4]; [2; p.20.]

Strasbourg–Kehl (2009. április 3-4.)

Az egyeztetések értelmében megállapodás született, hogy továbbra is kiemelten kell kezelni és folytatni az addigi technológiai fejlesztéseket, és nagy hangsúlyt kell fektetni a NATO missziók támogatása érdekében az információszerzésre, és a megszerzett adatok megosztására. A telepíthető, fenntartható, rugalmas erők alkalmazását tovább kell erősíteni, és törekedni kell az esetleges hiányosságok megszüntetésére. A Szövetség és a tagországok informatikai hálózatainak nagyobb védelme érdekében az informatikai- és kommunikációs eszközök fejlesztésére különös figyelmet kell fordítani. [5]; [2; p.21.]

Lisszabon (2010. november 19-20.)

A találkozó során megállapításra került, hogy a kibertámadások, melyek a Szövetség egészét vagy csak egyes tagállamait érhetik egyre gyakoribbak, szervezettebbek és jelentős anyagi kárral járnak. A támadások többsége a kormányok adminisztrációs, gazdasági, szállítási, valamint utánpótlási hálózatait éri, és számos esetben egyéb kritikus infrastruktúrák rendszereibe is megpróbálták sikeresen vagy sikertelenül behatolni. Ezt felismerve a vezetők megállapodtak, hogy szükséges egy a képességek teljes spektrumában alkalmazható védelmi rendszer kialakítása, amely képes felismerni az ilyen típusú támadásokat és megvédeni a hálózatokat. Ehhez megkezdték a nemzeti kibervédelmi képességek kialakítását, mellyel a NATO tagállamok egy központosított, integrált kibervédelmi rendszerbe tömörülnek. Az elfogadott dokumentumban kiemelt helyen szerepel egy a vezetés-irányítási rendszer részeként működő rakétavédelmi rendszer alkalmazása. Ez lehetővé tenné a NATO európai tagországai, valamint az Amerikai Egyesült Államok és Kanada elleni külső ballisztikus rakétákkal végrehajtott támadás elleni védelmet.



1. ábra: A NATO rakétavédelmi terve [6]

A rendszer működése a fenti ábrán látható, ahol a számozás mutatja be az információ áramlását:

1. Az infravörös műholdrendszer érzékeli az ellenséges ballisztikus rakéták hőszugárzását.
2. A műholdas információt eljuttatják a szárazföldi állomásra.
3. A feldolgozott információt továbbítják a NATO vezetési és irányítási (C2) hálózatához.

2012. Chicago (2012. 05. 20-21.)

A találkozón továbbra is a dinamikusan változó biztonsági környezet által támasztott követelményeken volt a hangsúlyt, de súlyos problémaként merült fel a pénzügyi források szűkössége. Erre reagálva megalkották az okos védelem¹ koncepciót az elégséges források biztosításához, melynek alapjait a NATO Erők 2020² dokumentumban fektették le. A cél továbbra is a modern, rugalmasan akár stratégiai távolságban is bevethető, interoperábilis erők fenntartása és fejlesztése, melyre a többnemzeti képességfejlesztési programok és együttműködés jelentenek megoldást. Fő feladatként a NATO stratégiai koncepciója által a képességek erősítése került meghatározásra, melyek szükségesek a lakosság védelméhez, a válságkezelési műveletekhez és a kollektív biztonsághoz. Ehhez néhány a téma szempontjából kulcsfontosságúnak mondható elem kialakítása már megkezdődött.

- Ilyen például a ballisztikus rakétavédelmi képesség, ami az első lépésként létrehozott NATO rakétavédelmi rendszer, amely megvédi a NATO-európai területeit, a lakosságot és az erőket a ballisztikus rakéták elterjedése által okozott növekvő fenyegetések ellen.
- Egy kifinomult szövetséges földi megfigyelő³ rendszer kerül kiépítésre, abból a célból, hogy a feladatot végrehajtó erők jobban és nagyobb biztonsággal végezhesék küldetéseiket. Ennek érdekében számos szövetséges állam által elkezdődött egy kezdeményezés az összhaderőnemi hírszerzési, megfigyelési és felderítési⁴ rendszerek korszerűsítésére, fejlesztésére.
- Az összekapcsolt haderők kezdeményezés⁵, melynek célja hogy erősítse a legmagasabb szintű összekapcsolódási és az interoperabilitási lehetőségeket a szövetséges erők részére a műveletek során, és ennek segítségével képesek legyen a feladatban résztvevő partnerek az együttműködésre. Ehhez olyan jól felszerelt és kiképzett erőkre van szükség, melyek bármilyen környezetben bevethetőek, és képesek együtt tevékenykedni, valamint feladatot végrehajtani más csapatokkal egy interoperábilis környezetben. [7]

¹ Smart Defense

² NATO Forces 2020

³ Alliance Ground Surveillance

⁴ Joint Intelligence, Surveillance and Reconnaissance - JISR

⁵ Connected Forces Initiative – CFI

2014. Wales (2014. 09. 4-5.)

A csúcstalálkozón központi szerepet kapó kollektív védelemi képességek megerősítésének központi eleme a rendelkezésre álló katonai képességek megerősítése, a NATO cselekvési potenciáljának, készenlétének fokozása. Ennek eszközei a 2010-es stratégiai koncepció és a 2011-ben elfogadott stabilizációs és válságkezelő műveleti képesség, az okos védelem program és a chicagói csúcstalálkozóra kialakított összekapcsolt haderők kezdeményezés program, valamint a 2013 őszen német kezdeményezésre induló keretnemzet koncepció⁶. A csúcstalálkozó idején már számos a vezetés-irányítást támogató képességfejlesztési projekt zajlott, mint például a szövetséges rakétavédelmi rendszer, a földfelszín-megfigyelési rendszer, az integrált légtérelenőrzés és az összhaderőnemi hírszerzési, megfigyelési, felderítési rendszer. Ismét napirendre került a kiberbiztonság. Felismerték, hogy egy kibertámadás hatalmas károkat képes okozni és képes veszélyeztetni az euroatlanti térség biztonságát és stabilitását. Meghatározásra került, hogy egy ilyen jellegű támadás a Szövetség irányába akár kollektív válaszhoz is vezethet, illetve a nemzetközi jog alkalmazható a kibertérben is. A probléma összetettségét mutatja, hogy erről a területről érkező fenyegetések túlnőnek a Szövetség határain, ezért a NATO szorosabb együttműködésbe kezdett az EU-val, az ENSZ-szel és más nemzetközi szervezetekkel is. A magánszektor is kulcsfontosságú szereppel bír a kibertérben, hiszen az innen áramló szakértelem és technológiai újítások elengedhetetlenek egy hatékony kibervédelmi rendszer létrehozásához. [8] Az összekapcsolt haderők kezdeményezés program keretében olyan interoperábilis technológiák kerültek kialakításra és alkalmazásra, mint a szövetségi küldetés hálózati keretrendszer⁷, ami támogatja az információ-megosztást a Szövetségen belül, valamint a partnerek között, ezzel támogatva a kiképzést, a gyakorlatokat és a feladat-végrehajtást. [9]

2016. Varsó (2016. 07. 8-9.)

A találkozó folyamán az állam és kormányfők egyöntetűen kinyilvánították a kibertér operatív területté válása melletti elkötelezettségüket, ennek megfelelően azt elfogadták ötödik műveleti dimenzióként (szárazföldi, légi, tengeri, űr mellett). A kibervédelem megerősítése érdekében az új típusú fenyegetések ellen a szövetség kibervédelmi hozzájárulásokkal próbálja felvenni a harcot, valamint próbálják javítani az egyes tagállamok ellenálló képességeit. A találkozón megszületett egy új NATO-terminológiába illesztett fogalom, a resilience, ami ellenálló képességet, életképességet jelent. A kifejezés nem feltétlenül a kibertérrel kapcsolatban jelenik meg, sokkal inkább a kollektív védelem fontos eleme, amelynek erősítése minden fenyegetés (hibrid, kiber, CBRN, terrorista, hagyományos) szempontjából fontos. Kommunikációs és információs szempontból ez a folyamatos rendelkezésre állást, és a redundáns kialakítást jelenti, mely elengedhetetlen egy rendszer zavartalan működéséhez, annak egyes vagy akár több elemének sérülése, támadása esetén is. [10]

⁶ Framework Nation Concept – FNC

⁷ Federated Mission Networking framework

ÖSSZEGZÉS

2002. után a NATO csúcstalálkozók mindegyikén szóba került valamilyen módon a kommunikációs és információs rendszerek védelme. Számos olyan rendszer, jogszabály és intézkedés került megfogalmazásra, ami nagymértékben hozzájárul a tagállamok védelméhez. Ennek megfelelően született meg például a Rakétavédelmi megvalósíthatósági tanulmány⁸. A tanulmány tartalmazza:

- a Szövetség területe, erői és a lakosság elleni rakéta fenyegetések teljes körű védelmének vizsgálatát, valamint a lehetséges megoldásokat;
- az alkalmazásra kerülő NATO konzultációs, vezetés-irányítási rendszereket és architektúrákat;
- a legjobb NATO rakétavédelmi architektúrát, amely ötvözi a rendszereket és képességeket, melyekkel képes megfelelni a katonai műveleti követelményeknek, figyelembe véve a teljesítmény, a költségek és kockázat;
- javaslatokat a rendszerelemekre és azok konfigurációira úgy, mint szenzorok és vezetés-irányítási eszközök. [11]

A rakétavédelem mellett kialakításra került egy szövetséges földi megfigyelő rendszer a csapatok tevékenységének támogatásához. A NATO hálózat nyújtotta képességének fejlesztéséről is szó esett, melynek a fejlesztése a résztvevők szerint nagyon jó úton halad, és alkalmas a szövetséges műveletek teljes spektrumában az információk megbízható módon, biztonságosan és késedelem nélkül történő megosztására. A találkozók során folyamatosan szóba került a kibervédelem fontossága. Kimondták, hogy nem elegendő csak a NATO-nak fejlesztenie a kibervédelmi tervét, fontos, hogy a tagállamok mindegyike szintén nagy hangsúlyt fordítson rá, mivel az a teljes Szövetségre hatással van. Amennyiben egy állam rendszere nincs megfelelő szinten kiépítve az a teljes Szövetség sebezhetőségét okozza. Elfogadásra került a NATO kibervédelmi irányelv. Ez átdolgozott irányelveket fogalmaz meg, amelynek középpontjában a számítógépes fenyegetések megelőzése és az infrastruktúrák ellenálló-képessége áll. Minden NATO-struktúra központosított védelem alá kerül, és új számítógépes védelmi követelményeket fogalmaz meg. A dokumentum tisztázza a NATO politikai és katonai válaszait a számítógépes támadásokra. Meghatározza azokat a NATO kibervédelmi alapelveket, melyek szükségesek a partnerországokkal, a nemzetközi szervezetekkel, a magánszektorral való együttműködéshez.

Felhasznált irodalom

- [1] Istanbul Summit expands operations, strengthens partnerships, improves capabilities: <http://www.nato.int/docu/comm/2004/06-istanbul/home.htm> (2016. 08. 19.)
- [2] Farkas Tibor: A válságreagáló műveletek vezetését és irányítását támogató híradó- és informatikai rendszer megszervezése a Magyar Honvédség többnemzeti műveleteinek tükrében, PhD doktori értekezés, ZMNE, 144 p., 2010.

⁸ Missile Defence Feasibility Study

- [3] Summit meetings of Heads of State and Government, Riga, Latvia:
<http://www.nato.int/docu/comm/2006/0611-riga/index.htm> (2016. 08. 19.)
- [4] Summit meetings of Heads of State and Government, Bucharest, Romania:
<http://www.nato.int/docu/comm/2008/0804-bucharest/index.html> (2016. 08. 19.)
- [5] Summit meetings of Heads of State and Government, Lisbon Portugal:
<http://www.nato.int/docu/comm/2009/0904-summit/index.html> (2016. 08. 19.)
- [6] Csiki Tamás, Pocsarovszky Ráchel: A NATO lisszaboni csúcstalálkozójának eredményei: <http://old.biztonsagpolitika.hu/?id=16&aid=958&title=a-nato-lisszaboni-csucstalalkozojanak-eredmenyei> (2016. 08. 19.)
- [7] Chicago Summit Declaration: http://nato.int/cps/en/natohq/official_texts_87593.htm?mode=pressrelease (2016. 08. 20.)
- [8] Goldfinger Klaudia – Toró Ágnes: A NATO walesi csúcstalálkozójának értékelése, Hadtudományi Szemle, 2014. VII. évfolyam 4. szám, ISSN 2060-0437, pp.: 267-290
- [9] Wales Summit Declaration, Issued by the Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Wales:
http://nato.int/cps/en/natohq/official_texts_112964.htm?mode=pressrelease (2016. 08. 20.)
- [10] Szenes Zoltán: Meglepetések nélkül, A varsói NATO csúcs értékelése, <http://biztonsagpolitika.hu/kiemelt/meglepetesek-nelkul-a-varsoi-nato-csucs-ertekelese>, (2016. 08 25.)
- [11] NATO Missile Defence Advances, New Missile Defence Feasibility Study Reaches Major Milestone: <http://www.nato.int/docu/pr/2003/p03-069e.htm> (2016. 08. 25.)

Bleszity János; Földi László; Haig Zsolt; Nemeslaki András; Restás Ágoston
bleszity.janos@uni-nke.hu; foldi.laszlo@uni-nke.hu; haig.zsolt@uni-nke.hu;
nemeslaki.andras@uni-nke.hu; restas.agoston@uni-nke.hu

MŰSZAKI KUTATÁSOK ÉS HATÉKONY KORMÁNYZÁS

Absztrakt

A Nemzeti Közszolgálati Egyetem Kutatási-Fejlesztési és Innovációs Stratégiája szerint az „Államtudományok” az állam létének, működésének és kormányzásának kérdéseivel foglalkozik, amelyek az egyes tudományok állammal kapcsolatos kutatásainak együttes alkalmazásával vizsgálhatóak. Az államkutatás módszerét tehát az átfogó megközelítés és a transzdiszciplinaritás jellemzi.

A cikk szerzőinek célja az volt, hogy megvizsgálják az államtudományok és a műszaki tudományok kapcsolatát, és bemutassák a műszaki tudományterületen folytatott nemzetközi kutatások fő irányait, fókuszálva az államtudományokkal való összefüggésekre. Ez alapján kívánják meghatározni az államtudományokkal kapcsolatos, az állam működésével és biztonságával összefüggő hazai fő műszaki kutatási irányokat.

By the Research, Development and Innovation Strategy of the National University of Public Service “State and Governance Sciences” deal with the existence, operation and key aspects of the state and governance with common application of state oriented researches of different branches of sciences. Methodology of state and governance researches can be characterized with comprehensive approach and transdisciplinarity.

The aim of the authors is to investigate the relationship between state and governance sciences and engineering sciences and present the main areas of international technical researches focusing on coherence with state and governance. Based on this the authors specify the main state and governance related domestic technical research directions concerning the operation and security of the State.

Kulcsszavak: *Államtudományok, Műszaki tudományok, Horizont 2020 ~ State and Governance Sciences, Engineering Sciences, Horizon 2020*

BEVEZETÉS

A műszaki fejlődésnek az állam működésére gyakorolt hatásvizsgálata tudományelméleti szempontból igen jelentős. Az internet radikális átformáló hatása¹ például az 1990-es évek közepétől egyre több iparágon söpört végig, teljes mértékben átalakítva azok szerkezetét és működési modelljét. A médiaipar, a járműipar, a közlekedés, a kiskereskedelem, a turizmus, az oktatás, az egészségügy, felismerhetetlenségig átalakult az elmúlt 25 évben. A műszaki fejlődés megváltoztatta az értéktermelés folyamatait, a szereplők érdekviszonyait, a termékek és szolgáltatások jellegét, és a foglalkoztatáshoz szükséges képességeket és ismereteket. Ezt a területet vizsgálva megállapíthatjuk, hogy az információs gazdaság működésének illetve a jólét növelésének egyre szembetűnőbb szűk keresztmetszete a hiányosság az állam működésének információs kornak megfelelő átgondolásában.

A technikai-technológiai fejlődés és az államtudomány közötti viszony azonban korántsem egyszerű és problémamentes. Egyrészt önmagában a kormányzati-állami igény nem generál automatikusan, tehát szükségszerűen, minden esetben technikai fejlődést. Ellenkezőleg: hosszú történeti korok teltek el az állami igényekre reflektáló lényegi technikai előrelépések nélkül. Másrészt pedig a technikai fejlődés sem növeli automatikusan a kormányzat infrastrukturális hatalmát (gondoljunk csak high-tech bűnözők és a velük szembeszálló high-tech rendőrség közötti harc örök körforgására) [1]

Az államtudomány és a műszaki fejlődés kapcsolatában fontos utalnunk arra a viszonyrendszerre is, amely szerint a kormányzatok milyen nagy hatást gyakorolnak a tudományos felfedezés rendszereire: a jelentős földrajzi felfedezések (pl. Columbus útja), a matematika és a játékelmélet egész ágai (operációkutatás) vagy éppen a szuperszonikus repülés, a számítógépek és az internet mind kormányzati, sőt általában katonai célú fejlesztések „polgáriassult” eredményei.

A technológia illetve a techno-gazdasági paradigmák [1] vizsgálata az államtudományok illetve közigazgatás-tudomány perifériáján húzódnak, és ezért számos jelenség és narratíva megértése az állam változó szerepével kapcsolatban, és viszonyával a társadalom és a gazdaság különböző rendszereihez igen nehéz [2]. A tudomány-technika elméletek² köre egyike azoknak a transz-diszciplináris irányoknak, amelyek az államtudományt meg tudják erősíteni, relevánssá tudják tenni a modernkori kihívásokkal szemben, sőt más tudományokkal szemben való hozzáadott értékét is ki tudják alakítani (pl. a jogtudományhoz, politikatudományhoz vagy gazdálkodás-tudományhoz viszonyítva) [3]. Az ezeken a területeken folyó kutatások szisztematikusan vizsgálják az államhatalom kiterjedtsége, mélysége és jellege, valamint az egyes technikai találmányok, illetve általánosságban a technikai fejlődés közötti kétirányú összefüggéseket [1] [4].

Mindezek alapján a tanulmány célja megvizsgálni az államtudományok és a műszaki tudományok kapcsolatát, bemutatni a műszaki tudományterületen folytatott nemzetközi kutatások fő irányait, fókuszálva az államtudományokkal való összefüggésekre, és ez alapján meghatározni az államtudományokkal kapcsolatos, az állam működésével és biztonságával összefüggő hazai fő kutatási irányokat.

MŰSZAKI KUTATÁSOK ÉS AZ ÁLLAMTUDOMÁNYOK KAPCSOLATA

A Nemzeti Közszolgálati Egyetem (NKE) Kutatási-Fejlesztési és Innovációs Stratégiája (KFIS) szerint az államtudományok az állam létének, működésének és kormányzásának kérdéseivel foglalkozik, amelyek a különböző társadalomtudományok állammal kapcsolatos kutatásainak együttes alkalmazásával vizsgálhatóak. [5] Az államkutatás módszerét,

¹ Disruptive innovation

² Science Technology Studies

eredményeit az átfogó megközelítés és a transzdiszciplinaritás jellemzi. Az államtudomány új kereteit a jog és a közigazgatás, a védelem (rendvédelem, honvédelem, katasztrófavédelem), a közrend és biztonság (nemzetbiztonság), és más az állammal és a társadalommal kapcsolatos kérdések kutatása adja. E fenti megközelítés alapján látható, hogy az államtudományok alapvetően a társadalomtudományok területén érvényesülnek, azonban azt is látni kell, hogy az állam hatékony, fenntartható, biztonságos működéséhez és működtetéséhez mindig is szükségesek voltak a különböző műszaki kutatási eredmények és azok felhasználása. Ez a 21. században csak erősödik, hiszen gyökeresen új technológiák, ill. újfajta kihívások jelennek meg az állam működés során. Mindezen technológiák felhasználása, kiaknázása, ill. a kihívások kezelése nem nélkülözheti a korszerű műszaki tudományos eredmények felhasználását. Mindezek alapján, bár az államtudományoknak nem képezik részét a műszaki tudományok, azonban e kettő szoros kapcsolatrendszerének köszönhetően a KFIS is kiemelt területként kezeli a műszaki jellegű kutatásokat.

Az egyetemi szintű kutatások eredményeinek egyik fontos megjelenési formája az oktatás, képzés színvonalának növelése az elért tudományos eredmények folyamatos és fokozatos beintegrálása a tananyagba. A jó állam irányába mutató műszaki jellegű képzésfejlesztés egyik része a meglévő tananyagok felsőoktatásban betöltött szerepének fejlesztésére vonatkozik, a másik, a felsőoktatásban elért eredményeknek a felsőoktatásban és felsőoktatáson kívüli, alapvetően informatikai alapokon nyugvó hasznosításának lehetőségeire fókuszál. Az előbbi – az egyetem stratégiájával összhangban – a műszaki, technikai jelleg erősítésével egy többnyire evolúciós fejlődésnek tekinthető fejlesztés, az utóbbi a közszolgálat fejlesztés új megközelítésén alapszik, ami informatikai alapokon nyugvó (e-learning, webinárium), a hagyományos felsőoktatási képzés keretein kívüli képzések lehetőségét is előkészíti hazai és nemzetközi szinten egyaránt. Ezekhez megfelelő infrastrukturális és humán környezet kialakítását, nagy szaktekintélyű vendégoktatók lehetőség szerinti felkérését és részvételét, a saját oktatóink felkészültségének növelését, nemzetközi erősítését is igényli.

A meghatározott irányba mutató képzésfejlesztések magukban foglalják az alap és mesterképzési szakok korai tapasztalatainak értékelését és feldolgozását, azok aktuális viszonyokhoz történő illesztését és korrigálását, annak továbbfejlesztését és nemzetköziesítését, az egyetemi kereteken túlmutató képzések lehetőségének előkészítését, összességében a jövő stratégiai céljainak elérését biztosító továbbfejlesztéseket. Mindezek a feladatok azon szakok esetében, ahol a műszaki kérdések is relevánsak, az egyetem stratégiájával összhangban a műszaki, technikai jelleg erősítésével és annak keretei között kell, hogy megvalósuljanak.

Az államtudományok és a műszaki tudományok viszonya legszembetűnőbben talán az infokommunikációs technológiák (IKT) alkalmazásának, hatásainak vizsgálatában érhető tetten a közszolgálat minél szélesebb területén. A központi és területi közigazgatásban ez elsősorban a folyamatok hatékonyságának javítására, az ügyintézési kultúra átalakítására, az állampolgári és vállalati ügyfelek adminisztratív terheinek csökkentésére illetve új szolgáltatások bevezetésére irányul.

Ebben a tekintetben a kutatási terület szoros összhangban áll a „Nemzeti Infokommunikációs Stratégia 2014-2020” un. digitális állam pillérével, de egyes elemeiben illeszkedik a stratégiában megfogalmazott másik három fejlesztési irányhoz is, nevezetesen a digitális infrastruktúra, a digitális kompetenciák, és a digitális gazdaság fejlesztéséhez. [6] Ezek közül az NKE kutatási és oktatási missziója különösen a digitális képességek fejlesztésében járul hozzá a lakosság, a KKV-k, illetve a közigazgatás IKT innovációk adaptálásának – az un. e-befogadásnak – a javításához. Horizontálisan ezen a ponton igen szoros koordináció és együttműködés lehetséges a kutatóközösség szervezeti innováció és humán erőforrás műhelyeivel.

A „Közigazgatás és közszolgáltatás fejlesztési stratégia 2014-2020” dokumentum és a belőle származtatott Közigazgatás- és Közszolgálat Fejlesztési Operatív Program (KÖFOP) prioritások a digitális állam vonatkozásában két fontos területet jelölnek ki. Az első a szakrendszerek együttműködésének (interoperabilitásnak) a minél szélesebb körű megvalósítása, a nyilvántartások korszerűsítése az adatredundanciák megszüntetése. A második az e-közigazgatás területe a belső folyamatok és rendszerek IKT trendeknek megfelelő és állampolgári igényeket kielégítő modernizálása.

A nemzetközi trendek mindezek mellett kívánatosnak teszik, hogy a kutatóműhely megalapozza azokat a későbbi stratégiákat, amelyek az e-demokrácia, az e-részvétel és hosszú távon az e-szavazás alkalmazását, az intenzív állampolgári részvétel megteremtését teszik lehetővé a virtuális térben is.

Az állam működésének egyre intenzívebb megjelenése a virtuális térben nemcsak Magyarországon, hanem globálisan is az információbiztonságot, a kibervédelmet az IKT alkalmazások legfontosabb horizontális kutatási területévé emelik. A „Nemzeti Infokommunikációs Stratégia 2014-2020” a horizontális tényezőkhöz illeszkedve kiemeli, hogy a biztonság területén meg kell valósítani nemzetbiztonsági szempontból, ill. az e-közigazgatási szolgáltatások elérhetősége szempontjából a kritikus információs infrastruktúrák és a kezelt adatok maximális védelmét; ki kell alakítani a biztonságtudatosságot; a felhasználói csoportokat fel kell készíteni a tényleges biztonsági kockázatokról és kezelésül módjáról, különös tekintettel a gyermekek védelmére. [6]

Többek között ehhez is illeszkedve, az NKE a civil közigazgatás, a honvédelem és a rendészet területén is komoly kapacitásokat fejlesztett az elmúlt években, amelyekre alapozva a kutatóközösség speciális kutatásokkal kíván kapcsolódni más műhelyekhez: az általános biztonsági tanulmányokhoz, a kiberhadviseléshez és a kiberbűnözéshez. Hangsúlyoznunk kell, hogy az információbiztonság az adat- és információvédelmet is magában foglalja, amelyben az NKE Államtudományi és Közigazgatási Kara valamint a Hadtudományi és Honvédtisztviselői Kara kiemelt kapacitásokkal rendelkezik, és egyedülálló módon képes összekapcsolni a virtuális tér technikai kihívásait a jogi szabályozás, a biztonságtudatosság, és a vezetés, szervezés feladataival a modern államszervezés vonatkozásában.

A környezetbiztonsági szakterületen szintén kiváló példákat találhatunk a közszolgálat egyes területei között megjeleníthető közös kutatási együttműködésnek. A környezetbiztonság műszaki kérdéseinek kutatása során egyértelműen megjelennek olyan elemek, amik egyúttal alkalmazhatóak az államtudományok számos területén is. A közszolgálati feladatok ellátása és a környezetbiztonság kétirányú kapcsolatrendszere bármely területen tetten érhető, tehát egyrészt az egyes tevékenységek minden területen környezetterheléssel, környezeti kockázatok okozásával járnak, ahol kutatási feladat lehet többek között a környezetkímélő módszerek és technológiák fejlesztése, az ökológiai és egyéb lábnyomok csökkentése, a környezeti menedzsment rendszerek kidolgozása és üzemeltetése. Másrészt a környezeti ártalmak, környezeti kihívások, globális környezeti problémák olyan folyamatosan változó feltételrendszerrel teremtnek, ami a közszolgálat teljes vertikumát érinti, és amelyek okán a feladatok megtervezése és végrehajtása érdekében olyan hatásokat kell tudni megfelelően kezelni, mint a környezeti erőforrások csökkenése (fosszilis energiahordozók, ivóvíz, termőtalaj, levegő, biodiverzitás), a környezeti elemek szennyeződése, a globális klímaváltozás, a fokozott zaj, rezgés és sugárzások veszélyei vagy a hulladékok jelentette problémák.

A szélesebb értelmezésű védelmi szektor (honvédelem, rendvédelem, katasztrófavédelem, nemzetbiztonság) - mint az állam biztonságos működésének letéteményese - feladatának ellátásához technikai eszközök és rendszerek, ill. műszaki technológiai eljárások széles skáláját használja, alkalmazza. Ezek a technológiák átfogják a műszaki tudományok teljes spektrumát, kezdve az elektronikai, kommunikációs, informatikai rendszerektől, a

vegyészet, gépészet, építészet és logisztikai rendszerekig bezárólag. Külön speciális területet jelent a katonai műszaki tudományág, amelyben a többi műszaki tudományág speciálisan védelmi célú alkalmazásával kapcsolatos kutatások folynak. A kutatási irányok, ill. az itt született kutatási eredmények a haditechnika, a tágabb értelemben vett védelmi- és közigazgatási szféra, és a velük kapcsolatban lévő tudomány- és felhasználási területek modern, új eljárás- és eszközrendszereiben öltönek testet. Ide tartoznak a védelmi ipar; védelmi elektronika, informatika és kommunikáció; nemzetvédelem; rendvédelem; környezetbiztonság; környezetvédelem; vegyi-, biológia-, radiológiai és atomfegyverek elleni védelem és a non-prolifерáció; a terrorizmus elleni küzdelem; a katasztrófavédelem; a kritikus infrastruktúrák védelme; az energiabiztonság; és a biztonságtechnika. [7]

A katasztrófák elleni védekezésért felelős szervezetek együttműködésének kialakítása és fejlesztése érdekében szükséges a felkészülési-, a védekezési- és a helyreállítási időszak katasztrófavédelmi feladatainak koordinált és hatékony végrehajtását célzó kutatások támogatása. A kutatási tevékenység elsősorban a tűzvédelmi, a polgári védelmi és az iparbiztonsági szakterületek működését megalapozó jog-, intézmény- és eszközrendszer létrehozását és fejlesztését érintő jogi igazgatási és műszaki kutatási feladatokra összpontosul. A katasztrófavédelmi kutatásoknak illeszkedniük kell az egyetem államtudományokkal, közbiztonsággal és honvédelemmel is foglalkozó kutatási tevékenységéhez. A katasztrófavédelmi műszaki kutatásoknak a társadalom katasztrófákkal szembeni ellenálló képességének növelését, a sérülékenységének csökkentését, valamint a normális működési rendjéhez való mielőbbi visszatérés elősegítését, a rugalmasság növelését kell szolgálnia.

A katasztrófák csoportosítása, felosztása szakirodalomtól függően különböző lehet, azonban a kutatók döntően elfogadják, hogy a keletkezés módját tekintve természeti és ember által okozott katasztrófákról beszélhetünk. Ezen belül a csoportosítások már eltérők lehetnek, de többnyire követik a hétköznapi életben is alkalmazott, illetve közérthető felosztásokat, akár a teljes leegyszerűsítésig is; így pl. árvizek, villámárvizek, földrengések, sugárzó vagy veszélyes anyagok szabadba jutása, nagy kiterjedésű erdőtüzek okozta katasztrófák.

A katasztrófák jellemzőit tekintve, szinte valamennyi esetben asszociálhatunk a jelentős méretekre, a felszámolás időben való elhúzódására, a felszámolásban szerepet kapó különböző szervezeteknek és szervezeteknek (állami, civil, önkéntes) a kötelező jellegű együttműködésére, vagy többlet erőforrások szükségességére. Ez utóbbi megállapításnak a katasztrófavédelemhez kapcsolódó műszaki kutatások szempontjából kitüntetett szerepe van, mivel a rendelkezésünkre álló erőforrások bár mindig szűkösek, ez a szűkösség katasztrófák idején különösen is jellemző. A szűkösség mértéke azonban alapvetően meghatározza a beavatkozás, helyreállítás hatékonyságát, így annak – új technikai eszközök, technológiák, módszerek és előírások alkalmazásával való – csökkentése nem csak lehetőség a szakemberek és a kutatók számára, de – a jó állam céljainak elérése érdekében – erkölcsi kötelessége is.

A jó állammal szembeni társadalmi elvárások egyértelműen megkövetelik a katasztrófák hatékony megelőzését, a bekövetkezett eseményeknél a gyors beavatkozást, valamint a mielőbbi helyreállítást, vagyis katasztrófákkal szembeni nagyobb ellenálló képességet, kisebb sérülékenységet és a normál élethez való visszatéréshez szükséges nagyobb rugalmasságot. Ezek háttéréből a műszaki, technikai és módszerbeli fejlesztések, a hozzájuk köthető oktatási és képzési feladatok elengedhetetlenek, így a hatékony katasztrófavédelem és a jó állammal szemben megfogalmazott társadalmi elvárások egymástól elválaszthatatlanok. Ezért is találjuk deklarálva a Katasztrófavédelmi törvényben azt, hogy a katasztrófák elleni védekezés nemzeti ügy. [8] [9]

A katasztrófák felszámolása valamennyi esetben eszköz és technika igényes feladat. Az alkalmazott eszközök, technikák és módszerek fejlettségi szintje viszont meg is határozza a beavatkozók képességét; ez utóbbi pedig erősen korrelál a felszámolás hatékonyságával. A fentiekből következik, hogy a műszaki tudományok a katasztrófavédelem oldaláról

interdiszciplináris megközelítést követel, azonban ezzel együtt is jól látható, hogy elválaszthatatlanul kötődik az államtudományokhoz is, hozzájárul a jó állam minőségének javításához.

A globális klímaváltozás okozta szélsőséges időjárási jelenségek szaporodása, az egyre magasabb szintű és folyamatosan fejlődő technikai színvonal, a környezetünk megóvása iránti hazai és nemzetközi elkötelezettség, a gazdasági és társadalmi globalizáció, valamint a fejlett világ növekvő társadalmi érzékenysége mind abba az irányba mutatnak, hogy a katasztrófák elleni hatékony védekezés feladatköre nem kezelhető csupán egyszeri aktusként. A képzések megújítása és folyamatos fejlesztése elengedhetetlen a hatékony megelőzés és védekezés végrehajtásához, aminek alappilléret nyilvánvalóan a felsőoktatáshoz kell kötni. Ennek tükrében a folyamatos képzést, tanulást lehetővé tevő, az azt elősegítő tanulási környezet, oktatás-technológia és képzésmenedzsment fejlesztése, annak nemzetközi szintre emelése növeli a katasztrófák elleni védekezés hatékonyságát.

A MŰSZAKI TUDOMÁNYOK EGYES TERÜLETEIN MEGJELENŐ JELENTŐSEBB NEMZETKÖZI KUTATÁSI PRIORITÁSOK

A műszaki jellegű kutatásoknak kiemelt szerepe figyelhető meg az Európai Unió (EU) Horizont 2020 (H2020) K+F programjában, miszerint az jelen van a H2020 valamennyi pillérében, így a kiváló tudomány, az ipari vezető szerep, és a társadalmi kihívások területeken egyaránt.

A H2020 az alapkutatótól a termékfejlesztésig tartó innovációs lánc fejlesztését fedi le. Ezzel összhangban a H2020 munkaprogramjának jelentős része a hasznosítás közeli innovációkat kívánja támogatni. A műszaki tárgyú kutatásoknak alapvető szerepe van az EU szakpolitikák területein is, így az egészségügy, közigazgatás, öregedő társadalom, klímaváltozás, környezet, energia, közlekedés, közszféra modernizálása területein egyaránt.

Az államtudományok és a műszaki kutatások kapcsolatrendszere szempontjából kiemelhetők a "kiváló tudomány" és a "társadalmi kihívások" pillérek. A kiváló tudomány a jövőbeni és feltörekvő technológiák³ területén új technológiai lehetőségek kutatását támogatja, míg a kutatási infrastruktúrák területén dedikált források biztosítják az e-infrastruktúrák fejlesztését. A jövőbeni és feltörekvő technológiák céljai kibővítésre kerülnek a multidiszciplináris, technológia-orientált, hosszú távú európai kutatásokkal. Kiemelt területei között megtalálható a kognitív IKT; a kvantum szimuláció; a globális rendszerek tudománya; valamint a nagy teljesítményű számítástechnika.

A társadalmi kihívások pillér is szoros kapcsolatot mutat a műszaki területi kutatásokkal, hiszen a különböző technológiák alkalmazása a kihívások kezelésének egyik fontos eleme. E területen a műszaki technológiai fejlesztéssel összefüggésbe hozhatók többek között a biztonságos, tiszta és hatékony energia; az intelligens, környezetkímélő és integrált közlekedés; az éghajlatváltozás, környezetvédelem; ill. a biztonságos társadalmak kutatási területek. [10] Ez utóbbi területen megfogalmazott célok között szerepel többek között:

- a társadalom ellenálló képességének fejlesztése a természeti és az ember okozta katasztrófákkal szemben;
- új kritikus infrastruktúra védelmi megoldások kutatása;
- a bűnözés és a terrorizmus elleni küzdelem erősítése, mint pl. új krimináltechnikai eszközök fejlesztése, robbanászerek elleni új védelmi megoldások;
- a kiberbiztonság növelése, kezdve a biztonságos információ megosztási eljárásoktól az új információbiztonsági modellek kidolgozásáig. [11]

³ Future and Emerging Technologies - FET

Infokommunikációs technológiák

Az IKT kulcsszerepet tölt be az EU társadalmában és gazdaságában. Az EU gazdaságának 4,8%-t az IKT szektor adja, az üzleti kutatási ráfordítások 25%-át hozza létre. [12] Az e-kormányzat jövőjével kapcsolatos prioritásokat az e-Kormányzati Cselekvési Tervben⁴ foglalták össze, amelynek célja egy tudásalapú, fenntartható, befogadó gazdaság megteremtése. [13] Az e-Kormányzati Cselekvési terv intézkedései négy kategóriába sorolhatók:

- felhasználók bevonása: a felhasználók igényeihez igazított szolgáltatások, átláthatóság javítása, az állampolgárok és a vállalkozások bevonása a szabályozási környezet kialakításába;
- belső piac: akadálymentes szolgáltatások a vállalkozások számára, mobilitás, határokon átnyúló szolgáltatások megvalósítása;
- a közzféra hatékonysága és eredményessége: elektronikus beszerzések, gyorsabb elbírálás pályázatoknál, adminisztratív terhek csökkentése, „zöld” kormányzat;
- az elektronikus kormányzat fejlesztése előfeltételeinek megteremtése: nyílt specifikációk, az interoperabilitás elősegítése, az elektronikus aláírásról szóló irányelv felülvizsgálata, elektronikus személyazonosítás és az elektronikus hitelesítés kölcsönös elismerése.

Jelenleg az egyik legfontosabb európai uniós stratégiai dokumentum a Europe 2020 stratégiához illeszkedő Európai Digitális Menetrend⁵, amely célul tűzte ki az egységes digitális piac megteremtését, ami elősegítené, hogy Európa az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedés útjára lépjen. A Digitális Menetrend intézkedései kitérnek többek között:

- az egységes digitális piac megteremtésére;
- az interoperabilitás és szabványok területére;
- a bizalom és az internetes biztonság megerősítésére;
- a nagy sebességű és szupergyors internet-hozzáférés biztosítására mindenki számára;
- a digitális jártasság, a digitális készségek és a digitális integráció előmozdítására. [14]
- A H2020 az IKT programon belül az alábbi prioritási területeket határozza meg:
- új generációs komponensek és rendszerek: fejlett és intelligens, energia-hatékony és erőforrás kímélő, beágyazott rendszerek, komponensek, rendszerek kialakítása;
- új generációs számítástechnika: korszerű és biztonságos számítástechnikai rendszerek és technológiák, grid és felhőalapú technológiák;
- jövő internet: szoftver, hardver, infrastruktúra, technológiák és szolgáltatások, „Ubiquitous Computing”, „Service-oriented Computing”, szemantikus web, „3D internet”, „Internet of Things”, képi információ-keresés, smart home, smart city, stb.;
- tartalomkezelési technológia és információ menedzsment: a digitális tartalom, kultúra és kreatív ipart támogató információs és kommunikációs technológiák, e-közigazgatási rendszerek;
- fejlett interfészek és robotok: robotika és intelligens terek, autonóm robotok, mesterséges intelligencia;
- mikro- és nanoelektronika, fotonika, valamint kvantum technológiák. [12]

⁴ i2010 eGovernment Action Plan

⁵ Digital Agenda for Europe

Ezek nagy része pl. az energiahatékonyságot célzó IKT rendszerek, a korszerű és biztonságos informatikai hálózatok, a felhő alapú rendszerek, digitális tartalomkezelő rendszerek közigazgatási célú felhasználása stb. ugyancsak szorosan illeszthetők az állam működését célzó műszaki kutatások körébe.

Információbiztonság – kiberbiztonság

Köszönhetően az IKT jelentős előretörésének, az információbiztonság és a kiberbiztonság napjainkra az egyik legfontosabb biztonsági kérdéssé vált. A már említett Európai Digitális Menetrend hangsúlyos eleme az Unió kibervédelmi politikájának. A hét kulcsfontosságú intézkedési területen belül a bizalom és biztonság kérdése az egyik sarkalatos kérdéskör. A stratégia a tagállami feladatokat az alábbiakban határozza meg:

- számítógépes szükséghelyzeteket kezelő csoportok hálózatának kiépítése Európa-szerte;
- nagyléptékű internetes támadások szimulációja, és fenyegetettség mérséklő stratégiák tesztelése;
- jogellenes és megbotránkoztató tartalmak bejelentésére szolgáló forróvonal-hálózat létrehozása;
- számítógépes bűnözés elleni figyelmeztető platform létrehozása, vagy az Europol rendszeréhez való igazítása. [14]

Az Európai Unió Kiberbiztonsági Stratégiája az EU átfogó elképzelését foglalja össze arra vonatkozóan, hogy miként lehetne a leghatékonyabban megelőzni és elhárítani az infokommunikációs technológiából fakadó sérülékenységeket és hálózati zavarokat. Az új stratégia öt prioritást emel ki, amelyek egyben kutatási prioritásokat is jelölnek:

- a kibertámadásokkal szembeni ellenálló képesség megteremtése;
- a számítástechnikai bűnözés drasztikus visszaszorítása;
- a kibervédelmi politika kidolgozása és a közös biztonság- és védelempolitikát érintő képességek fejlesztése;
- a kiberbiztonsághoz szükséges ipari és technológiai erőforrások előteremtése, és végül
- az EU által képviselt, a kibertérre vonatkozó egységes, nemzetközi szakpolitika kidolgozása, valamint az alapvető uniós értékek terjesztése. [15]

E stratégiai dokumentumokban megfogalmazott elvárások természetesen feltételezik, hogy az információbiztonság, kiberbiztonság területén komoly műszaki kutatásokat kell folytatni az elkövetkező években, amelyek megadják az alapját a stratégiai követelmények teljesíthetőségének.

Mindez a H2020-ban is megjelenik, a társadalmi kihívások pilléren belül, a biztonságos társadalmak kutatási területen. A „Biztonságos társadalmak” 2016-17-re szóló munkaprogramjában a kritikus infrastruktúra védelem, ill. a digitális biztonság fókuszterületeken az alábbi főbb kutatási irányok azonosíthatók:

- a kritikus infrastruktúrákkal szembeni fizikai- és kiberfenyegetések megelőzése, felderítése, válaszlépések és a károk mérséklése;
- biztonsági és tanúsítási eljárások kialakítása a megbízható és biztonságos IKT rendszerek, eszközök és szolgáltatások számára
- a kormányzati és önkormányzati közigazgatási IKT rendszerek, valamint a KKV-k és az egyének információs rendszereinek kiberbiztonsága;
- az egészségügyi adatok rendszerszintű digitális biztonságának fejlesztése;

- rejtjelezés;
- fejlett kiberbiztonsági fenyegetések (ATP támadások, zero-day exploit, stb.) kezelése;
- személyes adatok védelme. [16]

Környezetbiztonság

A környezetbiztonság fogalmába olyan események, folyamatok tartoznak, amelyek három csoportba sorolhatók. Az elsőbe tartoznak a természeti eredetű lehetséges károsodások. Ilyenek például: földrengés, árvíz, pusztító szélviharok, erdőtűz stb. A második csoport a műszaki eredetű károsodásokat foglalja magába, vagyis amikor az ember által gyártott veszélyes anyagok váratlanul és nagymértékben jutnak ki a természetbe, nemkívánatos hatást gyakorolva. A harmadik csoportba azok a társadalmi vonatkozású események tartoznak, amelyek közvetve vagy közvetlenül okoznak környezeti károkat. Ilyen folyamat, vagy esemény lehet a helyi vagy regionális háború, a népvándorlás – beleértve a háborús menekülteket is – a szegénység dominanciája vagy a klasszikus gazdasági rablógazdálkodás. [17]

A kedvezőtlen környezeti hatások közül megemlíthető a talajerózió növekedése, a vízkészletek minőségi romlása, a sugárzási viszonyok kedvezőtlen változása, a háttérsugárzás növekedése, a hőmérsékleti egyensúly megbomlása, a biodiverzitás drasztikus csökkenése, a növényi kórokozók és az állati kártevők, valamint betegségek átjutása egyik országból a másikba.

Kutatási és alkalmazási területei közé tartozik a hulladékgazdálkodás, szennyezett területek, fajok és élőhelyek védelme, talajtan, szennyezés, újrahasznosítás, mezőgazdaság, tájépítészet, természetvédelmi politika, víz.

A legfőbb kutatási területei napjainkban:

- a környezeti változások társadalmi hatásai;
- napjaink környezeti változásai, mint például a globális felmelegedés;
- a környezetszennyezés és a környezeti károk;
- környezeti hatásvizsgálat;
- a korábbi környezetek rekonstrukciója. [18]

A környezetbiztonság kérdését az Európai Unió környezetére leszűkítve az EK Szerződés leszögezi, hogy a magas szintű környezetvédelem elérése a cél. A környezetpolitikának figyelembe kell vennie a tudományos tényeket, a Közösség régióinak környezeti állapotát, a Közösség e téren végzett tevékenységeinek költségeit és hasznát, valamint a Közösség és az adott régió gazdasági és társadalmi helyzetét. Az uniós kutatások kimutatták, hogy a környezeti feszültség bizonyos politikai, gazdasági és társadalmi körülmények között súlyos konfliktusok kialakulásához járulhat hozzá. A kockázati tényezők közül:

- a globális környezeti problémák nagyobb veszélyt jelentenek, mint a regionális, vagy országon belüli problémák;
- a globális környezeti problémák kialakulásában nem egyszerű az egyéni felelősség meghatározása;
- a környezeti változások négy csoportja, úgymint a degradáció, szennyezés; a hiány (szűkösség); a rossz elosztás; ill. a katasztrófa vagy baleset okoz potenciális határokon átnyúló hatást.

A H2020 társadalmi kihívások pillérében a „Klíma, környezet, erőforrás hatékonyság és nyersanyagok” aktuális munkaprogramjában is jelentős számú, a környezetbiztonságot és az

ahhoz kapcsolódó műszaki aspektusokat is döntő mértékben érintő témák találhatóak. A teljesség igénye nélkül bemutatunk néhány fontosabb kutatási témát ezek közül:

- integrált európai regionális klíma modellező és előrejelző rendszer;
- üvegházhatású gázok ellenőrzésére fejlesztendő robosztus és átfogó rendszer;
- másfél millió éves visszatekintés a múltba a klíma-előrejelzések hatékonyságának fejlesztésére;
- az európai gazdaság szén-függőségének megszüntetése és rugalmassá tétele a 2030-2050 időszakra és azon túl;
- az európai gazdaság szén-függőségének megszüntetésére irányuló kutatási és innovációs tevékenységek koordinálása és támogatása;
- új megoldások a nyersanyagok fenntartható előállítására;
- újszerű környezeti megfigyelő rendszerek. [19]

Az 1992-ben elindított LIFE program az Európai Unió pénzügyi eszköze a környezetvédelem finanszírozására, amelyhez Magyarország 2001-ben csatlakozott. [20] A LIFE általános célja a közösségi környezetvédelmi politika és jogalkotás korszerűsítésének, végrehajtásának segítése. Az EU Bizottsága által elfogadott "LIFE program 2014-2017. évi többéves munkaprogramja" két alprogramon keresztül valósítja meg az EU környezetbiztonsági politikáját. Ezek:

- a Környezetvédelem alprogram és
- az Éghajlat-politika alprogram.

A Környezetvédelem alprogram három kiemelt területet tartalmaz: Környezet és erőforrás-hatékonyság, Természet és biológiai sokféleség, valamint Környezetvédelmi irányítás és tájékoztatás. Ezekben belül olyan tematikus prioritásokat határoz meg, mint a víz (ideértve a tengeri környezetet is), hulladék, erőforrás-hatékonyság (ideértve a talajt és az erdőket, valamint a zöld és a körkörös gazdaságot), környezet és egészség (ideértve a vegyi anyagokat és a zajt), a levegő minősége és kibocsátások (ideértve a városi környezetet is), természet, biológiai sokféleség, tájékoztatás és tudatosságnevelés, stb.

Az Éghajlat-politika alprogram támogatja az alacsony szén-dioxid-kibocsátású és az éghajlatváltozás hatásaival szemben ellenállóképes uniós gazdaság megvalósítását, stratégiaileg alátámasztja a 2020-as éghajlat-változási és energiaügyi csomag végrehajtását, valamint 2030-ig felkészíti az EU-t az éghajlat-politikai kihívásokra. Emellett valamennyi szinten támogatja a jobb éghajlat-politikai irányítást, ideértve a civil társadalom, a nem kormányzati szervezetek és a helyi szereplők fokozott bevonását is. [21]

A biztonságos, tiszta és hatékony energia-előállítás napjaink egyik kiemelkedően fontos kérdése, amely szoros összefüggést mutat az állam működtetésével. Az Egyesült Államok Energetikai Minisztériuma 2004 elején több mint 200 villamosenergia ipari szakemberrel való tanácskozás után megfogalmazta erre vonatkozó elképzeléseit „National Electric Delivery Technologies Roadmap” címen. E dokumentum egy hosszú távú (25 éves) kutatás-fejlesztési stratégia főbb vonalait vázolja, amelynek a lényege, hogy ki kell dolgozni a jövő kihívásainak megfelelő, új villamosenergia-rendszer lehetséges architektúráit, felépítésének, működtetésének fenntartható, stabil rendszerét. E dokumentum következtetései, javaslati az alábbiakban foglalhatók össze:

- szükséges az ún. „kritikus technológiák” továbbfejlesztése:
 - különböző kapacitású, gazdaságos energiatárolók;
 - elosztott és intelligens mérés és szabályozás: intelligens mérőberendezések; új, feladat specifikus adatátviteli architektúrák és protokollok; új szemléletű védelmek és rendszermentő automatikák; piacfüggő fogyasztóoldali beavatkozás;

- magas hőmérsékletű szupravezető anyagok és azokra épülő berendezések;
- teljesítményelektronikai berendezések továbbfejlesztése az elosztott energiatermelő és tároló berendezések hálózati csatlakoztatására, a feszültségminőség javításár, valamint az átvitel és elosztás megbízhatóbb automatizálására;
- a technológia transzfer felgyorsítása érdekében szükség van
 - új üzleti modellek kidolgozására, a szabályozó hatóság támogatására;
 - új egyetemi tantervek kidolgozására, a jelenlegiek továbbfejlesztésére;
 - szakmai képzések továbbfejlesztésére, az új technológiák tulajdonságait leképező szimulációs szoftverrendszerek fejlesztésére;
- a villamosenergia-piac hatékonyabb működtetése érdekében szükséges:
 - nagymennyiségű real-time adat gyűjtésére és továbbítására alkalmas információs rendszerek fejlesztése;
 - a piacot szabályozó törvényi-rendeleti háttér felülvizsgálata. [22]

Az Európai Unió állásfoglalásai (pl. SET-Plan) különösen nagy hangsúlyt helyeznek az alábbi témákra:

- a megújuló energiaforrások hatékony integrálására, a szénalapú primer energiahordozóktól való függőség csökkentése érdekében;
- a rendszerüzemzavarok elkerülése érdekében ún. MicroGrid-ek kialakítására, amelyek szükség szerint önállóan is életképes szigetekké alakulnak, majd automatikusan újra összekapcsolódnak;
- a magas szintű szakirányú és multidiszciplináris képzés fejlesztésének fontosságára. [23]

Az EU H2020 keretprogramjának is egyik fontos kérdése az energiaszektor és az energetikai kutatások támogatása. A „Biztonságos, tiszta és hatékony energia” címet viselő munkaprogram számos ide vonatkozó kutatási témát tartalmaz, amelyek közül néhány fontosabb az alábbiakban található:

- hulladék hőenergia visszanyerése és újrahasznosítása városi létesítményekből a közösségi és egyéni fűtési és hűtési rendszerek hatékonyságának növelésére;
- elavult közösségi fűtési rendszerek hatékonyságának növelése;
- standardizált telepítő csomagok megújuló energiákat hasznosító integrált és energia-hatékony fűtés, hűtés és/vagy meleg víz szolgáltató rendszerek létesítéséhez;
- újfajta fűtési és hűtési megoldások alacsony minőségű hőenergia-források felhasználásával;
- fűtő- és hűtőrendszerek létesítésének felmérésére és megtervezésére használható modellek és eszközök;
- ipari rendszerekben keletkező hulladékhő felmérése;
- új generációs innovatív technológiák, intelligens hálózatok, tároló- és energia-rendszerek integrálásának felhasználásával a megújuló energiák részesedésének növelésére, elosztó hálózatok;
- új generációs bioüzemanyag előállítási technológiák fejlesztése;
- piacközelbeli megoldások napenergia felhasználására ipari folyamatokban;
- a legígéretesebb fejlesztési irányok demonstrációja a bioüzemanyag-előállításban;
- nagy hatékonyságú és rugalmasságú fosszilis tüzelőanyagot használó erőművek. [24]

Katasztrófavédelem

A katasztrófák elleni védekezés fontossága mind hazai, mind nemzetközi viszonylatban érezhetően előtérbe kerül. A katasztrófák elleni védekezés hatékonyságának növelése megköveteli a határokon átvívelő gondolkodásmódot, nemzetközi tapasztalatcserét, bi-, és multilaterális együttműködéseket, valamint mindezek biztosításaként a közös képzés, oktatás, kutatás és fejlesztés lehetőségét. Különösen igaz ez a szoros együttműködésben, azonos, vagy közel azonos történelmi gyökerekkel rendelkező nemzetközi közösségekre, mint amilyen az Európai Unió is, ahol számos, a nemzeti érdekeken túlmutató megállapodások, szerződések segítik elő a közösség fejlődését.

A katasztrófák nem ismernek határokat, így a nemzetközi együttműködések a hatékony közös védekezés alappillérei. A közös munka hatékonyságának növelése megköveteli, hogy ne csak az aktív védekezés során, de a felkészülés és megelőzés időszakában, valamint a helyreállítás idején is képesek legyünk együtt gondolkodni és közösen, egymás érdekeit is megértve értékelni, tervezni, kutatni és fejleszteni.

A fentiek teljesítéséhez az kell, hogy megoszthatók legyenek a tapasztalatok, ismertek a beavatkozás elősegítését szolgáló legújabb technikai eszközök és műszaki fejlesztések, alkalmazhatók legyenek a máshol már igazolt „best practice” eljárások. A hatékony védekezéssel szemben támasztott igények megkövetelik továbbá azt is, hogy ismerjük a közösségen belüli és a fejlett országok lehetőségeit és korlátait. Ezek tükrében a katasztrófák elleni védekezés nemzetközi kontextusba helyezése – általában is, de műszaki, technikai szempontból különösen – logikus és indokolt. A nemzetközi szintű gondolkodás megköveteli, hogy mind az oktatásnak, mind a kutatásnak legyen egy nagyon markáns, nemzetközi környezetben is helytálló irányvonala. A fentiek egyenes következménye, hogy a tapasztalatok nemzetközi szintű megismerése, a „best practice” irányok kutatása és adaptálása, valamint annak oktatása hatékonyabbá teszi a védekezést, magasabbá a védekezés képességeinek szintjét, összességében rugalmasabbá a társadalom katasztrófákkal szembeni ellenálló képességét, a jó állam megítélését.

A katasztrófavédelem témakörében a műszaki tudományok oldalát érintő főbb nemzetközi kutatási irányok, esetenként a multidiszciplináris kapcsolódási pontok megjelölésével az alábbiak:

- a globális klímaváltozáshoz köthető, annak elsősorban dinamikáját pontosabban meghatározni képes előrejelző eszközrendszer kutatása és fejlesztése, a meglévő rendszerek képességeinek növelési lehetőségei. A klímaváltozás szélsőségei valamennyi esetben okozhatnak, generálhatnak katasztrófaként minősíthető jelenséget, így ennek katasztrófavédelmi szempontú szakszerű vizsgálata nemzetközi szinten előnyt élvez és megkerülhetetlen. E területen kapcsolódás található a környezetbiztonsági kutatásokkal;
- a sugárzó és veszélyes anyagok nem szándékolt szabadba jutása esetén a környezetre gyakorolt hatások csökkentésére irányuló technikai, szabályozási és módszertani fejlesztések; így pl. reagensek, semlegesítő anyagok. E kutatási irány is kapcsolódik a környezetbiztonsághoz, ill. a vegyészmérnöki tudományokhoz;
- a fentiekhez szükség szerint kapcsolható, de akár külön is kezelhető az ipari hulladékok hosszú távú elhelyezését célzó műszaki-technikai fejlesztések, különös tekintettel az ebből következő katasztrófák megelőzésére. E terület szintén szoros kapcsolatot mutat a környezetbiztonsággal;
- műszaki-technikai módszertan fejlesztése, a nemzetközi „good practice” megismerése, a „best practice” adaptálása, de akár a még nem szokványos és mindenképp kellő bölcsességet igénylő „avoid practice” bevezetése;

- a katasztrófák megelőzését, a felszámolás és helyreállítás hatékonyságát növelő modellezési eljárások fejlesztése és a már meglévő módszerek továbbfejlesztése, a lehetséges dimenziók növelése;
- a kényszerhelyzetekben alkalmazható és a beavatkozás hatékonyságát növelő, a kockázat szintjét csökkentő robotizálás, automatizálás, stb.;
- a beavatkozók biztonságát növelő fejlesztések, az új és régi eszközrendszer közgazdasági szempontú hatékonyságának vizsgálata és módszertani kidolgozása;
- a távérzékelés alkalmazása a katasztrófavédelmi megelőző, kárfelszámoló munkák során.

A H2020 program a katasztrófavédelemhez kapcsolódó kutatások nemzetközi jelentőségét is alátámasztja, miszerint támogatási keretet biztosíthat az ez irányú kutatásokra. Erre a társadalmi kihívások pillér „Biztonságos társadalmak” 2016-17-re szóló munkaprogramja biztosít lehetőséget. A munkaprogram szerint a katasztrófavédelemhez kapcsolódó támogatott kutatások a kritikus infrastruktúra védelemmel, illetve katasztrófákkal szembeni ellenálló képesség kialakításával függenek össze. Ez utóbbi területen olyan fontos kutatásokat támogat az EU, amelyek a katasztrófa-helyzetek elhárításának tervezéséhez szükséges integrált eszközrendszer fejlesztésére; a polgári védelemben alkalmazható helyzetértékelő és döntéstámogató rendszerek kialakítására; balesetek utáni toxikus anyagok mérését és annak hitelesítését célzó eljárások kidolgozására ill. a katasztrófavédelmi vezetés és irányításban alkalmazható szélessávú kommunikációs technológiák fejlesztésére irányulnak. [16]

Védelmi célú műszaki kutatások

A védelmi célú műszaki kutatások nemzetközi színterét és fő csatlakozási pontjait a NATO Tudományos és Technológiai Szervezet⁶, ill. az Európai Védelmi Ügynökség⁷ által támogatott kutatások adják. A NATO STO-ban folyó kutatások fő irányait jól szemléltetik a szervezeti panelek:

- védelmi célú alkalmazott járműtechnológia;
- az emberi tényezők és orvostudomány;
- az infokommunikációs technológia;
- szenzorok és elektronikai technológia;
- rendszerkoncepció és rendszerintegráció.

A védelmi célú járműtechnológiai kutatások elsődleges célja, hogy növelje a járművek teljesítményét, költséghatékonyságát és biztonságát. E témakörben szárazföldi, tengeri, légi, és űr járművekkel, platformokkal, meghajtó és energiaellátó rendszerekkel, mechanikai szerkezetekkel és anyagokkal, valamint a teljesítményfokozás, stabilitás és irányítás problémáinak kutatásával foglalkoznak.

Az emberi tényezők és az orvostudomány területén folyó kutatások fókuszában az egészség, az emberi élet védelme, a teljesítmény és az emberi tűrőképesség vizsgálata tartozik. Ez magában foglalja a fizikai, fiziológiai, pszichológiai és kognitív kompatibilitás biztosítását a személyi állomány, a technológiai rendszerek és a környezet között.

Az infokommunikációs technológiák területén megbízható, biztonságos és releváns információt kezelő, korszerű információs hálózatok kialakítására irányuló kutatások folynak, amelyek növelik a vezetési és irányítási rendszerek hatékonyságát, ill. e kutatások során külön hangsúlyt fektetnek az interoperabilitás és a kiberbiztonság kérdéseire.

⁶ NATO Science and Technology Organization - NATO STO

⁷ European Defence Agency - EDA

A szenzorok és elektronikai technológia terén folyó kutatások a felderítő, célmegjelölő, elektronikai hadviselési, híradó és navigációs eszközök és rendszerek képességeinek növelését célozzák. E kutatások a harctéri alkalmazás, a hatékonyság, az erők megóvása érdekében különböző rádiófrekvenciás, elektro-optikai, akusztikai és mágneses érzékelők fejlesztésére, a jelfeldolgozási képességek növelésére is irányulnak.

A rendszerkoncepció és rendszerintegráció keretében alapvetően a műveleti területen, a hatékonyság és az alkalmazhatóság követelményeinek megfelelően a meglévő és újonnan fejlesztett technológiák rendszerbe integrálásával, ill. a rendszerkoncepció kialakításával foglalkozó kutatásokat támogatnak. [25]

Az EDA-ban folyó kutatások is hasonló területeket ölelnek fel. A jelentősebb kutatási főirányok az alábbiak:

- rádiófrekvenciás és elektro-optikai szenzor technológia (passzív szenzorok, elektronikai hadviselési rendszerek, irányított energiájú fegyverek, jelfeldolgozás, radartechnológia, hiperspektrális és multispektrális képalkotó rendszerek, stb.);
- hálózatalapú infokommunikációs rendszerek (telepíthető mobil szélessávú kommunikációs hálózatok, ember-gép-, gép-gép kommunikáció, kognitív rádiótechnológia, kibervédelem stb.);
- fegyver és lőszer-technológia;
- szárazföldi, légi, és haditengerészeti rendszerek (pilóta nélküli földi, légi és vízi eszközök, házi készítésű robbanó eszközök elleni védelem, stb.)
- vezérlés és irányítástechnika (robotikai kutatások, beltéri navigáció, légi jármű irányítás és vezérlés, stb.),
- rendszerek rendszere, szimulációs rendszerek (rendszerek közötti interoperabilitás, virtualizáció, e-kiképzés, intelligens döntéstámogató rendszerek, stb.)
- atom-, biológiai- és vegyi (ABV) védelem (ABV fenyegetések detektálása, azonosítása, kockázat management, mentesítés, modellezés és szimuláció, stb.). [26]

Logisztika és közlekedés

A közlekedési rendszer, a közlekedési alágazatok és a logisztikai rendszerek a gazdaság, a kereskedelem a társadalmi fogyasztás, szükséges, de nem elégséges feltételrendszerét képezik. Napjainkban a gazdaság reálszférájának működése elképzelhetetlen az ellátási láncok megbízható működése nélkül. Az ellátási láncok és ezen belül a logisztikai rendszerek mennyiségi és minőségi jellemzői meghatározzák az állam működésének sok területét, így a rend- és honvédelmet is. A közlekedési rendszer, a közlekedési alágazatok és az ellátási láncok biztonságos, megbízható működőképessége csak nemzetközi keretekben és a kritikus infrastruktúra védelem valamennyi ágazatával együtt értelmezhető.

A logisztika és a közlekedés területén folyó kutatások egy forráshatékony, környezetbarát, biztonságos, gördülékeny és az egyének, a gazdaság és a társadalom javát szolgáló integrált közlekedési és logisztikai rendszer kialakítását célozzák. A logisztika és a közlekedés területén a legjobb nemzetközi gyakorlatot alapul véve az alábbi nagyobb kutatási irányokkal találkozhatunk:

- járműipar és közlekedés: energiahatékonyságot javító járműtechnológiák, környezetterhelést mérséklő járműtechnológiák, intelligens és kooperatív járműirányítás, vezető nélküli közúti és légi járművek, intelligens közlekedési rendszerek, közúti közlekedés szervezése, hatékony közlekedésüzemeltetési és gazdálkodási rendszerek, stb.
- termelésinformatika és logisztika: integrált logisztikai rendszerek, termelő, szolgáltató és logisztikai rendszerek tervezése és modellezése, valamint működésük digitalizálása, irányítása, és optimalizálása, stb.

A H2020 keretprogram olyan tisztább és csendesebb járművek (repülőgépek, gépjárművek, hajók), intelligens eszközök, infrastruktúrák és szolgáltatások kifejlesztését támogatja, amelyek minimalizálják a közlekedési rendszerek éghajlatra és a környezetre gyakorolt káros hatását, valamint javítják a városi közlekedést és mobilitást. A program keretében a közlekedés és az áruszállítás jelentős javításával, a forgalmi akadályok és közlekedési dugók csökkentésével, új áruszállítási és logisztikai koncepciók kidolgozásával és a baleseti statisztikák javításával a jobb mobilitást, a kevesebb torlódást, fokozottabb biztonságot és a nagyobb megbízhatóságot kívánják elérni. A logisztika területén a 2016-17-es munkaprogram többek között a hálózatos és hatékony logisztikai klasztereket, a jövő logisztikai műveleteket támogató újszerű IKT megoldásokat, a fizikai internetet, mint egy új, innovatív globális logisztikai kezdeményezést támogatja. [27]

MŰSZAKI KUTATÁSI PRIORITÁSOK, FŐIRÁNYOK

Az egyetem fejlesztésének stratégiai iránya a műszaki terület fejlesztése, e területen a képzési és kutatási képességek erősítése. A prioritást jelentő területeknek kiemelkedő teljesítményt kell nyújtaniuk, egyediséget kell felmutatniuk és ezáltal jó együttműködésekkel kell kötniük a műszaki felsőoktatás képviselőivel. Mindezek mellett fontos alapelv, hogy a kutatás és az oktatás közötti egészséges szinergiát fenntartsuk, aminek feltétele, hogy az elért eredmények tananyag formájában megjelenjenek az egyetem képzési szerkezetében. Ennek megfelelően, nemzetközi főirányokat is figyelembe véve az államtudományokhoz kapcsolódóan, a műszaki tudományterületen az alábbi kutatási irányokat szorgalmazzuk:

1. **Digitális állam:** A digitális állam fejlesztésében folytatni kell a nemzetközi színvonalú e-közszolgálati kutatásokat, amelyekkel hozzá kell járulni a közigazgatás IKT-alapú szakrendszereinek fejlesztéséhez. Mindezt a Közigazgatási és Elektronikus Közszolgáltatások Központi Hivatalával való partnerségben célszerű végezni. A területi közigazgatásban, kiemelten a kormányablakok fejlesztésében képzéssel és kutatással kell támogatni az ügyintézési kultúra javítását és a bürokráciacsökkentést. A nemzetközi trendeknek megfelelően a „közszolgáltatások innovációjában” az NKE-nek vezető szerepre kell törekednie itthon és a nemzetközi térben egyaránt. A kutatási irány összhangban van a Nemzeti Infokommunikációs Stratégiával. Kutatási részirányok:
 - a) Közszolgálati innováció kutatási műhely létrehozása, hazai és nemzetközi összehasonlító elemzések és az IKT-hez kapcsolódó szervezet-innovációs modellek fejlesztése. Ezen a területen kiemelten javasoljuk a határon átnyúló IKT szolgáltatások fejlesztésének megalapozó kutatásait.
 - b) Közigazgatási információrendszer (KIR) menedzsment képességek:
 - ba) KIR architektúrák és azok megvalósulása Magyarországon;
 - bb) IKT és a szakpolitikai gondolkodás (e-közszolgálati modellek az közigazgatáson túl: rendvédelem, katasztrófavédelem, e-health, stb.) és Magyarországi alkalmazásuk;
 - bc) KIR szolgáltatási és szervezési modellek;
 - bd) KIR projektek menedzselésének kérdései.
 - c) IKT képességek a közszolgálatban (horizontális kapcsolódás a HR, és innovációs műhelyekhez).
 - d) E-szolgáltatási modellek – állampolgárok és a közszolgáltatások.
 - e) Személyes adatvédelem integrált felfogása és kihívásai.
 - f) A feltörekvő jelentős technológia trendek (FET) hatáselemzése (smart city, big data, open data, cloud computing, exponenciális technológia, stb.).
 - g) E-demokrácia, e-szavazás, elektronikus választási információs rendszerek.

- h) IKT és a hatékonyság a közszolgáltatásban különösen az összehasonlító mérések szempontjából.
2. **Kiberbiztonság:** A kiberbiztonság és a szélesebb értelmezésű információbiztonság területén az egyetem több kara és intézete végez képzést, kutatást. A kutatási feladatban érintett a nemzetbiztonság, a honvédelem, a bűnüldözés, a katasztrófavédelem és a létfontosságú rendszerek és létesítmények védelmével kapcsolatos feladatokat ellátó szervezetek, valamint az elektronikus információbiztonság területén hatósági jogosítványokkal rendelkező intézmények. Az NKE-nek a meglévő szinergiák kihasználásával a hazai kibervédelmi potenciál kutatási bázisintézményévé válhat. A 2013-ban indult elektronikus információbiztonsági képzések és kutatások, a Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar (HHK) védelmi vezetéstechnikai rendszertervező mesterképzése, valamint a Nemzetközi és Európa Tanulmányok Kar (NETK) alapkutatásai már igazolták, hogy ez a terület széleskörű együttműködés alapja lehet az állami és akadémiai intézményekkel. A kutatási irány összhangban van Magyarország Nemzeti Kiberbiztonsági Stratégiájával, a Nemzeti Infokommunikációs Stratégiával és a Nemzeti Intelligens Szakosodási Stratégiával egyaránt. Kutatási részirányok:
- a) Kritikus információs infrastruktúra védelmi kutatások.
 - b) Elektronikus közigazgatási rendszerek információbiztonsági megoldásai, fejlesztési lehetőségei.
 - c) Kormányzati és ágazati kiberbiztonsági eseménykezelő központok⁸ strukturális és funkcionális rendszerét feltáró, a nemzetközi együttműködés fejlesztését célzó kutatások.
 - d) Közszolgálati információbiztonsági tudatosság helyzete, fejlesztési lehetőségei.
3. **Környezetbiztonság:** A környezetbiztonság területén folyó kutatásokat egyrészt a honvédelmi feladatok végrehajtásából eredő környezeti kockázatok felmérésére és csökkentési lehetőségeinek kutatására, másrészt a globális, regionális és lokális környezeti problémák hatásainak kutatására ezen feladatok tervezésére, szervezésére és végrehajtására kell összpontosítani. Kutatási részirányok:
- a) Az ipari és mezőgazdasági termelés valamint a szolgáltatási szektorok által okozott környezetterhelés, környezeti kockázatok csökkentésének lehetőségei. Környezetkímélő eszköz- és eljárásrendszerek fejlesztése. Az energiafogyasztás csökkentésének és az energiahatékonyság növelésének kutatása. Megújuló energiák használatának erősítése, a fosszilis és nukleáris energiahordozók kiváltási lehetőségeinek kutatása. A hulladékcsökkentés lehetőségei és a keletkező hulladékok újrahasznosítás kutatása. A technikai eszközök teljes életciklus-kutatása. Tisztító és szűrőrendszerek kutatása és fejlesztése. Állandó és ideiglenes infrastruktúra létesítmények kialakításának, korszerűsítésének lehetőségei. Környezetvédelmi fejlesztések speciális alkalmazási lehetőségeinek kutatása (bioenergia, öko-házak, passzívház-konténerok, energiatakarékos fűtési és világítási rendszerek, hidrogén tüzelőanyag cellák, hibridhajtás, stb).
 - b) Ipari kutatás-fejlesztések és termelés ökológiai következményeinek kutatása, rövid- és hosszú távú környezeti következmények. A levegő, a vizek, a termőtalajok, az élővilág védelmének lehetőségei, a meglévő szennyezések felszámolásának korszerűbb műszaki megvalósításai. A zajok, rezgések és sugárzások csökkentése, az azok elleni védelem fejlesztése.
 - c) Szolgáltatások és termelési folyamatok tervezése megváltozó (romló) környezeti paraméterek között. Alkalmazkodás a globális klímaváltozás következményeihez, az

⁸ Computer Emergency Rescue Team – CERT

erősödő UV-sugárzás hatásaihoz, az átfomálódó természeti környezethez (vízbázisok csökkenése, elsivatagosodás). Termelőképességek megőrzése műszaki kutatás-fejlesztések eredményeinek felhasználásával. Korszerű víztisztítás, víztározás és vízszállítás műszaki eszközrendszereinek fejlesztése. Az élelmiszer-biztonság javítása az élelmezésben. Gépjárművek, valamint vízi és légi eszközök műszaki fejlesztése az erősödő szélsőséges környezeti hatásoknak való jobb megfelelés érdekében.

4. **Katasztrófavédelem:** A katasztrófavédelem egyes szakterületei egymástól jól elkülöníthetők, ennek ellenére mind a jog-, és intézmény rendszerében, mind a műszaki-technikai vonatkozásokban szinergiákat találhatunk. A szakterületi szinergiákon túlmenően erős és sokszor nem elkülöníthető kapcsolódási pontok találhatók más, itt feltüntetett kutatási irányokkal is, mint pl. a információs technológiák, a környezetvédelem - környezetbiztonság, vagy a rendészet egyéb tárgyköreihez kapcsolódó (pl. tűzvizsgálat - kriminalisztika) témakörökben is. Kutatási részirányok:
- a) A katasztrófa-megelőzés hatékonyságának növelése, a kockázat elemzés fejlesztése, valamint a modellezések kiterjesztése.
 - b) A katasztrófavédelmi műveletek jellemzője, hogy azok rendkívül összetettek lehetnek és időben jelentősen el is húzódnak. Ezért a hatékony beavatkozáshoz jelentős számú, rövid idő alatt bevonható erőforrásokra van szükség. A válságkezelésbe bevonható erőtöbbszörözés műszaki, technikai lehetőségeinek, az önkéntes mozgalom tevékenységét hatékonyabbá tevő eszközrendszernek a műszaki kutatása és fejlesztése jelentősen növelheti a válsághelyzetbe került jó állam működésének hatékonyságát.
 - c) A megelőző tűzvédelem területén a tűz terjedésének vizsgálata és a kiürítési lehetőségek modellezése (best practice) alapvetően meghatározó prioritást élvez, így azok kutatása és fejlesztése jelentős szerepet kap a hatékonyság növelésében.
 - d) A mentő tűzvédelem területén a jelenlegi technikai megoldások korlátainak meghatározása és lehetőségeinek bővítése ugyan úgy, mint az újszerű technikai megoldások (pl. vízköddel oltó rendszerek), az automatizálás és robotika (pl. UAV, HULC) kutatása és fejlesztése közvetlenül is elősegítheti a tűzoltás alapelveinek, így az emberi életek megóvásának, a jó állam gondoskodó magatartásának magasabb szintű megvalósítását.
 - e) Az iparbiztonság viszonylag új szakterület, így annak műszaki jellegű kutatási igénye rendkívül széles körű. Ez magában foglalja a megelőzést szolgáló műszaki jellegű kutatásokat, a kockázat elemzés fejlesztését, a kritikus infrastruktúra védelem iparbiztonsági aspektusait, a bekövetkezett káresemények felszámolásának hatékony lehetőségeit, valamint az utóhatások csökkentésére irányuló kutatásokat is.
5. **Védelmi célú műszaki kutatások:** A védelmi célú műszaki kutatások egyes területei továbbra is az egyetem műszaki orientációjának erősítését és a honvédelmi képességek támogatását szolgálják. Kiemelt egyetemi és fenntartói érdek, hogy a katonai műszaki témájú kutatások – együttműködésben a felsőoktatási és gazdasági partnerekkel – újra meghatározóvá váljanak az egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Karán. A védelmi szféra érdekein túlmutatóan preferált az olyan kutatási portfólió, amely a közszolgálat más területein is haszonnal alkalmazható. Kutatási részirányok:
- a) Kritikus infrastruktúra védelem (összefüggésben a kiberbiztonsággal, iparbiztonsággal, és a közlekedési és logisztikai rendszerrel).
 - b) Távérzékelés (összhangban a Nemzeti Intelligens Szakosodási Stratégiával).
 - c) Robotikai alkalmazások: autonóm robotikai rendszerek, szárazföldi robotok (UGV), pilóta nélküli repülőeszközök (UAV), UAV sárkány és fedélzeti rendszerek, payload-ok, UAV-k, UGV-k alkalmazása.

- d) Geoinformációs kutatások.
 - e) Haditechnikai eszköz és technológia fejlesztés: korszerű kommunikációs technológiák; szoftver alapú rádiórendszerek, hálózatalapú képességek; korszerű felderítő (szenzor) és elektronikai hadviselési rendszerek; ABV védelem, stb.
 - f) Krimináltechnikai kutatások: trasszológia, kriminalisztikai fényképezés, kriminalisztikai ballisztika, daktiloszkópia, fizika-, kémiai- és biológiai vizsgálati technológia fejlesztés, digitális forensic technológiák (kapcsolódva a kiberbiztonság területéhez).
6. **Logisztika és közlekedés:** A közlekedési rendszer, a közlekedési alágazatok és az ellátási láncok biztonságával kapcsolatos kutatások az egyetemen komoly hagyományokkal rendelkeznek és számottevő tudományos eredmények mutathatók ki. A további kutatások az állam megbízható működése különösen a gazdaság biztonságra irányulnak, amelyek meghatározóak a honvédelmi rendszer logisztikai alapjainak megteremtésében is. Kutatási részirányok:
- a) A közlekedési alágazatok biztonságának vizsgálata, a közlekedési rendszer katonai (műveleti) alkalmazhatósága a különleges jogrend időszakában.
 - b) Az ellátási láncok zavarainak kutatása, az „ajtótól ajtóig” tartó biztonsági szemlélet elterjesztése.
 - c) A konténer biztonság helye, szerepe az ellátási láncban, a szervezett bűnözés és a terrorizmus elleni küzdelemben.
 - d) A Magyar Honvédség különleges jogrend szerinti anyagi készleteinek biztosítása.
 - e) A magyar hadiipar fejlesztésének kérdései.
 - f) Az emberi tényezők hatása a polgári és katonai ellátási láncok, a logisztikai rendszerek biztonságában.
 - g) A polgári és katonai ellátási láncok, a logisztikai rendszerek és működésének kapcsolata az ellátás biztonságával.

KÖVETKEZTETÉSEK

A tanulmány szerzőinek az volt a célja, hogy megvizsgálja az államtudományok és a műszaki tudományok kapcsolatát, bemutassa a műszaki tudományterületen folytatott nemzetközi kutatások fő irányait – ezen belül is elsősorban az államtudományokkal való összefüggésekre fókuszálva – és ez alapján iránymutatást adjon, meghatározza a hazai, alapvetően az NKE-n folytatható, az államtudományokkal kapcsolatos, az állam működésével és biztonságával összefüggő fő kutatási irányokat. A tanulmányban foglalt fejlesztési irányok és kutatási témák egy része – elsősorban a honvédelmi szféra érdeklődési körébe tartozó területeken – szoros összhangban van a Hadtudományi Kollégium által megfogalmazottakkal. [28]

A szerzők kutatásaik során alapvetően egyrészt a szakterületükön megszerzett eddigi ismereteikre és tapasztalataikra támaszkodtak, másrészt szakirodalmi kutatást végeztek, különböző előrejelzéseket tanulmányoztak és rendszeres konzultációkat folytattak. Ezeken túlmenően a kutatás eredményeinek eléréséhez a szakértői becslés és logikai következtetés módszerét is alkalmazták. A fenti módszerek alkalmazásával a szerzők a következő eredményekre jutottak:

Az államkutatás módszerét, eredményeit egyértelműen az átfogó megközelítés és a transzdiszciplinaritás jellemzi. Az államtudományok közismerten a társadalomtudományok területén érvényesülnek, azonban a kutatás során a szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy az állam hatékony, fenntartható és biztonságos működéséhez és működtetéséhez mindig is szükségesek voltak a különböző műszaki kutatási eredmények és azok felhasználása. Megállapítható az is, hogy a Jó Állam Kutatóműhely 2015. évi kutatási jelentésében is megfogalmazott jó állam fejlesztés tartalmában nem csak felhasználja a műszaki, technikai

vívmányokat, de önmaga is képes kielégítendő igények megfogalmazására, vagy célirányos kutatások generálására. Ez utóbbiak célja nem önmagáért való, az a jó állammal szemben elvárt hatékonyságnövekedés automatikus velejárója is. Mindezek alapján, bár az államtudományoknak nem képezik részét a műszaki tudományok, e kettő szoros kapcsolatrendszere vitathatatlan. Ennek egy természetes igazolása lehet, hogy a KFIS is kiemelt területként kezeli a műszaki jellegű kutatásokat.

A szerzők abban is egyetértettek, hogy a fentiek az értelmezési tartomány szűkítésétől függően nem elválaszthatók az oktatástól, azzal együtt az ott folyó kutatási tevékenységtől sem. Az egyetemi szintű kutatások eredményeinek egyik fontos megjelenési formája az oktatás, képzés színvonalának növelése az elért tudományos eredmények folyamatos és fokozatos beintegrálása a tananyagba. Ezzel az NKE – az államtudományokhoz köthetően – a műszaki kutatások célzott helye, kitüntetett kutatóműhelye lehet.

A műszaki tudományterületen folytatott nemzetközi kutatások fő irányait áttekintve a szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy szinte valamennyi szűkebb szakterület dinamikus növekedést mutat, ezzel jelentős mértékű és széles körű általános kutatási potenciált is generálva. Egyértelmű, hogy a jelenkori világunk társadalmi, gazdasági fejlődésének egyik motorja a technikai újdonságok, innovációk által nyújtott versenyelőny. A kutatások lehetséges irányait azonban a rájuk fordítható források alapvetően meghatározzák, ami különösen igaz a non-profit szférát – így az NKE-t – is érintő kutatásokra. A kutatási témák finanszírozása különböző forrásokból lehetséges. A szerzők az egyetemre, mint non-profit szervezetre jellemző lehetőségeket tekintették át. Ezekből következően az EU által biztosított – olykor részleteiben is bemutatott – forrásokra fókuszálnak, ezen belül is a Horizont 2020 és a LIFE programok forrásaira, pályázati lehetőségeire úgy, hogy felhívják a figyelmet a profitorientált szféra kutatási igényét is kielégíteni képes kutatási potenciál fenntartására.

A szerzők a fenti lehetőségeken belül az állam működését hatékonyabbá tevő, a jó állam koncepcióját kiszolgálni képes kutatási területek áttekintésére fókuszáltak. Ennek alapján megállapítást nyert, hogy az infokommunikációs technológiák, az információbiztonság (kiberbiztonság), a környezetvédelem, a honvédelmi, rendvédelmi, katasztrófavédelmi célú kutatások, a biztonság magasabb szintű megvalósítása, vagy a logisztika és közlekedés témakörei mind-mind prioritást élvezhetnek. A prioritásokon belül is szinte valamennyi esetben nagyfokú specializáció – feldolgozást, fejlesztést igénylő szakterület – azonosítható, amely a kutatási lehetőségek bölcs feltárását, a megvalósítható kutatások közötti forrásmegosztás későbbi optimalizálását fogja megkövetelni. A prioritások között kell szerepelnie a digitális állam, a kiberbiztonság, a környezetvédelem, a katasztrófavédelem, valamint a védelmi célú és logisztikai központú műszaki kutatásoknak. Mindezekon túlmenően egyértelmű azonban, hogy a prioritások értelmezési tartományát, úgy kell meghatározni, hogy azok nem szigorúan kötöttek, a szakterületek egymással határosak és olykor össze is köthetők, amelyre kötelező lesz figyelni.

A fentiek végső összefoglalásaként a szerzők megvizsgálták az államtudományok és a műszaki tudományok kapcsolatát, bemutatták a műszaki tudományterületen folytatott nemzetközi kutatások fő irányait, amelyen belül is elsősorban az államtudományokkal való összefüggésekre fókuszáltak. A fentiekon túlmenően iránymutatást, javaslatokat adtak a hazai, alapvetően az NKE-n folytatható, az államtudományokkal kapcsolatos, az állam működésével és biztonságával összefüggő fő kutatási irányokra. Így a tanulmányban a kitűzött célokat a szerzők teljesítették.

Felhasznált irodalom

- [1] Perez, C.: Technological revolutions and techno-economic paradigms. Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics No. 20, Tallinn University of Technology, Tallinn, January 2009. <http://hum.ttu.ee/wp/paper20.pdf> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [2] Pollitt, C.: Technological Change: A Central yet Neglected Feature of Public Administration. NISPAcee Journal of Public Administration and Policy, Volume 3, Issue 2, December 2010, pp. 31-54.
- [3] Sismondo, S.: Science and Technology Studies and an Engaged Program. In Hackett, E. J.; Amsterdamska, O.; Lynch, M.; & Wajcman, J.: The handbook of science and technology studies, The MIT Press, Cambridge, 3rd edition, September 28, 2007., pp. 13-31.
- [4] Wyatt, S: Technological Determinism is Dead; Long Live Technological Determinism” In Hackett, E. J.; Amsterdamska, O.; Lynch, M.; & Wajcman, J.: The handbook of science and technology studies, The MIT Press, Cambridge, 3rd edition, September 28, 2007., pp. 165-180
- [5] NKE Kutatási-Fejlesztési és Innovációs Stratégia 2015-2020 (tervezet), NKE, 2015.
- [6] Nemzeti Infokommunikációs Stratégia 2014-2020 http://www.nisz.hu/sites/default/files/u1/nemzeti_infokommunikacios_strategia_2014_2020.pdf (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [7] A Katonai Műszaki Doktori Iskola képzési terve. 2015. http://hhk.uni-nke.hu/uploads/media_items/kmdi-kepzesi-terv-3.original.pdf (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [8] 1999. évi LXXIV. törvény a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
- [9] 2011. évi CXXXVI II. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról.
- [10] Horizont 2020 III. Társadalmi kihívások <http://www.h2020.gov.hu/iii-tarsadalmi-kihivasok> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [11] Secure societies – Protecting freedom and security of Europe and its citizens. <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/secure-societies-%E2%80%93-protecting-freedom-and-security-europe-and-its-citizens> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [12] Horizont 2020 Információs és Kommunikációs Technológiák <http://www.h2020.gov.hu/ii-ipari-vezeto-szerep/informacios/informacios> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [13] COM(2006) 173 final i2010 eGovernment Action Plan: Accelerating eGovernment in Europe for the Benefit of All, Brussels, 25.04.2006. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0173&from=EN> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [14] COM (2010) 2045 Az európai digitális menetrend. Európai Bizottság, Brüsszel, 2010.5.19. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0245&from=HU> (letöltés: 2016. 02. 23.)

- [15] JOIN(2013) 1 final Cybersecurity Strategy of the European Union: An Open, Safe and Secure Cyberspace. European Commission, Brussels, 7.2.2013 http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/dae/document.cfm?doc_id=1667 (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [16] Horizon 2020 Work Programme 2016 - 2017. 14. Secure societies – Protecting freedom and security of Europe and its citizens. http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2016_2017/main/h2020-wp1617-security_en.pdf (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [17] Dr. Halász L., Dr. Földi L.: Környezetbiztonság, NKE, Budapest, 2014. p. 141, ISBN 978-615-5305-97-9, <https://opac.uni-nke.hu/webview?infile=&subj=9279&source=webvd&cgimime=application%2Fpdf%0D%0A> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [18] Krajnyák Z., Nagy Zs., Zsiros A.: Az ember tevékenységének következményei napjainkban, Nyíregyházi Főiskola, Környezettudományi Tanszék http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/oktatoanyag/segedlet/az_ember_es_korny/ember_tevak_napjainkban/emberi_tev_napjainkban_index.htm (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [19] Horizon 2020 Work Programme 2016 – 2017. 12. Climate action, environment, resource efficiency and raw materials. http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2016_2017/main/h2020-wp1617-climate_en.pdf (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [20] The LIFE Program <http://ec.europa.eu/environment/life/about/index.htm> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [21] 2014/203/EU A Bizottság végrehajtási határozata a LIFE program 2014–2017. évi többéves munkaprogramjának elfogadásáról (2014. március 19.) <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014D0203&from=EN> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [22] Basic Energy Sciences Summary Report. U.S. Department of Energy, 2014. http://science.energy.gov/~media/bes/pdf/reports/files/BES2014SR_rpt.pdf (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [23] Bertoldi, P., Atanasiu B.: Effective Policies for Improving Energy Efficiency in Buildings. Krakow, Poland, 12-14 September 2007. Proceedings of the JRC Workshop on Scientific Technical Reference System on Renewable Energy & Use Efficiency. European Commission Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability http://www.eurosfair.pr.fr/7pc/doc/1278343470_ibna23548enc_002.pdf (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [24] Horizon 2020 Work Programme 2016 – 2017. 10. Secure, Clean and Efficient Energy. http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2016_2017/main/h2020-wp1617-energy_en.pdf (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [25] NATO STO Panels <https://www.cso.nato.int/> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [26] EDA Capability Technology Areas <http://www.eda.europa.eu/Aboutus/how-we-work/expert-teams/capability-technology-areas> (letöltés: 2016. 02. 23.)
- [27] Horizon 2020 Work Programme 2016 - 2017. 11. Smart, green and integrated transport http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2016_2017/main/h2020-wp1617-transport_en.pdf (letöltés: 2016. 02. 23.)

[28] Boda József nb. vezérőrnagy – Boldizsár Gábor ezredes – Kovács László ezredes – Orosz Zoltán altábornagy – Padányi József dandártábornok – Resperger István ezredes – Szeneš Zoltán ny. vezérezredes: Fókusz és együttműködés. A hadtudomány kutatási feladatai. Honvédségi Szemle 144. évf. 3. sz., 2016., pp. 3-19., ISSN 2060-1506

Gyarmati József
gyarmati.jozsef@uni-nke.hu

TÖBBSZEMPONTÚ CSOPORTOS DÖNTÉSI PROBLÉMA MEGOLDÁSA TOPSIS MÓDSZERREL

Absztrakt

A cikkben a többszemponú döntési probléma megoldására kifejlesztett TOPSIS eljárás kerül bemutatásra. Az eljárás alapváltozata mellett ismertetem a csoportos döntési probléma megoldását, valamint a TOPSIS fuzzy változatát is. A módszer elsajátítását példa segíti elő.

In this paper I will show how the TOPSIS method works. The TOPSIS feasible to solve group decision problem that is also shown. The uncertainty of decision making can make great difficulties and inaccurate decision. The fuzzy approach of TOPSIS is exist which can help to handle this problem.

Kulcsszavak: *Többszemponú döntéshozatal, TOPSIS, FTOPSIS ~ Multi-Criteria Decision Making, TOPSIS, FTOPSIS*

BEVEZETÉS

A többszemponútú döntési problémák megoldására számos eljárást fejlesztettek ki az elmúlt évtizedekben. A fontosabb módszereket foglalja össze például az [1], katonai-műszaki alkalmazásra mutat példát az [1], [2], [3], [4], [5]. Az egyes döntési módszerek az alkalmazott alapelvek szerint oly mértékben eltérő tulajdonságokkal rendelkeznek, hogy szükségessé vált a rendszerezésük. A legtöbb szakirodalom két főcsoportot definiál, ezek:

- amerikai iskola v. pontozásos eljárások (AHP, MAUT);
- európai iskola v. outranking eljárások (ELECTRE, PROMETHEE).

Egyre több olyan módszer létezik viszont, amelyek széles körben elterjedtek, jól alkalmazhatók viszont nem sorolhatók be a fenti két csoport egyikébe sem. Ilyen eljárás a TOPSIS [6] (Technique of Order Preference Similarity to the Ideal Solution), amely bemutatására készült ez a cikk.

A módszer képez egy ún. pozitív ideális megoldást (PIS), és egy ún. negatív ideális megoldást (NIS). Az egyes alternatívákat a PIS és az NIS által meghatározott pontoktól számított távolságuk alapján rangsorolja. Mivel a rangsoroláskor a legrosszabbhoz viszonyított elhelyezkedés is figyelembe van véve ezért, ezt a módszert kockázatkerülő eljárásként tartják számon.

A TOPSIS alkalmas csoportos döntési probléma megoldására, valamint a fuzzy logika alapján képes figyelembe venni a döntéshozói bizonytalanságot is.

A cikk bemutatja a TOPSIS alap- és fuzzy változatát is. A módszer elsajátítását számítási példa segíti.

BEVEZETÉS A FUZZY LOGIKA ALAPJAIBA

A halmazelmélet segítségével egyértelműen eldönthető hogy egy előre definiált halmaznak egy kiválasztott elem a része vagy sem. A valóságban viszont sok olyan eset létezik, amelyet halmazelmélet segítségével nem lehet modellezni. Ezt a fuzzy logika magyarázatában nagyon gyakran alkalmazott példa segítségével lehet jól illusztrálni.

Kit nevezhetünk kopasznak? Azt, akinek egy szál haja sincs, vagy létezik valamilyen átmenet a dús hajjal rendelkező és a teljesen kopasz között. Vagyis a pontosabb modellezhetőség miatt egy elem nem minden esetben rendelhető hozzá egyértelműen és teljes mértékben egy halmazhoz, létezhetnek olyan esetek, amikor a vizsgált elem csak meghatározott mértékben része a halmaznak.

A klasszikus eset karakterisztikus függvénye:

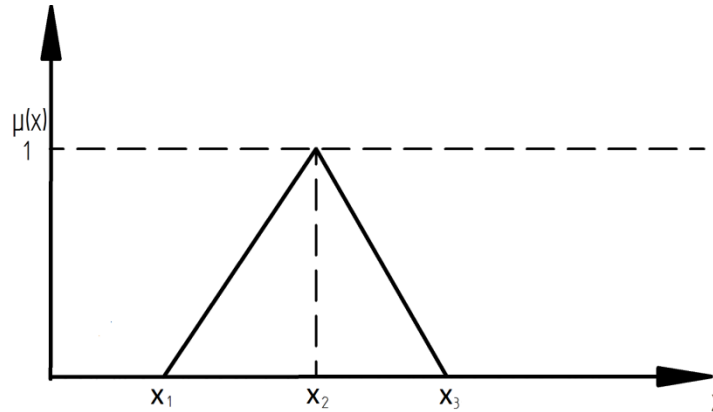
$$g(x) = \begin{cases} 1 & \text{ha } x \in H \\ 0 & \text{ha } x \notin H \end{cases} \quad [1]$$

ahol H a $g(x)$ értelmezési tartományának egy részhalmaza, amelyre vonatkozó tagságot vizsgálunk. A klasszikus halmazelmélet szerint a H halmazhoz való tartozást az [1] karakterisztikus függvény a következőképpen egyértelműen megadja:

$$x \in H \Leftrightarrow g(x) = 1, \quad [2]$$

vagyis, ha a függvényérték 1, akkor a vizsgált elem részhalmaza H -nak. A fuzzy logika a H halmazhoz való tartozást a következő karakterisztikus függvény segítségével vizsgálja:

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{x-x_1}{x_2-x_1} & \text{ha } x_1 \leq x < x_2 \\ \frac{x_3-x}{x_3-x_2} & \text{ha } x_2 \leq x < x_3 \\ 0 & \text{ha } x < x_1 \\ 0 & \text{ha } x \geq x_3 \end{cases} \quad [3]$$



1. ábra Háromszög alakú tagsági függvény

A [3] függvényt grafikusán mutatja be az 1. ábra, amit tagsági függvénynek nevezünk. A fuzzy elméletben többféle tagsági függvény létezik itt csak az 1. ábra és a [3] szerinti ún. háromszög alakú tagsági függvény kerül bemutatásra, amely leírható az ún. fuzzy szám segítségével:

$$\tilde{x} = (x_1; x_2; x_3). \quad [4]$$

DEFINÍCIÓ. A legyen $\tilde{a} = (a_1; a_2; a_3)$ és $\tilde{b} = (b_1; b_2; b_3)$ fuzzy szám.
A két fuzzy szám összege:

$$\tilde{a}(+) \tilde{b} = (a_1 + b_1; a_2 + b_2; a_3 + b_3) \quad [5]$$

A két fuzzy szám szorzata:

$$\tilde{a}(\cdot) \tilde{b} = (a_1 b_1; a_2 b_2; a_3 b_3) \quad [6]$$

A két fuzzy szám közötti távolság:

$$d(\tilde{a}, \tilde{b}) = \sqrt{\frac{1}{3} [(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2]}. \quad [7]$$

A TOPSIS MÓDSZER

A TOPSIS, ahogy az a bevezetésben elhangzott definiál egy lehetséges legjobb és egy lehetséges legrosszabb megoldást, majd az alternatívákat az ezekhez viszonyított elhelyezkedésük alapján rangsorolja. Az elvet a 2. ábra mutatja. A megoldás öt lépésből áll, melyek az [7, p. 217] szerint kerülnek bemutatásra. Tartalmazza az X döntési mátrix m számú alternatíva értékelését n számú szempont szerint:

$$\mathbf{X} = [x_{ij}]_{n \times m} \quad i = 1 \dots n; j = 1 \dots m,$$

ahol x_{ij} a j-edik alternatíva i-edik szempont szerinti értékét jelenti.

1. Normálás a [8, p. 48] szerint.

Disztributív módszer

$$\text{Maximálendő értékekre: } r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n x_{ij}^2}} \quad [8]$$

$$\text{Minimálendő értékekre: } r_{ij} = 1 - \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n x_{ij}^2}} \quad [9]$$

Lineáris módszer

$$\text{Maximálendő értékekre: } r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_j x_{ij}} \quad [10]$$

$$\text{Minimálendő értékekre: } r_{ij} = \frac{\min_j x_{ij}}{x_{ij}} \quad [11]$$

Lineáris összegző módszer

$$\text{Maximálendő értékekre: } r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{j=1}^n x_{ij}} \quad [12]$$

$$\text{Minimálendő értékekre: } r_{ij} = 1 - \frac{x_{ij}}{\sum_{j=1}^n x_{ij}} \quad [13]$$

Lineáris minimum és maximum értékeken alapuló módszer

$$\text{Maximálendő értékekre: } r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_j x_{ij}}{\max_j x_{ij} - \min_j x_{ij}} \quad [14]$$

$$\text{Minimálendő értékekre: } r_{ij} = \frac{\max_j x_{ij} - x_{ij}}{\max_j x_{ij} - \min_j x_{ij}} \quad [15]$$

Az $\mathbf{R} = [r_{ij}]_{n \times m}$ a normált döntési mátrix, és $i = 1 \dots n; j = 1 \dots m$.

2. Súlyozás

Az egyes szempontok fontosságát az ω_i súlyszám segítségével kell figyelembe venni. A súlyszámmal képezzük a súlyozott döntési mátrixot:

$$\mathbf{V} = [v_{ij}]_{n \times m}, \quad [16]$$

ahol: $v_{ij} = \omega_i \cdot r_{ij}$ és $i = 1 \dots n; j = 1 \dots m$.

3. Pozitív és negatív ideális megoldás meghatározása

$$\mathbf{A}^+ = (v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+), \quad [17]$$

ahol $v_i^+ = \max_j \{v_{ij}\}$ $i = 1 \dots n; j = 1 \dots m$.

$$\mathbf{A}^- = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-), \quad [18]$$

ahol $v_i^- = \min_j \{v_{ij}\}$ $i = 1 \dots n; j = 1 \dots m$.

4. Távolságok meghatározása

A j -edik alternatíva távolsága a pozitív ideális megoldástól (PIS):

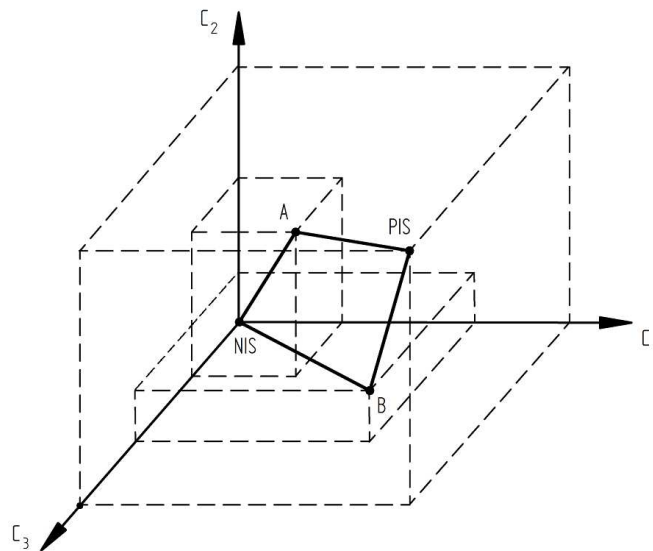
$$d_j^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^n (v_i^+ - v_{ij})^2}. \quad [19]$$

A j -edik alternatíva távolsága a negatív ideális megoldástól (NIS):

$$d_j^- = \sqrt{\sum_{i=1}^n (v_i^- - v_{ij})^2}. \quad [20]$$

5. Relatív távolságok meghatározása

$$C_j = \frac{d_j^-}{d_j^+ - d_j^-} \quad [21]$$



2. ábra A rangsor számításának elve

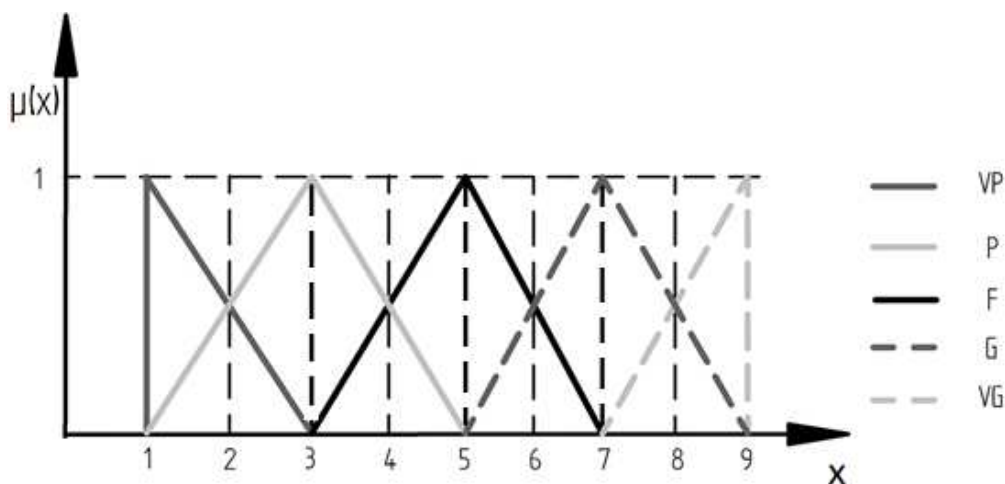
C1, C2, C3 szempontok; A, B alternatívák
PIS, NIS pozitív és negatív ideális megoldás

FUZZY TOPSIS

Legyen K számú döntéshozó, akik az 1. táblázat szerinti verbális kategóriák alapján értékelik az alternatívákat és a szempontokat. Az 1. táblázathoz tartozó tagsági függvényt mutatja a 3. ábra. A megoldás hat lépésből áll.

1. táblázat. Verbális értékeléshez tartató fuzzy számhármasok

Fuzzy számhármas	VP v. VL	Verbális értékelés
(1,1,3)	VP v. VL	nagyon rossz v. nagyon alacsony
(1,3,5)	P v. L	rossz v. alacsony
(3,5,7)	F v. M	elfogadható v. közepes
(5,7,9)	G v. H	jó v. magas
(7,9,9)	VG v. VH	nagyon jó v. nagyon magas



3. ábra Az értékelés tagsági függvénye

1. A szakértők becsléseinek aggregálása.

Az irodalom két módszert is ismertet. A [9] szerinti összegzés:

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{1}{K} (\tilde{x}_{ij}^1(+) \tilde{x}_{ij}^2(+), \dots, (+) \tilde{x}_{ij}^K) \quad [22]$$

$$\tilde{\omega}_i = \frac{1}{K} (\tilde{\omega}_i^1(+) \tilde{\omega}_i^2(+), \dots, (+) \tilde{\omega}_i^K). \quad [23]$$

ahol az $\tilde{x}_{ij}^k = (a_{ij}^k, b_{ij}^k, c_{ij}^k)$ és a $\tilde{\omega}_i^k = (\omega_{i1}^k, \omega_{i2}^k, \omega_{i3}^k)$ a k -adik szakértő értékeléséhez tartozó fuzzy szám, és K a szakértők száma.

A [10] szerint:

$$\tilde{x}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}), \quad [24]$$

$$\tilde{\omega}_i = (\omega_{i1}, \omega_{i2}, \omega_{i3}), \quad [25]$$

ahol $a_{ij} = \min_k \{a_{ij}^k\}$; $b_{ij} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K b_{ij}^k$; $c_{ij} = \max_k \{c_{ij}^k\}$,

$$\omega_{i1} = \min_k \{\omega_{i1}^k\}; \omega_{i2} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \omega_{i2}^k; \omega_{i3} = \max_k \{\omega_{i3}^k\}.$$

2. Normálás

Maximálendő értékekre
$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_i^+}; \frac{b_{ij}}{c_i^+}; \frac{c_{ij}}{c_i^+} \right) \quad [26]$$

$$c_i^+ = \max_j c_{ij}$$

Minimálendő értékekre
$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_i^-}{c_{ij}}; \frac{a_i^-}{b_{ij}}; \frac{a_i^-}{a_{ij}} \right) \quad [27]$$

$$a_i^- = \min_j a_{ij}$$

3. Súlyozás

A súlyozott normált döntési mátrix

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{n \times m} \quad [28]$$

ahol: $\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij}(\cdot) \tilde{\omega}_i$, és $\tilde{v}_{ij} = (v_{ij1}, v_{ij2}, v_{ij3})$.

4. Pozitív és negatív ideális megoldás meghatározása

$$A^+ = (\tilde{v}_1^+, \tilde{v}_2^+, \dots, \tilde{v}_n^+) \quad [29]$$

$$\tilde{v}_i^+ = \left(\max_j (v_{ij3}), \max_j (v_{ij3}), \max_j (v_{ij3}) \right)$$

$$A^- = (\tilde{v}_1^-, \tilde{v}_2^-, \dots, \tilde{v}_n^-) \quad [30]$$

$$\tilde{v}_i^- = \left(\min_j (v_{ij1}), \min_j (v_{ij1}), \min_j (v_{ij1}) \right)$$

5. Távolságok meghatározása

$$d_j^+ = \sum_{i=1}^m d_v(\tilde{v}_{ij} v_i^+), \quad [31]$$

$$d_j^- = \sum_{i=1}^m d_v(\tilde{v}_{ij} v_i^-), \quad [32]$$

ahol két fuzzy számhármass közötti távolság a [7] egyenlet szerint számítható.

6. Relatív távolságok meghatározása

$$C_j = \frac{d_j^-}{d_j^+ - d_j^-} \quad [33]$$

Példa

DM₁ és DM₂ döntéshozó A₁ és A₂ alternatívát C₁, C₂, C₃ szempont alapján ítél meg az 1. táblázat verbális besorolása alapján. Az ítéleteiket a 2. és a 3. táblázat tartalmazza. A döntéshozók értékelései a [23] függvény szerint vannak összegezve.

2. táblázat. A döntéshozók alternatívákra vonatkozó ítéletei szempontonként

	A1		A2	
	DM1	DM2	DM1	DM2
C1	F(3,5,7)	F(3,5,7)	G(5,7,9)	G(5,7,9)
C2	VG(7,9,9)	G(5,7,9)	G(5,7,9)	F(3,5,7)
C3	P(1,3,5)	F(3,5,7)	P(1,3,5)	P(1,3,5)

3. táblázat. A döntéshozók szempontokra vonatkozó ítéleteik

DM1	H(5,7,9)	VH(7,9,9)	M(3,5,7)
DM2	M(3,5,7)	H(5,7,9)	L(1,3,5)

4. táblázat. Agregált fuzzy döntési mátrix

	A1			A2		
	C1	3	5	7	5	7
C2	5	8	9	3	6	9
C3	1	4	7	1	3	5

5. táblázat. Súlyozott normált fuzzy döntési mátrix

	A1			A2			FPIS			FNIS		
	C1	1	3,33	7	1,67	4,67	9	9	9	9	1	1
C2	2,78	7,11	9	1,67	5,33	9	9	9	9	1,67	1,67	1,67
C3	0,11	1,78	5,44	0,11	1,33	3,89	5,44	5,44	5,44	0,11	0,11	0,11

6. táblázat. Az alternatívák távolsága pozitív és a negatív ideális megoldástól

	FPIS \leftrightarrow A1	FPIS \leftrightarrow A2	FNIS \leftrightarrow A1	FNIS \leftrightarrow A2
C1	5,78	4,92	3,72	5,1
C2	3,75	4,73	5,31	4,73
C3	3,74	3,99	3,23	2,29

ÖSSZEGZÉS

A cikkben bemutatásra került egy kevésbé ismert többszemponú döntési modell a TOPSIS. Az alapmodell bemutatásán felül ismerttettem a csoportos döntési probléma megoldását, valamint a fuzzy logika segítségével ismertetésre került a TOPSIS olyan változata, amely figyelembe veszi a döntéshozói bizonytalanságot. A módszerek elsajátításának ellenőrzését egy példa segíti.

Felhasznált irodalom

- [1] A. Ishizaka and P. Nemery, *Multy-Criteria Decision Analysis Methods and Softwar* United Kingdom: Wiley, 2013.
- [2] I. Bimbó, „Mesterlövész fegyverek összehasonlítása AHP döntési modell segítségével,” *Katonai Logisztika*, XXI, 2, pp. 102-115, 2013.
- [3] R. Fekete, „Kézi lőfegyver kiválasztása a Honvéd Koronaőrség részére,” *Katonai Logisztika*, 20, 1. pp. 102-114, 2012.
- [4] L. Kavas, „A helikopter típusváltással kapcsolatos gondolatok és a kiválasztást megalapozó elvárások,” *Repüléstudományi közlemények*, 26, 1, pp. 93-98, 2013.
- [5] L. Kavas, „A súlyszámok problematikája komplex rendszerek értékelése során,” *Repüléstudományi közlemények*, 19, Különszám, pp. 1-7, 2007.
- [6] I. Szakácsi, „Optimális haditechnikai eszközök kiválasztása matematika modell segítségével,” *Hadtudomány*, 23, 2. Elektronikus, pp. 22-40, 2013.
- [7] C. L. Hwang és K. Yoon, *Multiple Attribute Decision Making Methods and Application*, New York: Springer-Verlag, 1981.
- [8] A. Jahan and K. L. Edwards, *Multi-criteria Decision Analysis for Supporting the Selection of Engineering Materials in Product Design*, London: Elsevier, 2013.
- [9] S. Saghafian and R. S. Hejazi, “Multi-criteria Group Decision Making Using A Modified Fuzzy TOPSIS Procedure,” *IEEE* p. 6, 2005.
- [10] S. Balwinder és V. T. Prabhakar, „A Simplified Description of Fuzzy TOPSIS,” *Dept. of Computer Science and Engineering, IIT Kanpur, UP 208016 India*, May 2012.

XI. Évfolyam 3. szám - 2016. szeptember

Haig Zsolt, Kóródi Gyula

haig.zsolt@uni-nke.hu; korodi.gyula@uni-nke.hu

A KATONAI MŰSZAKI DOKTORI KÉPZÉSBEN REJLŐ POTENCIÁLIS TARTALÉKOK II. RÉSZ

*A Katonai Műszaki Doktori Iskola témavezetői körében
végzett kérdőíves felmérés eredményei*

Absztrakt

Jelen munka a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola hallgatói véleményeit, tapasztalatait felmérő korábbi írás folytatása. Ebben a dolgozatban a PhD képzésben részt vevő oktatók javaslatait, észrevételeit foglaltuk össze a 2015-ben lezárt kérdőíves felmérés alapján. A témavezetők egyszerű választásos vélemény-adásán túlmenően kifejtő válasz formában is kértük, hogy a tudósképzésében rejlő tartalékok vonatkozásában osszák meg véleményeiket és javaslataikat. A szerzőket itt is az a kérdés foglalkoztatta, hogy tudunk-e felszínre hozni olyan újításra vonatkozó igényeket melyek eddig nem kerültek alkalmazásra? Fenti kérdések tisztázása érdekében kérdőívet szerkesztettünk és kértük a témavezetők szíves közreműködését, illetve építő interakcióját. Ehelyütt is köszönetet mondunk minden együttműködő Kollégának értékes kritikai észrevételeikért, illetve javaslataikban rejlő segítő-javító munkájukért.

This paper is the continuation of the study in the Doctoral School of Military Engineering of the National University of Public Service to evaluate the students' opinions. We summarized the suggestions and comments of teachers participating in the PhD training, from the 2015 survey concluded. We asked the supervisors in addition to a simple opinion-election questionnaire explaining the response form in relation to the training of scientists reserves to share their opinions and suggestions. The authors' main question is, whether we can bring to the surface the demand for an innovation which has so far not been applied? In order to clarify these problems we constructed questionnaire and we asked the constructive interaction of the supervisors. Here we also thank all of the coworkers valuable critical for their comments and their proposals to assist potential help in work.

Kulcsszavak: *PhD képzés, kérdőíves felmérés, tudományos kutatás ~ PhD training, survey, scientific research*

BEVEZETÉS

A mindenkori hallgatók kiemelkedő fontossággal bírnak a PhD képzés folyamatában, mert ők hozzák be a rendszerbe tehetségüket, ambícióikat és újító tudományos koncepciójukat. Ezért a tanulmány előző részében az ő visszajelzéseik, véleményeik, javaslataik elemzését végeztük el. Motivált, kitartó lelkesedéssel dolgozó doktoranduszt csak olyan képzési rendszerben lehet elképzelni, ahol a visszajelzésekre és azok értő meghallgatására nyílik lehetőség.

A doktori képzés során a témavezetők által nyújtott „hozzáadott érték” jelentősége úgyszintén nélkülözhetetlen elem. Esetükben leginkább a tapasztalat, a tudományos előélet és a kutatómunkában szerzett jártasság a kiemelendő érték. Mindemellett nem mellékes tény, hogy míg a doktoranduszok nem elhanyagolható része csupán néhány évig vesz részt a doktori képzésben és a tudományos műhelyalkotó munkájában, addig a témavezetők hosszú távon, akár tőzstagként is építik fel, tartják működésben és fejlesztik a Doktori Iskolát. Így a képzésre vonatkozó kritikai észrevételeik és főként a nem megfelelőnek ítélt elemek jobbítására vonatkozó javaslataik értéke megkülönböztetett jelentőséggel bír.

E tanulmánynak – mint a Katonai Műszaki Doktori Iskola (KMDI) képzésében rejlő potenciális lehetőségeket felszínre hozó vizsgálat e részének – célja, hogy a témavezetők kérdőíves felmérésére alapozva feltárjuk az iskolában folyó munka pozitív és negatív oldalait, és javaslatokat fogalmazzunk meg arra nézve, hogy a Doktori Iskolában képzést folytatók és kutatást irányítók milyen módon tudnának hozzájárulni a képzés és kutatás színvonalának növeléséhez.

A KMDI KÉPZÉSI SZERKEZETE, A TÉMAVEZETŐK SZEREPE

A KMDI-ben a képzés célja a katonai műszaki tudományág valamely kutatási területén tudományos kutatást végző, szervezett képzésben résztvevő doktoranduszok vagy egyéni felkészülők képzése és felkészítése a tudományos (PhD) fokozat megszerzésére. [1]

A Doktori Iskolába való felvétel a Nemzeti Közszolgálati Egyetem (NKE) Doktori Szabályzatban (DSZ) rögzített rendben és szabályai szerint zajlik. A felvételi során a pályázók eddigi tudományos tevékenysége, esetleges publikációi, nyelvtudása, valamint habitusvizsgálat keretében szakmai alkalmassága kerül vizsgálatra. [2] A felvételi és egyben a képzés specifikuma is, hogy a pályázóknak az egyes műszaki tudományágak speciálisan katonai, védelmi célú alkalmazásával kapcsolatban kell igazolniuk szakmai és tudományos felkészültségüket, kutatói alkalmasságukat. Szerencsés esetben a felvételi eljárás során a Bizottság meggyőződhet a pályázó publikációs készségéről is. Azért csak szerencsés esetben, mert a képzésbe történő felvételhez nem kritérium követelmény, hogy korábban már tudományos közlemény(ek)e)t írjon és jelentessen meg a jelölt. Ez egyébként a későbbiekben problémát is jelenthet, mivel találoztunk már olyan felvett doktorandusszal, akiről a képzés során derült ki, hogy sajnos - mindenfajta ez irányú képzés és módszertani felkészítés ellenére - nem, vagy csak nehezen tudja írásba foglalni gondolatait. Ez pedig a felvételi eljárás habitusvizsgálat részben nem derül ki, mivel szóban, meggyőzően képes kifejezni véleményét.

A KMDI-ben a képzés és fokozatszerzés a DSZ szerinti képzési és felkészülési formákban történik, szervezett képzés, ill. képzés nélküli egyéni felkészülés keretében. A szervezett képzés lehet:

- teljes idejű nappali (állami ösztöndíjas vagy költségtérítéses);
- részidejű (levelező, költségtérítéses) képzés;
- egyéni (költségtérítéses) képzés. [2]

A Doktori Iskola alapítása óta eltelt 14 évben – megfelelően az elvárásoknak és a műszaki tudományok támasztotta igényeknek – a KMDI folyamatosan fejlesztette a képzési rendszerét. Jelenleg a szervezett képzésben, a KMDI mind a hét kutatási területén tanulmányi kötelezett-

séggel minimum 50 kreditet, tudományos kutatómunkával pedig minimum 120 kreditet kell teljesíteni. Az első szemeszter végén kritérium követelményként, „Alapozó ismeretek” címen a hallgatóknak a meghatározott tárgyakból összevont szigorlatot kell tenniük. Emellett e félévben szintén kritérium követelmény a „Tudományos kutatás elmélete és módszertana” tantárgy teljesítése, aminek keretében a hallgatóknak tudományos közleményt kell írniuk a kutatási témájukhoz kapcsolódó szakterületről, és amelyet a tárgy oktatói több körösen értékelnek, javítanak, a hallgatóknak pedig ezek alapján korrigálniuk kell írásukat. Az összevont szigorlat sikeres abszolválása és a tudományos közlemény elfogadása a további tanulmányok feltétele. A mintatanterv szerint a hallgatók a tanulmányi krediteket általában az első négy félévben teljesítik. [1]

A képzés szerkezete várhatóan 2016 szeptemberétől változni fog, mivel az Országgyűlés elfogadta a Nemzeti felsőoktatásról szóló 2011. évi CCIV. törvény módosítását. E szerint a doktori képzés képzési és kutatási, ill. kutatási és disszertációs szakaszból áll. A negyedik félév végén, a képzési és kutatási szakasz lezárásaként és a kutatási és disszertációs szakasz megkezdésének feltételeként komplex vizsgát kell teljesíteni, amely méri és értékeli a tanulmányi, kutatási előmenetelt. A doktorandusznak a komplex vizsgát követő három éven belül be kell nyújtania doktori értekezését. [3] A törvénymódosítás gyakorlati végrehajtásának ki-munkálása jelenleg folyamatban van, azonban jól látható, hogy az eddigi képzési szerkezetben változás áll be, ami érinteni fogja a tanulmányi és a kutatói kreditek arányát is.

A Doktori Iskolában a képzés színvonalát alapvetően az oktatók és témavezetők minősége, tudományos kiválóságát pedig alapvetően a törzstagok száma és azok minősége határozza meg. KMDI törzstagok összetétele és mennyisége az elmúlt években változott, mivel folyamatosan meg kell felelnünk a növekvő elvárásoknak. Jelenleg a minimálisan szükséges 7 fő biztosítja a KMDI-ben folyó munka minőségét, ill. plusz egy fő egyetemi tanár jelenleg MAB vizsgálat alatt áll. A törzstagok számarányánál fontos az egyetemi tanárok száma, emiatt fontos szempont a követelményeknek megfelelő habilitált oktatók kiválasztása és menedzselése.

A KMDI törzstagjainak a műszaki tudományokban elfogadott igen magas szintű követelményeknek kell megfelelniük, ami elsősorban a külföldi publikációkban és a hivatkozások magas számában mérhető. Emiatt hangsúlyos a külföldi publikálási lehetőségek keresése és azok kihasználása. Ebben jó alap lehet az Egyetemnek, azon belül különösen a Hadtudományi és Honvédtisztképző Karnak a kelet-közép európai országok katonai felsőoktatási intézményeivel kialakított kapcsolatrendszere. Ugyanakkor az NKE folyóiratainak széles választéka, különösen a Hadmérnök. c. online folyóirat jó lehetőségeket nyújt a KMDI oktatói és hallgatói kutatási eredményeinek közzétételére akár idegen nyelven is.

Egy 2014-ben megjelent kutatásban is – amely az NKE két rokon doktori iskoláját, a Hadtudományi Doktori Iskolát és a KMDI-t vette górcső alá – e fenti megállapítások már felszínre kerültek. [4] A 2013-as elő-akkreditációs értékelés során a formai követelményeknek megfelelő törzstagok közül többen az idegen nyelvű (külföldi) publikáció és a hivatkozások alacsony színvonalú teljesítése miatt nem kaptak megfelelő értékelést. Nem meglepő módon mindkét kiemelt említett tényezőnél az akkori felmérésnél és a mostaninál is ugyanazon törzstagok emelték és emelik a színvonalat.

Ezek a követelmények, mint látható megkívánják, hogy a KMDI oktatóit, de főként a témavezetőket körültekintően válasszuk ki. Az oktatói minőség-követelményeknek megfelelően a KMDI-ben témavezető/témakiíró csak az lehet, aki a tudományos fokozat mellett, a diploma megszerzése óta minimum 10 év szakmai, illetve oktatói gyakorlattal rendelkezik, és a fokozat megszerzése óta 2 év eltelt. [5] A témavezetőnek/témakiírónak és a kutatási terület vezetőnek a témahirdetését megelőzően, a témájában aktív kutatói és publikációs tevékenységet kell folytatnia és igazolnia. Mindezek mellett pedig teljesítenie kell az Országos Doktori Tanács (ODT) követelményeit, amit a doktori.hu felületen kell transzparensé tenni.

A TÉMAVEZETŐK ÉSZREVÉTELEIT ÉS JAVASLATAIT FELMÉRŐ KÉRDŐÍV KIÉRTÉKELÉSE

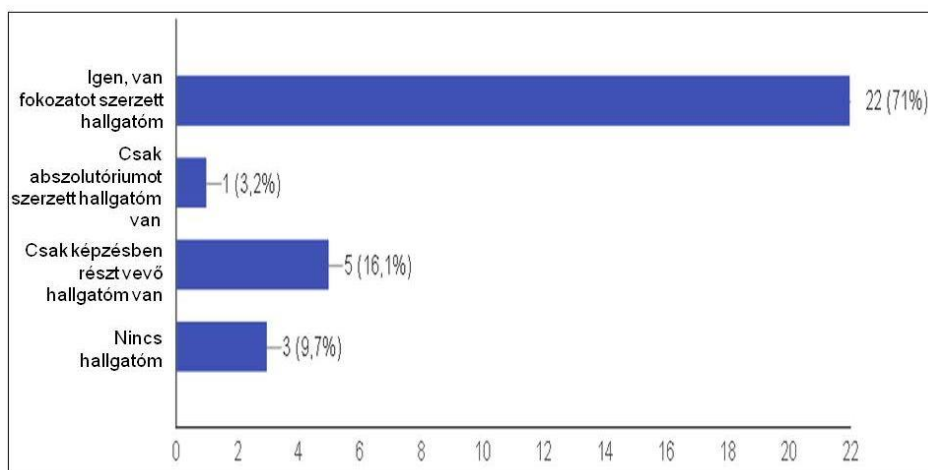
A KMDI témavezetői számára egységes kérdőívet szerkesztettünk. Az egyszerűbb, gyorsabb válaszadás és azok hatékonyabb kiértékelése érdekében eldöntendő kérdéseket állítottunk össze, illetve lehetőséget adtunk a válaszadóknak, hogy a katonai műszaki doktori képzés hatékonyságát javító észrevételeiket, javaslataikat lényegre törően kifejtthessék. A kérdőíveket a Google Drive kérdőívszerkesztőjével készítettük el, az erre mutató linket megküldtük minden témavezetőnek. A felmérésben részt venni kívánók online felületen tudták kitölteni az űrlapokat, amelyre több mint egy hónapos időablakot hagytunk. Egyes kérdéseknél több választ is megjelölhettek a megkérdezettek. Az így kapott információkból nyert adatbázist szintén a Google Drive kérdőívszerkesztő segítségével dolgoztuk fel. A kérdőívet 31 jelenleg is aktív, ill. volt témavezető töltötte ki. Tekintettel arra, hogy jelenleg 39 fő aktív témavezetője és 68 témahirdetője van a Doktori Iskolának, úgy véljük, hogy a felmérésben részt vevők száma mindenképpen reprezentatívnak tekinthető. [6]

A témavezetők részére összeállított kérdőívekkel az alábbi főbb kérdésekre kerestük a választ:

- a felvételi követelmények és a felvételi eljárás minősége megfelelnek-e az elvárásoknak, biztosítják-e a legalkalmasabbak kiválasztását;
- a képzés és kutatás kreditarányai megfelelőek-e, a hallgatók szabadságfoka, a tantárgyválasztás rendje hozzájárul-e a hallgatók felkészítéséhez;
- az infrastruktúra mennyisége és minősége elegendő-e az eredményes képzés és kutatás folytatásához;
- a hallgatók publikációs tevékenysége, intenzitása, színvonala, a publikációs követelmények teljesíthetősége elegendő-e;
- a műhelyvita lebonyolításának rendje helyes-e, szavatolja-e a jelölt értekezésének színvonalasabbá tételét, ill. az abban foglalt tudományos eredmények eredményes megvédését;
- vannak-e további, a KMDI képzésfejlesztését célzó reális javaslatok?

Témavezetői eredményesség

Az 1. ábrán látható diagram alapján megállapítható, hogy a megkérdezettek több mint kétharmadának van fokozatot szerzett doktorandusza, 3 főnek viszont még nincs vezetett hallgatója, mivel korábban különböző okok miatt befejezték a képzést. A grafikon szerinti adatsor azért érdekes, mert rámutat arra, hogy a válaszolók többsége eredményes témavezetői munkát végez, így az Ő további véleményük mindenképpen relevánsnak számít.



1. ábra: Témavezetői eredményesség

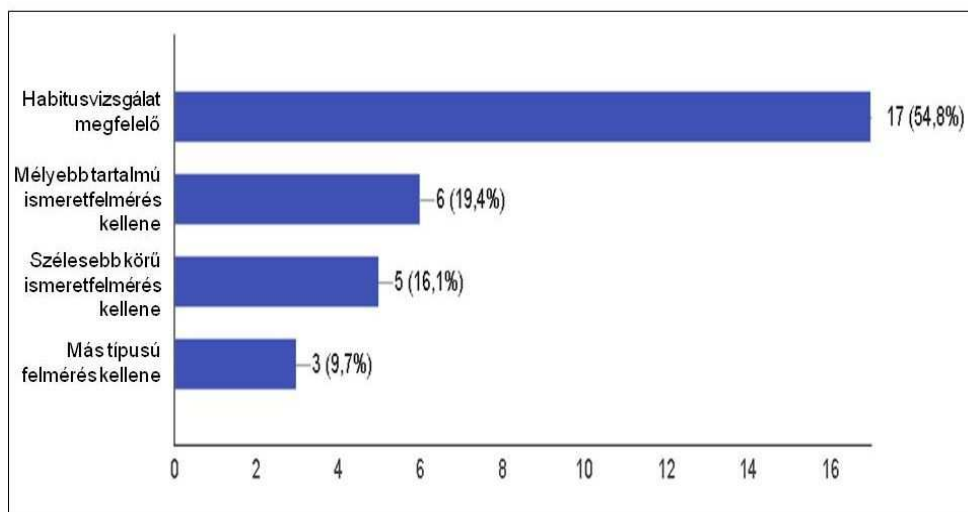
A témavezetői eredményesség vizsgálatánál az egyik kezdeti lépés a témaválasztás, ami pedig a jó témahirdetéstől függ. Az előző tanulmányban, a hallgatóknak készített kérdőívben erre ugyan nem tértünk ki, de érdemes lenne megvizsgálni azt is, hogy a hallgató mi alapján választja ki a tudományos kutatásában segítségére lévő témavezetőt. A kapcsolati háló, a tapasztalat, a személyes ismeretség, esetleg a szimpátia, vagy maga a téma az, ami döntő lehet ebben a kérdésben?

A felvételt követően a doktoranduszt végig kell vezetni a képzés időszakán, folyamatos publikációs tevékenységre kell ösztönözni. Mint ahogy ez egy már említett korábbi tanulmányban is megállapításra került, a probléma általában a képzést követően, az abszolutórium megszerzése után jelentkezik, amikor a témavezető és a doktorandusz közötti kapcsolat megszakad. Ez akár rendkívül hosszú idő is lehet, ami alatt a jelölt motivációja csökkenhet, és a téma aktualitása is megkérdőjelezhetővé válhat. Ekkor van nagy szerepe a témavezető motiváló erejének, illetve az újabb kutatási irányok felmutatásának. [4]

A felvételi vizsga megítélése

A felvételi eljárás a doktori képzés azon kezdeti szakasza, amelynek révén szavatolható, hogy a leendő doktorandusz mind a képzési követelményeket, mind pedig a kutatói munkáját eredményesen tudja folytatni. A jól definiált és magas szintű követelményeket előíró felvételi vizsga tehát a színvonalas tudományos kutatómunkának, a tudományos műhelyben való együttműködésnek és ennek eredményeképpen a tudományos élet gazdagításának első lépése.

A 2. ábra szerint a megkérdezett témavezetők több mint fele elégedett a felvételi vizsgákon tapasztaltakkal és az eljárás rendjével, ugyanakkor jelentős hányaduk szerint mélyebb tartalmú ismeretfelmérésre lenne szükség a legjobbak kiválasztáshoz. Emellett több válaszadó szélesebb körű tudományos-szakmai felmérést, valamint más típusú megmértetést tartana indokoltnak.

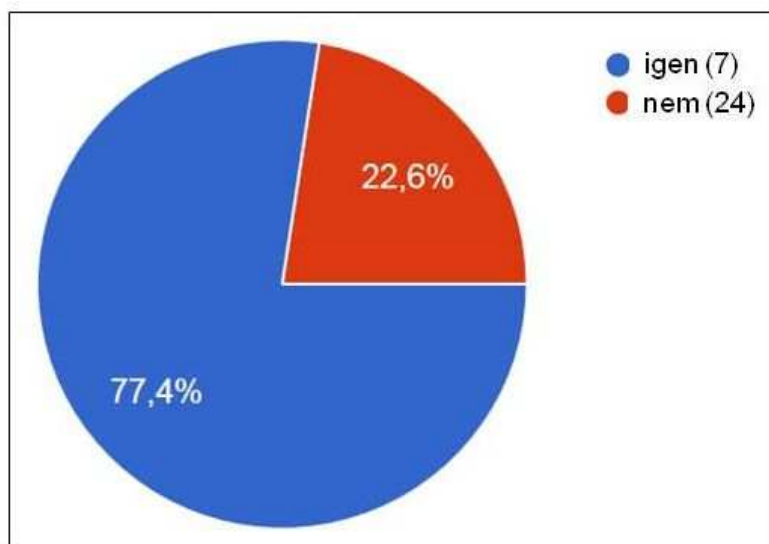


2. ábra: A felvételi vizsga megítélése

A felvételi eljárás általános tapasztalata, hogy a pályázók saját szakterületükön mély szakmai ismeretekkel rendelkeznek, azonban tudományos előéletük – néhány kivételtől eltekintve – nincs, vagy csak igen szerény. Vélhetően emiatt is merül fel több témavezetőben, hogy a kiválasztás során a szélesebb és mélyebb szintű ismeretfelmérés indokolt lehet, aminek alapján meggyőződhet a Bizottság arról, hogy a kutatói teljesítménnyel nem rendelkezők is képesek teljesíteni a Doktori Iskola által meghatározott követelményeket.

Előzetes publikációs tevékenység

Az előző kérdéshez szorosan kötődik az előzetes publikációs teljesítmény kérdése. A tudományos közlemény(ek) áttekintése a kutatói képesség megítélésének egyik alapvető módja. Amennyiben a felvételnél a jelentkezőnek már van ilyen előélete, abban az esetben könnyebben és eredményesebben ítéltethető meg a pályázó tudományos affinitása. Ebből adódóan a pályázók tudományos potenciáljának felmérését nem segíti, hogy a felvétel során az előzetes kutatói múlt igazolása nem kritérium követelmény, a DSZ nem ír elő a jelentkezéshez kötelezően publikációs teljesítményt. A korábbi cikk(ek), esetleg tudományos diákköri tevékenység „csak” a felvételi pontszámba számítanak be, de nem jelenti azt, hogy akinek nincs ilyen jellegű tudományos tevékenysége, az eleve nem is pályázhat a doktori képzésre. [2] E kérdésben a KMDI tagságának többsége egységes állásponton van, amit bizonyít a felmérés is. A 3. kördiagram szerint a témavezetők közel 80%-a úgy vélekedik, hogy a jelentkező már a felvétele során rendelkezzen publikációval, tudja bizonyítani azt, hogy jártas a témában, és írásban is képes gondolatait meggyőzően kifejezni, állításait alátámasztani.

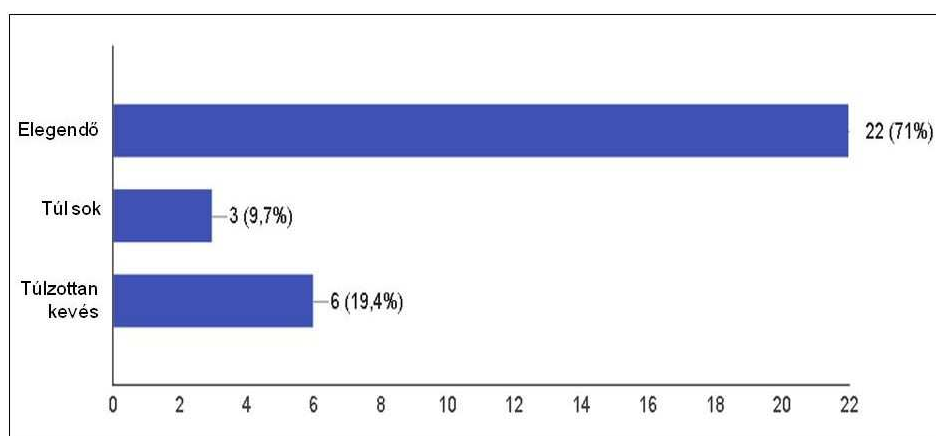


3. ábra: Előzetes publikációs tevékenység megítélése

A kreditarányok megítélése

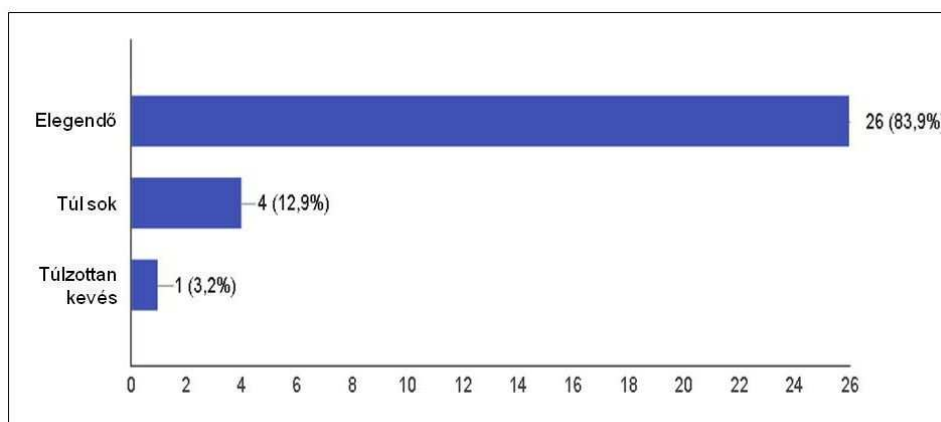
A doktori képzés során az abszolutórium megszerzésének alapfeltétele, hogy a hallgató az előírt krediteket teljesítse. Mint arra korábban utaltunk a doktori képzésben tanulmányi tevékenységgel, tehát tantárgyak abszolválásával, valamint kutatómunkával lehet kreditpontokat szerezni. Emellett opcionális creditszerzési lehetőség a tanóratartás.

A tanulmányi kreditekre vonatkozó felmérésből (4. ábra) kiderül, hogy a válaszadók több mint kétharmada szerint a tantárgyakkal teljesítendő creditszám elegendő ahhoz, hogy a doktorandusz a témájában sikeresen kutasson, és tudományos eredményeket érjen el. Ugyanakkor a témavezetőknek valamivel kevesebb, mint 10%-a szerint túl sok, míg közel 20%-uk véleménye alapján túlzottan kevés ez a kreditpont mennyiség. A kérdés az, hogy arányaiban ez a pontmennyiség hogyan oszlik meg a kötelező és szabadon választható modulok között? A KMDI-ben a kötelező tárgyak az össz tantárgyi kredit 47%-át teszik ki, és ezek döntő része az első félében teljesítendő. [1] A hazai műszaki tudományterületi doktori képzésben – összehasonlítva más doktori iskolákkal – ez az érték alapvetően elfogadhatónak mondható. A szintén katonai műszaki tudományágban működő Biztonságtudományi Doktori Iskola is hasonló értékben (min. 48 kredit) ír elő a hallgatóinak ilyen kötelezettséget. [7]



4. ábra: Tantárgyi kreditek számának megítélése

A másik kérdés, hogy a kutatással és az azt bizonyító publikációs tevékenységgel megszerzhető pontok mennyisége megfelelő-e? E kérdés kapcsán a megkérdezettek több mint 80%-a véli úgy, hogy elegendő a jelenlegi, tehát a min. 120 pont. Csupán kevesebb, mint 16% gondolja úgy, hogy ezen változtatni kellene (lásd 5. ábra).



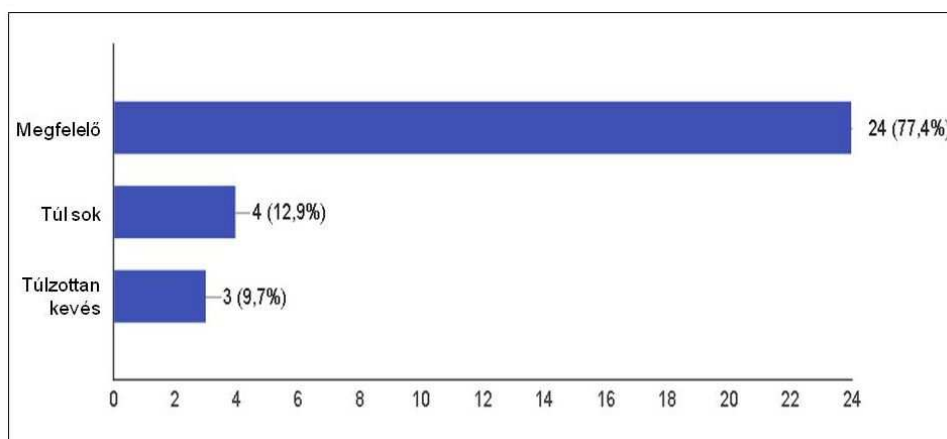
5. ábra: Kutatói kreditek számának megítélése

Összességében tehát a felmérésből az derül ki, hogy a KMDI témavezetői a doktori képzés kreditárányait megfelelőnek tartják. Ez persze nem jelenti azt, hogy időről-időre ne kelljen megvizsgálni e kérdést, és hogy a szükséges korrekciókat ne kelljen elvégezni. Erre vélhetően a már jelzett új típusú doktori képzés bevezetése miatt mindenképpen szükség is lesz.

A képzés során a hallgató szabadsági foka

A doktori képzés egyik fontos momentuma, hogy a hallgató – a témavezető irányításával – hogyan tudja a tanulmányaira és a kutatómunkára fordított időt beosztani, másrészt pedig, hogy milyen mértékben választhatja meg szabadon a tantárgyait. A 6. ábra szerint, az erre irányuló kérdésre adott válaszok azt mutatják, hogy a doktoranduszok mindegyike megfelelő szabad teret kapnak.

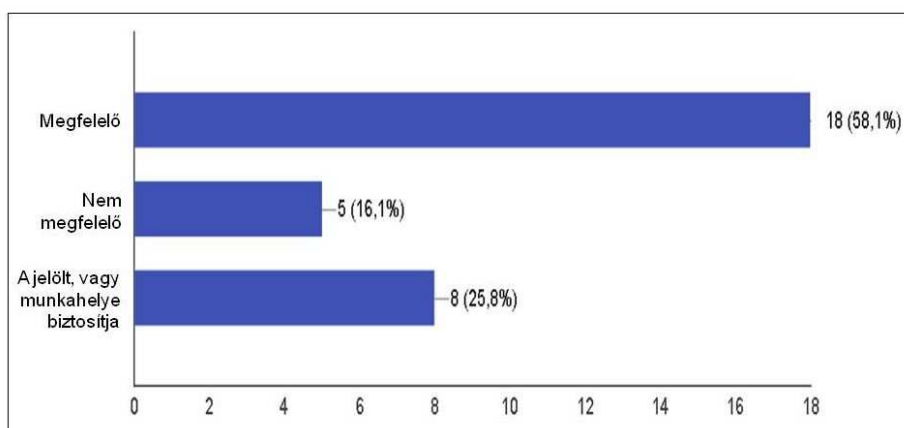
Mint azt az előző pontban is bemutattuk, a tantárgyak nagyobb hányada szabadon választható, és az első félév kivételével azokat a képzés időszakában bármikor teljesíthetik. Minde mellett megvan a lehetőségük a kutatómunkára, a levelező hallgatók esetében pedig akár a saját munkájuk végzésére is. Meg kell jegyezni azonban, hogy vannak olyan doktori iskolák, ahol e kérdésben kissé másként gondolkodnak, és a tantárgyak vonatkozásában sokkal kötöttebb tantárgyfelvételt tartanak kívánatosnak. Meglátásunk szerint a katonai műszaki tudományágban indokolt, hogy legalább ekkora szabadsága legyen a doktorandusznak, hiszen egy olyan tudományágban végeznek kutatómunkát, amelyik a műszaki tudományterület többi tudományágával igen szoros kapcsolatban van. Emiatt többségében a szűkebb területhez illeszkedő tárgyak lehallgatására van szükség, amelyet saját maga tud megválasztani a szabadon választható tárgyak listájából.



6. ábra: A doktoranduszok szabadságfoka

Képzési/kutatási infrastruktúra

Az infrastruktúra meglétét már az első részben is tárgyaltuk, de ott a hallgatók szemszögéből vizsgáltuk ezt a kérdést. Már akkor is az volt a vélemény, hogy a saját infrastrukturális feltételek javításra szorulnak. Ezt erősíti meg a témavezetők által adott válaszok is. Bár a 7. ábra alapján a megkérdezettek közel 60%-a gondolja úgy, hogy ez az infrastrukturális bázis megfelelő, azonban nagy az arány azok tekintetében is, akik szerint ez az állapot nem ideális.

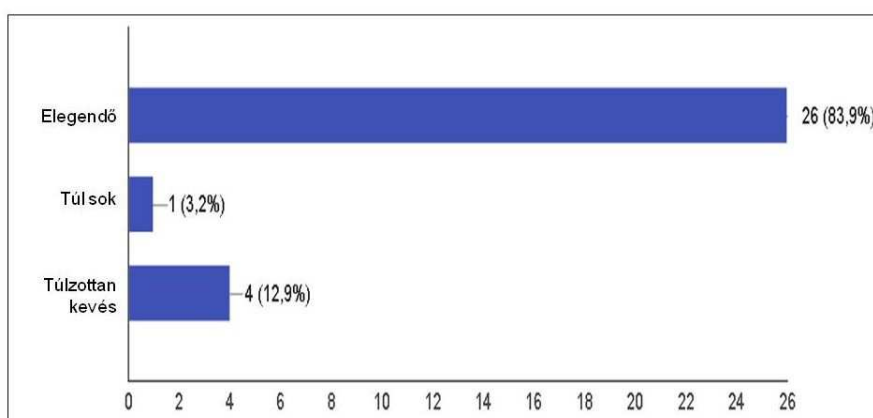


7. ábra: Képzési/kutatási infrastruktúra

Mivel a doktori iskolában műszaki jellegű kutatások folynak, ezért a megfelelő laboratóriumi háttér (műszerek, anyagok, eszközök, felkészült szakszemélyzet stb.) egyáltalán nem megkerülhető kérdés. Mint ahogy már a korábbi cikkben is utaltunk rá, nem feltétlenül a Doktori Iskolának kell rendelkeznie ezekkel az erőforrásokkal, hanem pl. a szakterületileg illetékes tanszéknek. Másrészt, mivel a pénzügyi keretek adottak, ezért e területen a témavezetők tudományos kapcsolatrendszerében lehetnek reálisan mozgósítható tartalékok. Ha a témavezetők ez irányú tökéjét a KMDI „tőzsdéjén” bemutatják és azt szinergiák mentén rendezzük, akkor kialakítható a doktoranduszok gyakorlati kutatását segítő, és az eddigieknél nagyságrendekkel hatékonyabban hasznosítható „kutatóhely adatbázis”.

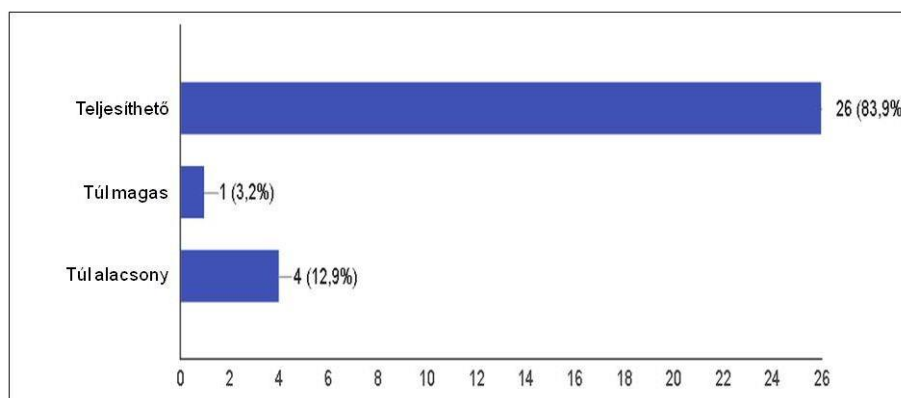
Publikációs tevékenység

A tudományos kutatómunka egyik legfontosabb pillére az, hogy a doktorandusz kutatási eredményeit prezentálja, haladását, tudományos eredményeit publikálni tudja. A publikációs lehetőségeket felmérő kérdésre adott válaszok (8. ábra) szerint a témavezetők több mint 80%-a gondolja úgy, hogy elegendő feltétel van biztosítva ahhoz, hogy a jelölt szakmai eredményeit meg tudja jelentetni, és alig 1% véli úgy, hogy ez a lehetőség már-már túl sok is. Négy fő szerint azonban túlzottan kevés lehetőség kínálkozik a publikálásra. Az utóbbiak véleménye talán bővebb kifejtést érdemelt volna, hiszen csak az NKE-n számos lektorált szakmai folyóirat áll rendelkezésre, köztük pl. a kimondottan katonai műszaki arculatú Hadmérnök vagy az AARMS, amely biztosítja az idegen nyelvű szócikkek megjelenését. E folyóiratok mindegyike az MTA Hadtudományi Bizottsága (MTA HB) által elfogadott, kategorizált folyóiratok közé tartozik. Talán e válaszolók az egyes lapszámok megjelenésének elhúzódása, vagy kimaradása miatt fogalmaztak meg ilyen véleményt.



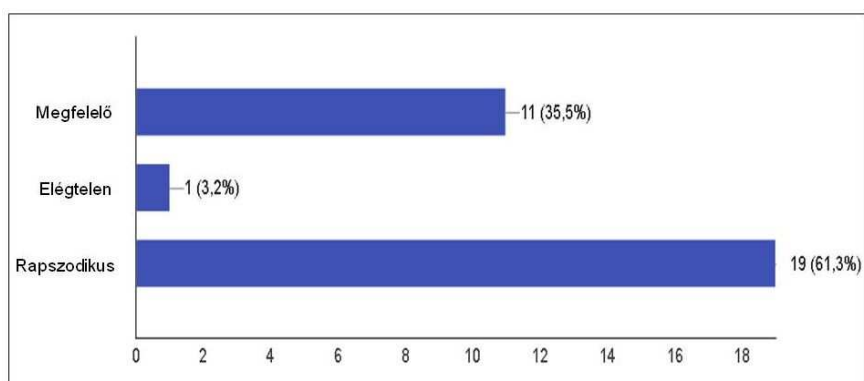
8. ábra: Publikációs lehetőségek

A képzés során a hallgatónak folyamatos publikációs tevékenységgel kell igazolniuk, hogy az adott témájukban kutatást folytatnak. A képzés során erre kapják a kutatási krediteket, valamint az értekezésük benyújtásakor, ill. már a műhelyvitára teljesíteniük kell a DSZ-ban meghatározott min. 20 publikációs pontot. A krediteken túl a Képzési Terv szerint a hallgató csak akkor kaphat abszolutóriumot, ha legalább 15 publikációs pontot teljesít, és ezen belül legalább négy MTA HB által kategóriába sorolt, lektorált közleménye megjelent. További követelmény, hogy a hallgató a képzés időszakában minimum egy idegen nyelvű szakmai publikációval rendelkezzen. [1] Ezt a publikációs követelményt a 9. ábra szerint a válaszadók döntő többsége teljesíthetőnek tartja.



9. ábra: Publikációs tevékenység elvárási szintje

Az előző kérdésekkel összefügg az is, hogy a témavezetők milyenek vélik a már megjelent publikációkat. Az eredményt tekintve nem túl pozitív az összkép. A válaszadók több mint 60%-a véli ugyanis úgy, hogy a hallgatók által közreadott cikkek rapszodikusak, tehát van köztük erős és gyenge minőségű közlemény is. További egy fő elégtelennek ítéli meg a helyzetet, és a témavezetők közel 36%-a szerint pedig megfelelő publikációk születnek (lásd 10. ábra). Érdekes azonban ebben az esetben kiemelni a témavezető szerepét, akinek megítélésünk szerint komoly felelőssége van abban, hogy a doktorandusza milyen minőséget ad ki a kezéből. Ha a hallgató nem kezdeményezi, akkor a témavezetőnek kell megkövetelnie, hogy a tervezett közlemény részleteit átbeszéljék, és a doktorandusz a szerkesztőségbe való leadás előtt bemutassa neki az írását. A tapasztalatok azt mutatják, hogy ezt a témavezetőknek csak kevés hányada teszi meg.

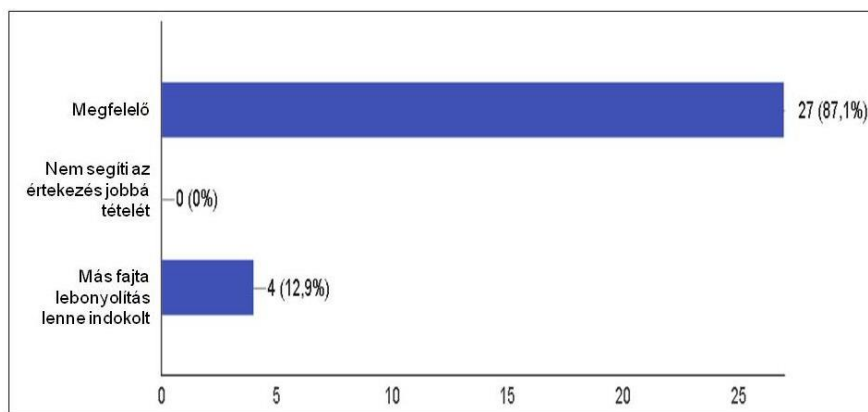


10. ábra: A publikációk színvonala

A minőség irányába való elmozdulás másik útja a cikkek alapos bírálata, ami a lektorok tevékenységének egységes szigorítását kell, hogy jelentse. Ahogy a közlemények beltartalmi és formai értékei javulnak, úgy emelkedhet a disszertációkkal kapcsolatos elvárások színvonala is, és ezzel a Doktori Iskola reputációja is pozitív irányba mozdulhat el.

Műhelyvita

A műhelyvita tulajdonképpen a védés előszobája, amely segíti a jelöltet, hogy disszertációját jobbra tegye, a javaslatok révén finomítsa, tökéletesítse azt. A 11. ábra alapján kijelenthető, hogy a válaszadók majdnem 90%-a megfelelőnek tartja ezt a rendszert, 4 fő azonban úgy véli, hogy egy másfajta lebonyolításra lenne szükség. A szabad véleménykifejtés során arra azonban nem tettek javaslatot, hogy milyen irányban és mit kellene módosítani. Ez az arány határozottan alátámasztja a fokozatszerzés ezen állomásának fontosságát, és a lebonyolításának rendjét.



11. ábra: A műhelyvita lebonyolítása

A KMDI-ben a kezdetektől fogva működik az elő-bírálat rendszere, ami minőségi garanciát is nyújt azzal, hogy az adott témához értő, két tudományos fokozattal rendelkező szakértő érdemben vizsgálja az értekezés tervezetét és állást foglal a tudományos eredmények vonatkozásában. Ennek ellenére több esetben is előfordul, hogy a jelölt tudományos eredményei nem állnak meg a nyilvános védésen, ill. akár komolyabban is módosítani kell vagy kellene azokat. Ez ugyancsak felveti a témavezető felelősségét, aki – abban az esetben, ha újabb műhelyvita nem szükséges – a jelölt tudományos eredményeinek egyetlen kontrollja.

ÖSSZEGZÉS

A hároméves doktori képzés célja az, hogy önálló kutatói tevékenységre, tudományos munkára ösztönözze és készítse fel a hallgatót, amely folyamat végén új tudományos eredményeket produkálva bekerülhet a tudományos élet körforgásába. Ez a cél pedig kizárólag annak révén valósulhat meg, ha a jelölt és témavezető szorosan együttműködnek. Az eredményes doktori cselekmény legfontosabb kritériumát és a doktorandusz tudományos fejlődésének alapját a témavezető-doktorandusz kapcsolat adja. A tapasztalat és a válaszok alapján megállapítható, hogy ez a kapcsolat nem kellően gyümölcsöző, nincs elegendő interakció a két fél között, és ezáltal akár értékes kutatói munka is veszendőbe mehet. Márpedig az erős témavezetői háttér adja meg a doktorandusznak azt a támogatást, amelynek révén fejlődhet, a témavezető kapcsolati hálóit is felhasználva tudományos karrierjét építheti, és így a tudományos élet aktív résztvevőjévé válhat. A témavezetőnek tehát ténylegesen vezetnie kell hallgatóját mind a képzési-, mind pedig a fokozatszerzési szakaszban.

A képzési szakaszban a hangsúly a hallgató tanulmányi munkájának felügyeletén, a tényleges kutatómunka irányításán, a kutatási témának megfelelő, minőségi publikációs tevékenység ösztönzésén és kontrolálásán van. A képzés megkezdésekor nagy szerepe van a témavezetőnek abban, hogy a kutatási terv összeállításakor olyan szabadon választható tárgyakat válasszon a hallgató, amelyek a legjobban illeszkednek a kutatásához, és megalapozzák annak eredményes folytatását.

A fokozatszerzési szakaszban – amely kritikus abból a szempontból, hogy ekkor a témavezető-doktorandusz közötti kapcsolat lazábbá válik – a témavezető legfőbb feladata a disszertáció elkészítésének nyomon követése. Bár szankcionálási lehetőség alapvetően csak a képzési szakaszban van, de megfontolandó, hogy a jelölt időről-időre kötelező jelleggel beszámoljon arról, hogy ténylegesen hogyan halad a kutatásaiban, az értekezés készítésében. Ez megvalósulhat akár tanszéki keretek között is, de a Doktori Iskola is kezdeményező lehet ebben pl. évenkénti doktoranduszi fórumok megtartásával. Ennek első lépését a KMDI megtette, amikor ez év májusában – kísérleti jelleggel, az első évesek számára erősen ajánlott formában – rendez egy ilyen fórumot. Ezek a beszámolók alkalmasak lehetnek arra, hogy időben vissza-

jelzést kapjunk arról, hogy kinek milyen elmaradása van a betervezett kutatásában, ill. hogy kiszűrjük azokat a hallgatókat, akik nem veszik komolyan kutatói munkájukat és így várhatóan nem is fognak védeni.

Természetesen a fent leírt témavezető-doktorandusz kapcsolatban sok múlik a témavezető hozzáállásától. Sajnos néha találkozni olyan jelenséggel is, amely arra utal, hogy a témavezető csak névleg tölti be szerepét (csak azért van doktorandusza, mert az a saját előmenetelénél fontos szempont lehet). Néhány hallgatói visszajelzés is megerősíti, hogy a témavezető nem foglalkozik megfelelően hallgatójával, nem követi nyomon előrehaladását, publikációs tevékenységét. A Doktori Iskola egyik fontos feladata kell, hogy legyen e személyek kiszűrése, mert a negatív hozzáállásnak a hallgató látja kárát.

Emellett kitapintható a nem rendszeres kommunikáció a témavezetők, ill. a témavezetők és a Doktori Iskola között. Ez pedig a nem egységesen és konzekvensen nivós elvárások hiányában ütközik ki. Ha a minimalista témavezetői attitűdön túljutunk (a legkevesebb publikációs pontértékkel „rite” minősítésű értékezéssel „épp csak legyen meg a fokozat”) és konzultálunk a tapasztalatokról, akkor már az első lépést megtesszük a pozitív irányba. Ezért célszerű évente témavezetői konzultációs fórumokat tartani, ahol a Doktori Iskola megfogalmazhatja elvárásait, a témavezetők pedig felvethetik problémáikat, kérdéseiket. E helyen azért meg kell jegyezni, hogy ilyen fórumra már volt példa az elmúlt években, de sajnos a témavezetői érdeklődés gyér volt (többségében azok vettek részt rajta, akik amúgy is eredményes témavezetői munkát végeznek). Ennek ellenére célszerű meggyőzni a résztvevőket, hogy közös érdek a gondolatok kicserélése.

A publikációs tevékenységre vonatkozó válaszokból levonható az a következtetés, hogy a témavezetők többsége a publikációk nagy részét nem tekinti megfelelőnek, kellő tudományos alaposággal kidolgozott munkának. Mennyiség és minőség tekintetében egyaránt többet várnak el a doktoranduszoktól. A kutatás során elért részeredmények közzététele kiemelten fontos, hiszen ez biztosítja, hogy az eredmények a nyilvánosság előtt megmérettetésre kerüljenek. A helyesen megtervezett kutatómunka részeredményeinek átgondolt, rendszeres közlésével elérhetővé válhat, hogy a doktori iskolában töltött időszak publikációi – megfelelő illesztéssel – a disszertáció egy-egy értékes részeként hasznosuljanak. Mindezek mellett megfontolandó, hogy emelni kellene a kötelező idegen nyelvű publikációk számát, ezzel is közelítve a műszaki tudományterületen elvárt követelményekhez.

A kutatói infrastruktúra helyzetének javítása céljából messzemenően célszerű támaszkodni a témavezetők tudományos kapcsolatrendszerére. Ezt kihasználva, létrehozható egy olyan kutatóhely adatbázis, amely alkalmas lehet a doktoranduszok gyakorlati kutatását segíteni.

Megfontolandó a felvételi rendszer átgondolása. A habitusvizsgálat során következetesen fel kell mérni a pályázó szakmai hozzáértését, kutatói alkalmasságát. Aki nem képes világosan megfogalmazni a tudományos problémát, a kutatási célkitűzéseit, és nem látja előre nagyvonalakban az elérhető tudományos eredményeket (hipotézisek szintjén), az vélhetően nem tud eredményes kutatást végezni. A szigorú felvételi kritériumok, a következetesen magas elvárási szint a valóban tehetséges és ambíciózus tudósjelölteket nem tántoríthatják el. A felvételnél mindenképpen meg kell fontolni az előzetes publikációs teljesítmény meglétét, ami a doktori képzésbe való bejutás egyik kritériuma kell, hogy legyen.

Felhasznált irodalom

- [1] Katonai Műszaki Doktori Iskola Képzési Terve 2016 http://hhk.uni-nke.hu/uploads/media_items/kmdi-kepzesi-terv-2016.original.pdf (letöltve: 2016. 04. 21.)

- [2] Nemzeti Közszolgálati Egyetem Doktori Szabályzat. http://uni-nke.hu/uploads/media_items/doktori-szabalyzat_hataly-2016_ii_1-tol.original.pdf (letöltve: 2016. 04. 21.)
- [3] 2015. évi CCVI törvény az oktatás szabályozására vonatkozó egyes törvények módosításáról. Magyar Közlöny 195. sz. 2015. december 12. pp. 26097-261113
- [4] Padányi J.; Haig Zs.: Kihívások, kockázatok és válaszok a hadtudományi doktori képzésben. Hadtudomány, XXIV. évf. 1-2 sz., 2014. Magyar Hadtudományi Társaság folyóirata, pp. 12-24
- [5] Katonai Műszaki Doktori Iskola Működési Szabályzat. http://hhk.uni-nke.hu/uploads/media_items/kmdi-mukodesi-szabalyzat-3.original.pdf (letöltve: 2016. 04. 21.)
- [6] Katonai Műszaki Doktori Iskola adatlapja. http://www.doktori.hu/index.php?menuid=191&di_ID=165 (letöltve: 2016. 04. 21.)
- [7] Biztonságtudományi Doktori Iskola Képzési Terve. <http://www.doktori.hu/pfile.php?menuid=0&index=6> (letöltve: 2016. 04. 21.)

Dr. Kende György

kende.gyorgy@uni-nke.hu

A VÉDELMI IPARRAL KAPCSOLATOS EGYETEMI KÉPZÉS NÉHÁNY KÉRDÉSE

Absztrakt

A publikáció három fontos kérdéskört tárgyal: az első a honvédelmi miniszter 2016-os rendszeresítési utasítása és annak változásai a 2010-es rendszeresítési utasítással összehasonlítva. A másik témakör annak a törekvésnek vizsgálja néhány vonatkozását, hogy az NKE Hadtudományi és Honvédtisztképző Karon vizsgálják a hadmérnökképzés lehetőségeit. Ezzel kapcsolatban megfogalmazok néhány gondolatot, visszanyúlva korábbi időszakok hasonló képzéseihez is. További fontos kérdés – különösen az NKE Intézményfejlesztési Terve a 2015-2020 évekre okán – a doktori képzés nemzetköziesítése. Ezzel kapcsolatban ismertetek eddig megtett lépéseket, javaslatokat, várható eredményeket. Összességében a publikáció több javaslatot is tartalmaz, amelyek megvitatása, kibontása, gondos megfogalmazása és a tervek elkészítése előmozdíthatja a védelmi iparral kapcsolatos képzés tartalmának bővülését és színvonalának emelését.

The publication discusses three important issues: first, in 2016 the Hungarian minister of defense issued a directive on rules of deploying military equipment into service. This publication examines this directive and its changes in comparison with the previous one issued in year 2010. The second topic investigates some possibilities of introducing military engineer training at Faculty of Military Science and Officer Training of National University of Public Service. In this connection this publication discusses some aspects of military engineer training back to previous periods. The third important question - especially regarding the National University of Public Service Institution Development Plan for the years 2015-2020 - the internationalization of doctoral (PhD) training. In that regard steps have already been taken, suggestions and anticipated results are shown. All in all the publication contains several proposals which must be discussed. Careful planning, preparation and formulation of goals should promote the content of training related to the defense industry, should extend the content of training and raising its level.

Kulcsszavak: hadfelszerelés, rendszerbe állítás, hadmérnökképzés, doktori képzés, Nemzeti Közszolgálati Egyetem ~ military equipment, deployment into service, military engineer training, doctoral (PhD) training, National University of Public Service

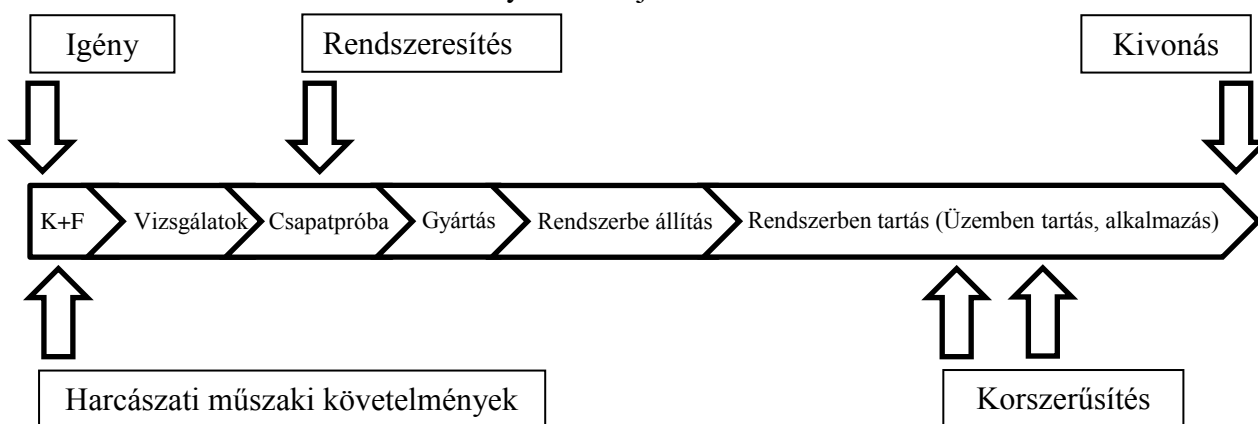
BEVEZETÉS

Jelen publikáció megírásának több tény ad aktualitást. Az első az, hogy megjelent a honvédelmi miniszter 2016-os utasítása a hadfelszerelés rendszeresítéséről¹, és ez hatályon kívül helyezi az előző, 2010-es utasítást². Oktatói gyakorlatomban kulcsszerepet játszott a 2010-es utasítás, mely a hadfelszerelés életciklusának fontos fázisaira vonatkozó előírásokat és szabályokat is tartalmazta. Publikációmban két utasítás összehasonlítását kívántam elvégezni. A rendszeresítés oktatása azért is fontos, mert a hallgatók (BSc, MSc, PhD) pályájuk során jellemzően a rendszeresítési fázissal, az azt megelőző csapatpróba fázissal, majd a rendszerbeállítást követő fázisokkal találkoznak a leggyakrabban. Ennek az a fő oka, hogy a rendszeresítést megelőző fázisok (kutatás-fejlesztés, laboratóriumi és haditechnikai ellenőrző vizsgálatok, stb.) általában speciális (mérnöki, közgazdasági, menedzseri) szakértelmet igényelnek. Ezenkívül két további, szintén igen aktuális és jelenleg is napirenden lévő kérdéskört is vizsgállok: a hadmérnökképzést, valamint a Katonai Műszaki Doktori Iskola kapcsolatépítési és együttműködési lehetőségeit az NKE Intézményfejlesztési Terve néhány megállapításának tükrében.

Rendszeresítési utasítások

A honvédelmi miniszter 2016-os utasítását számos okból célszerű összehasonlítani a 2010-es azonos című utasítással. Egyrészt láthatjuk az elmúlt hat év felfogásbeli és szervezeti változásait, új fogalmakkal találkozhatunk, és új megközelítéseket is láthatunk. Ezek megismerése igen fontos mind a folyamatban résztvevő szakemberek, mind a felsőoktatás érintett szakemberei számára.

Mielőtt rátérnénk a két utasítás összehasonlítására, a jobb megértés kedvéért elevenítsük fel a hadfelszerelés életciklusának folyamatábráját³:



1.ábra. Haditechnikai eszköz életciklusa a Magyar Honvédségben

A fenti ábra jelentősen segíti az utasításokban foglaltak megértését. Egyrészt azért, mert teljes egészében láttatja a folyamatot (a kutatás-fejlesztési fázistól kezdve a kivonásig

¹ A honvédelmi miniszter 9/2010. (I.22.) utasítása a hadfelszerelés rendszeresítéséről és rendszerből történő kivonásának rendjéről. Honvédelmi Közlöny CXXXVII. évf. 3. szám; pp. 326-332

² A honvédelmi miniszter 10/2016. (III.10.) utasítása a hadfelszerelés rendszerbe kerülésének és rendszerből történő kivonásának rendjéről. Honvédelmi Közlöny CXLIII. évf. 4. szám; pp. 277-285

³ Gávay György, Kende György : A hadfelszerelések életciklusával kapcsolatos fogalmak elemzése a fontosabb magyar és angol nyelvű kifejezések megfeleltetése *HADMÉRNÖK* 9:(3) pp. 267-273. (2014)

bezárólag), másrészt azért, mert az utasítások lényegében az ábrán látható fogalmakkal operálnak.

Az életciklus folyamat bemutatását követően az alábbiakban táblázatos formában összegzem a két utasítás felépítését, a paragrafusok és a mellékletek címeit.

1.táblázat. a 2010-es és a 2016-os HM utasítások felépítése és szerkezeti összehasonlítása

Parag- rafusok és mellékletek	2010 (cím és/vagy tartalom)	2016 (cím és/vagy tartalom)	Megjegyzés
1.§	Általános rendelkezések	Általános rendelkezések	Kisebb különbségek az utasítás hatályát illetően
2.§	Jelen utasítás alkalmazásában:	Ezen utasítás alkalmazásában:	Mindkét utasítás definíciókat tartalmaz; a 2016-os utasítás több új definíciót vezet be
3.§	Rendszerezítés, rendszerből való kivonás	Rendszerezítés és alkalmazásba vétel; NATO, EU és szoftver vonatkozások	A 2016-os utasítás tartalmában és terjedelmében is részletesebb; új fogalmakat vezet be és értelmez
4.§	Katonai alkalmazhatóság	A rendszerbe kerülés és kivonás kezdeményezése, a szakmai felelős feladatai	Teljesen eltérő tartalom
5.§	Haditechnikai ellenőrző vizsgálat	A hadfelszerelés megfelelőségének vizsgálata	Hasonló tartalom más megfogalmazásban
6.§	Csapatpróba	A rendszerbekerülés folyamata	Új fogalom a rendszerbekerülésre: Előkészítési terv
7.§	A rendszerezítés és a rendszerből való kivonás okmányai	A kivonási eljárás folyamata	Különböző tartalom: rendszerezítés illetve kivonás
8.§	Rendszerezítési határozat	Katonai alkalmazhatóság vizsgálata, ellenőrző vizsgálatok	A 2016-os szabályozás az előzőnél lényegesen részletesebb, új fogalmakat és meghatározásokat tartalmaz
9.§	Alkalmazásba vételi határozat	Csapatpróba	A 2010-es utasítás 6.§-ához képest részletesebb, tartalmazza a csapatpróba bizottság javaslatlételi lehetőségeit
10.§	Kivonási határozat	Ideiglenes használat	A 2016-os határozat új fogalmat vezet be: Ideiglenes használat
11.§	Intézkedési terv (a rendszerezítés feladatainak végrehajtására)	Próbahasználat	A 2016-os utasítás új fogalmat vezet be: Próbahasználat

12.§	A Rendszeresítési Bizottság	A Rendszeresítési Bizottság	A 2010-es utasítás tételesen szabályozza a Rendszeresítési Bizottság összetételét, a 2016-os utasítás ezt a feladatot a HM VGH főigazgatójának hatáskörébe rendeli
13.§	A Rendszeresítési Bizottság Működése	A rendszerbe kerülés és a rendszerből való kivonás felügyelete	Eltérő cím és tartalom
14.§	A rendszeresítés és kivonás felügyelete	Záró rendelkezések	Eltérő cím és tartalom
15.§	Záró rendelkezések	nincs 15.§	A 2016-os utasítás összesen 14 §-ból áll
1.sz.melléklet	A rendszeresítésre tervezett hadfelszerelés haditechnikai ellenőrző vizsgálatának és csapatpróbájának tervezése és végrehajtása	Az Előkészítési Terv és a Kivonási Terv elkészítésének szempontjai	Eltérő cím és tartalom
2.sz.melléklet	A hadfelszerelés rendszeresítési, rendszerből történő kivonási intézkedési terve elkészítésének szempontjai	Ellenőrző vizsgálatok	Eltérő cím és tartalom
3.sz.melléklet	nincs 3.sz.melléklet	A Csapatpróba Végrehajtási Terv tartalma, a csapatpróba végrehajtási rendje	

1.táblázat. a 2010-es és a 2016-os HM utasítások felépítése és szerkezeti összehasonlítása

A táblázat figyelmes és gondos áttekintése alapján látható, hogy a többé-kevésbé eltérő felépítés ellenére mindkét utasítás lényegében ugyanazokat a kérdéseket tárgyalja, mégha eltérő szerkezetben vagy akár más szóhasználattal. A vizsgálatok elvégzése, a csapatpróba lefolytatása, a rendszeresítés és a kivonással kapcsolatos kérdéskörök megkerülhetetlen elemei a folyamatnak. Ami különösen elgondolkodtató, hogy a 2016-os utasítás számos új fogalmat használ, amelyek közül a következőket látom a legfontosabbaknak: hadi megfelelési nyilatkozat (2.§ e) bekezdés); ideiglenes használat (3.§ 6. bekezdés); Előkészítési Terv (4.§ 2. pont); Ideiglenes használat (10.§); Próbahasználat (11.§). E fogalmak ugyan lényegében értelmezhetőek az utasítás figyelmes olvasásával, de bevezetésük okai, az indítékok és a célok részletesebb kifejtést kívánnak. Ezért azt javaslom, hogy ezen utasítás készítőit (előkészítő szakembereit) hívjuk meg egy szakmai fórumra vagy egy témával kapcsolatos logisztikai konferenciára, ahol lehetőség nyílik az utasítás mélységeinek pontos megismerésére.

A hadmérnökképzésről

És néhány gondolat a hadmérnökképzésről, aminek felélesztése a Hadtudományi és Honvédtisztképző Karon napirenden van. Az alábbiakban ehhez a törekvéshez kívánok hozzájárulni, ezért mindenekelőtt megpróbálom meghatározni a hadmérnök fogalmát: 100 százalékban mérnök, és kb. 20 százalékban katona. Ez természetesen paradoxon, de megkísérlem megmagyarázni. A 100 százalék alatt azt értem, hogy korszerű ismeretekkel felvértezett mérnök, a 20 százalék azt jelenti, hogy megfelelő katonai ismeretekkel rendelkezik ahhoz, hogy a hadfelszerelési (haditechnikai) problémákat pontosan megértse, és azokra mérnöki tudását alkalmazva megfelelő megoldási javaslatokat dolgozzon ki.

A kitűnő mérnöki ismeretek még egy szempontból is igen fontosak. A Magyar Honvédség a felmerülő igények teljesítésére jellemzően szerződéseket köt (általában hazai) hadiipari, védelmi ipari, kutatás-fejlesztési bázisokkal. Ezek a szerződések csak akkor lehetnek jók és előnyösek a Magyar Honvédség számára, ha a hadmérnökök teljesen uralják a területet, többek közt, de leginkább elsősorban annak műszaki tartalmát. Ha a védelmi ipari bázisok munkatársai észreveszik a szakértelem hiányát (ne felejtsük, hogy ezek profitorientált cégek), akkor a végeredmény egyrészt nem megfelelő minőségű teljesítés lesz, másrészt aránytalanul magas kifizetésekhez fog vezetni, a határidők csúszásáról nem is beszélve. Vagy egy másik szempont: egy haditechnikai eszköznek (pl. löveg, harckocsi, vagy bármi más) teljes mértékben meg kell felelnie az igényeknek, azaz a harcászati-műszaki követelményekben foglaltaknak, azaz egyszerűen mondva, hibátlannak, könnyen kezelhetőnek, könnyen karbantarthatónak stb. kell lennie. Minderre – vagy mindezek menedzselésére - csak olyan hadmérnökök lehetnek képesek, akik teljes mértékben birtokolják a szükséges mérnöki ismereteket. Ezen ismereteket vélhetően csak polgári (célszerűen hazai) mérnöki szakokon lehet megszerezni, ahol megvannak a szükséges személyi és tárgyi (infrastrukturális) feltételek.

Ahhoz, hogy jó hadmérnököket képezzünk, a Hadtudományi és Honvédtisztképző Kárnak meg kell ismernie a választott mérnökképzés(ek) pontos tartalmát, és ahhoz illeszkedően megterveznie a szükséges katonai (műszaki, fegyverzeti, katonai vezetői, stb.) tudás átadását.

Magyarországon egyébként folyt hadmérnökképzés az ötvenes évek első felében. Ennek curriculumuma számomra nem ismert, de az igen, hogy számos, később ismert és elismert kolléga tanult ott. Közülük megemlítem Mazán Pál vezérőrnagyot⁴ (volt haditechnikai fejlesztési főnök, Állami díjas 1978-ban az uszályhíd kifejlesztéséért), vagy Michelberger Pál akadémikust⁵. Folyt hadmérnökképzés a Műegyetemen a 90-es évek első felében is. Ezen képzések kutatása és elemzése érdekes eredményeket, akár a jelenre is kivetíthető következtetéseket hozhat.

Azzal kapcsolatban, hogy milyennek kell lennie egy jó hadmérnöknek, hadd idézzem a NATO 1952-ben létrehozott kutatási-fejlesztési szervezete megalapítójának, majd évtizedeken át elnökének, Kármán Tódor professzornak alábbi megállapítását:

„... scientific results cannot be used efficiently by soldiers who have no understanding of them, and scientist cannot produce results without an understanding of the operations.”⁶

„A katonák nem képesek hatékonyan hasznosítani a tudomány eredményeit azok megértése nélkül, és a tudósok nem tudnak eredményeket elérni, ha nem értik a katonai tevékenységek lényegét.”⁷

⁴ Ungvár Gyula: Pro Militum Artibus 136-137. pp. HM Zrínyi Nonprofit Kft. – Zrínyi Kiadó, 2014.

⁵ Michelberger Pál Széchenyi-díjas gépészmérnök, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja. A járműtervezés és a szerkezetanalízis neves kutatója. 1985 és 1990 között a Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésmérnöki Karának dékánja, majd 1994-ig az egyetem rektora, 1993 és 1999 között az MTA alelnöke.

⁶ AGARD *The History 1952-1997*. Editor: Jan Van der Bliet. 1999. The NATO Research and Technology Organization. pp. 1-1

⁷ A szerző fordítása

Az NKE Katonai Műszaki Doktori Iskola együttműködése más doktori iskolákkal és a magyar védelmi iparral

A Nemzeti Közszolgálati Egyetem Intézményfejlesztési Terve⁸ többek között az alábbiakat tartalmazza: „A hadtudományi, a katonai műszaki doktori és a közigazgatás-tudományi doktori iskolák tekintetében a nemzetköziesítés sürgető feladat. Kiemelt cél, hogy valamennyi doktori iskolában meg legyenek teremtve az angol nyelvű képzés és témavezetés feltételei. Ez magában foglalja a szabályzók lefordítását, az adminisztráció felkészítését és az idegen nyelven is oktatni képes oktatók-kutatók minél szélesebb körének bevonását a képzésbe és témavezetésbe.”⁹ Ugyanitt olvashatjuk: „doktori iskolák idegen nyelvű programok/védések 2017”¹⁰.

A szerző (az NKE Katonai Műszaki Doktori Iskola vezetője) természetesen csak a saját iskolájával kapcsolatban tud(na) értekezni. A fentebb ismertetett célok megvalósíthatóságának vizsgálata azonban e cikk célját és terjedelmét lényegesen meghaladó diszkusziót kívánna. Röviden azonban: mindenekelőtt jó metodikával, alaposan és átgondoltan fel kellene mérni az angol nyelvű képzés és témavezetés helyzetét az NKE mindegyik doktori iskolájában, és a felmérést követően ütemezésében és tartalmában is reális javaslatokat megfogalmazni a feltételek megteremtésére.

Az angol nyelvű képzésnek a KMDI-ben vannak előzményei, és vannak fokozatot szerzett külföldi hallgatóink is. A doktori képzésben előzmény, hogy a KMDI a Hadtudományi Doktori Iskolával együtt 2008-ban és 2009-ben képzést folytatott Bécsben osztrák hallgatóknak. Az is előfordult több alkalommal, hogy a KMDI külföldi hallgatói felvették az iskolában angol nyelven is meghirdetett tantárgyak egyikét-másikát, és ezekből sikeres vizsgát vagy szigorlatot tettek. Várható, hogy a jövőben (közeljövőben), akárcsak korábban, külföldi hallgatók fognak jelentkezni, pl. a Stipendium Hungaricum keretében. További fontos kérdés, hogy angol nyelvű tantárgyainkat milyen tananyagokból tanítsuk: angol nyelvű doktori jegyzetünk, amennyire tudom, alig van, ha egyáltalán. Tananyagaink felépítése sem könnyű feladat: NATO és más külföldi források Magyarországon tanuló külföldi hallgatóknak aligha különösen érdekes – ezt ugyanis más országokban is megkaphatják. Nekik elsősorban a mi magyar gyakorlatunkat, eredményeinket, tapasztalatainkat és lehetőségeinket kell bemutatnunk, valószínűleg és célszerűen a kapcsolódó védelmiipari bázisok felkeresésével és együttműködésével.

Nemrégiben találkoztam a Magyar Védelmiipari Szövetség elnökével, Zsitnyáni Attila vezérigazgató úrral (Gamma Rt.), akivel többek között ezt a kérdést is diszkutáltuk. Ennek a kapcsolatnak két további fontos célját látom: (1) rálátás a magyar védelmi ipar egészére, továbbá lehetőség kapcsolatépítésre a számunkra fontos védelmiipari bázisokkal; (2) a KMDI lehetőségeinek ismertetése a védelmiipari szektorban, figyelemfelhívás a KMDI-ben folyó képzésre történő jelentkezésre.

Szintén érdekes lehet az együttműködést keresni az Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskolájával, már csak azért is, mert ez az iskola is katonai műszaki tudományágban működik, akár a KMDI.

A nemzetközi együttműködési lehetőségeket illetően: Urbán tábormok úrral (Brno University of Defence, Faculty of Military Technology) szót és több mailt váltottunk fakultásuk doktori iskolájának és a KMDI együttműködésének lehetőségeiről. Urbán úr referált a dékánnak, aki teljesen nyitottnak mutatkozott, és kérte a javaslatainkat. Javaslataink két szakaszra oszthatók:

⁸ Nemzeti Közszolgálati Egyetem Intézményfejlesztési Terv 2015-2020

http://uni-nke.hu/uploads/media_items/intezmenyfejlesztési-terv-2015-2020.original.pdf Letöltve: 2016.

augusztus 10. 64 p.

⁹ uo. 39.p.

¹⁰ uo. 51.p.

Az első szakasz célja a megismerkedés lenne doktori iskoláink működésével, a kutatási témákkal, a tantárgyakkal, továbbá a doktori képzésre vonatkozó nemzeti szabályozásokkal. Lehetőséget kereshetünk bíráló bizottságokban és szigorlati bizottságokban való részvételre, vagy bírálók felkérésére magyar és angol nyelvű értekezéseknél.

Ha az első szakasz folyamán úgy találjuk, hogy együttműködésünk értékes, továbbléphetünk a második szakasz irányába, és megfogalmazhatunk további célokat. Ezek lehetnek például: közös témavezetés, közös kutatások és publikációk, közös pályázatok (pl. European Defence Agency), vagy hadiipari (védelmi ipari) projektekben részvétel. Végző soron – ha erre a feltételek megvannak vagy megteremthetőek - elmozdulhatunk a „dual degree” vagy "joint degree" irányába is. Vagy akár a visegrádi négyek védelmi ipari doktori iskolájának megalapításának irányába is.

Zárásul még egy javaslat: a jelen publikációban érintett témák megoldására érdemes lenne egy védelmi ipari kutatóműhelyt alapítani és működtetni.

ÖSSZEGRZÉS

Jelen publikációban három kérdéskört vizsgáltam, és ezekkel kapcsolatban javaslatokat tettem és cselekvési irányokat fogalmaztam meg. Céloom ezzel az volt, hogy a leendő olvasóktól további javaslatokat és észrevételeket kapjak arra vonatkozólag, hogy az egyetemünkön folyó védelmi ipari tartalmú képzés, amely a katonai műszaki tudományághoz kapcsolódik, hogyan jobbítható. További céloom, e publikáción túlmutatóan az, hogy a felvázolt, de természetesen részletes és alapos kidolgozást igénylő elképzelések hogyan valósíthatóak meg hatékonyan, jó minőségben, és természetesen ésszerű időn belül.

Felhasznált irodalom

- [1] A honvédelmi miniszter 9/2010. (I.22.) utasítása a hadfelszerelés rendszeresítéséről és rendszerből történő kivonásának rendjéről. Honvédelmi Közlöny CXXXVII. évf. 3. szám; pp. 326-332
- [2] A honvédelmi miniszter 10/2016. (III.10.) utasítása a hadfelszerelés rendszerbe kerülésének és rendszerből történő kivonásának rendjéről. Honvédelmi Közlöny CXLIII. évf. 4. szám; pp. 277-285
- [3] AGARD The History 1952-1997. Editor: Jan Van der Bliet. 1999. The NATO Research and Technology Organization.
- [4] Ungvár Gyula: Pro Militum Artibus. HM Zrínyi Nonprofit Kft. – Zrínyi Kiadó, 2014. ISBN 978 963 327 620 4 143 p.
- [5] Nemzeti Közszolgálati Egyetem Intézményfejlesztési Terv 2015-2020
http://uni-nke.hu/uploads/media_items/intezmenyfejlesztési-terv-2015-2020.original.pdf
Letöltve: 2016. augusztus 10. 64 p.

Szabó József

szabo.jozsef95@chello.hu

AZ ŰRREPÜLÉS BIZTONSÁGI KÉRDÉSEI ÚRDINAMIKA SOROZAT – 6. RÉSZ

Absztrakt

Cikksorozatunk 6. részében az olvasó az űrrepülés biztonsági problémáival ismerkedhet meg. A biztonság feltételeinek megteremtése rendkívül bonyolult folyamat az űrrepülés teljes folyamatában, a felkészüléstől a leszállásig. A világűr meghódítása áldozatokat követel, mint minden új felfedezés. Az űrbe való kijutás rengeteg energiát igényel, aminek az előállítása is nagyon veszélyes és a világűr is barátságtalan környezet az ember számára.

Ezen cikk néhány katasztrófa és sikeres megmenekülés rövid történetét foglalja össze.

In the 6th part of our article series the reader can face with security problems of spaceflight. To create the conditions for security is a very difficult problem in the whole process of spaceflight, from preparation to take-off. The conquest of space requires sacrifices, as each new discovery. Getting to space has required huge amounts of energy, which is very dangerous to produce and the space is an inhospitable environment for human.

This article summarizes some short histories of successful escapes and disasters.

Kulcsszavak: *az űrrepülés biztonsága, sérülés, katasztrófa, megmenekülés ~ security of spaceflight, injury, disaster, escape*

BEVEZETÉS

A biztonság sokféle megfogalmazásba látott már napvilágot. A Magyar Értelmező Kéziszótár az alábbi meghatározást adja a biztonságra: „1. veszélyektől vagy bántódástól mentes (zavartalan) állapot. 2. építmény, szerkezet szilárd volta. 3. bizonyosság, határozottság.” [1]

Érdekes itt megemlíteni még Helen Keller, amerikai közéleti személyiség mondását, aki egyébként süketen és vakon, elsőként az USA-ban, a 19. század második felében szerzett főiskolai képesítést. Ő a következőket mondta: „*A teljes biztonság csak egy álm, nem jellemző az életre, s a természetben sincs ilyen. Semmivel sem egyszerűbb egy problémát megoldani, mint megkerülni. Az élet vagy egy merész vállalkozás, vagy egy nagy semmi.*” Egy másik megfogalmazásban a biztonság meghatározása a következőképpen hangzik: „*Az igazi biztonság az életben az, ha napról napra érezzük, hogy egyre jobbak vagyunk*” Úgy gondolom, mindhárom megfogalmazásban van igazság, még akkor is, ha más és más gondolatok vezettek megfogalmazásukhoz. Az űrrepülés biztonságának megteremtése, alapvető követelmény, amely alatt a starttól a visszatérés befejező szakaszáig, vagyis a földet éréséig tartó, komplex emberi tevékenység eredményeként létrehozott, az adott feltételek között optimális működőképességi valószínűségi állapotot értjük. Az űrhajósok tevékenysége az ember-gép kapcsolat egyik legbonyolultabb formája, amely tulajdonképpen az űrrepülés biztonsági rendszerében realizálódik. Az űrrepülés bonyolult folyamatok, és a biztonságra ható tényezők sokaságának a függvénye.

Az űrrepülés biztonságának megteremtése tehát alapvető követelmény. Célja:

- az űrhajósok életének megóvása, amely mindennél fontosabb;
- az űrkutatási program végrehajtásának biztosítása, hiszen gyakran dollárban milliárdos értékekről lehet szó.

Az űrrepülés biztonságát három szakaszban kell megvalósítani. Ezek:

- a starton és az emelkedő szakaszon kb. 100 km magasságig;
- a Föld körüli pályán;
- a Földre való visszatérés szakaszában.

Lehetséges veszélyhelyzetek az első szakaszon:

- a hordozórakéta robbanása;
- tűz az állóhelyen;
- a második fokozat nem indul el;
- a rakéta eltér a kijelölt iránytól.

A második szakaszon:

- a fedélzeten az életfeltételeket biztosító rendszerek valamelyikének a meghibásodása;
- robbanás, tűz a fedélzeten;
- az űrhajósok valamelyikének a munkaképesség-vesztése;
- űrszeméttel ütközés;
- sugárveszély keletkezése (intenzív napkitörések után).

Föld körüli pályáról veszélyhelyzet esetén a visszatérés hasonlóan történik, mint a feladat befejezése után. Sajátossága lehet, hogy a visszatérő űrhajósok nem a kijelölt helyen landolnak, ezért a kutató-mentő szolgálat kell, hogy megkeresse és biztonságba helyezze őket.

A harmadik szakaszon:

- a fékezőrakéta meghibásodása;
- az ejtőernyő-rendszer meghibásodása;
- a visszatérő fülke meghibásodása, dehermetizációja.

A tervezőmérnökök mindhárom esetben biztosítják a mentés lehetőségét. A Föld körüli pályán történt különleges esemény esetén lehetséges a mentőrakéta indítása, mentőűrhajó

biztosítása, egyéb esetekben az űrrepülés alapvető követelménye az egyéni mentőeszközök biztosítása. Az eddigiek során bekövetkezett események elemzése azt igazolja, hogy a mentésre van esély, de mindig előfordulhatnak olyan esetek, amelyeknek a kivédése, az adott helyzet sajátosságai miatt már nem oldható meg. Sajnos, ezekre a helyzetekre utal Jurij Gagarin mondása: „Az ember semmit sem kap ingyen. A természet fölött, még egyetlen győzelme sem volt vértelen”. Ez így van. A szárazföldek, a tengerek és a levegő meghódítása egyaránt súlyos áldozatokat követelt, ámde az is igaz, amit Szvetlana Szavickaja mondott, ami tulajdonképpen az űrrepülők érzésvilágára mutat rá: „A világűrben a Földre való sikeres visszatérés reményével élsz, a Földön pedig az a remény éltet, hogy újra repülhetsz”.

Mindezek után vizsgáljuk meg az eddig bekövetkezett, legjellemzőbb eseményeket, s vonjuk le belőlük a tanulságokat.

AZ ŰRREPÜLÉS FONTOSABB, EDDIG BEKÖVETKEZETT BALESETEI



1. kép. Valentyin Bondarenko (1937-1961) [2]

Valentyin Bondarenko halálos balesete: 1961. március 23-án, tíznapos gyakorlófoglalkozás után, amikor a barokamrában, 10 napig tartó gyakorlatát befejezte, s az elektródákat leszedte magáról, majd a kipirosodott helyeket szeszes vattával lekezelte, a vattát véletlenül, a melegítő forró spiráljára dobta. A kabinban azonnal elterjedt a tűz, s Bondarenko, ahelyett, hogy leadta volna a vészjelzést és segítséget kért volna, nekilátott a tűz megfékezésének. Próbálkozása nem járt sikerrel. Amikor a tüzet észrevették a kintiek, több ezer méter magasságról a kabint le kellett hozni, mert addig nem lehetett kinyitni az ajtaját. Mire kinyithatták az ajtót, Bondarenko súlyos égési sérüléseket szenvedett. Még beszélni tudott, és azt mondta: „Senkit ne vádoljanak, egyedül én vagyok a hibás!” A kórházban másnap sérüléseibe belehalt.

Bondarenko urnáját a Kreml falába helyezték, de a tragédiáról nem adtak ki semmilyen közleményt. Ennek köszönhetően kapott lábra a hír, hogy Gagarin előtt már repült valaki, de holtan tért vissza, vagyis nem Gagarin volt az első űrhajós. Ez persze merő kitaláció, csak hát az a tény, hogy hivatalos bejelentés nem történt, teret adott a találgatásoknak. Érdeemes itt megjegyezni, hogy ilyen találgatás volt az első Holdra lépéssel kapcsolatban is, de Farkas Bertalan repülését is megkérdőjelezték egyesek is, bár e két repülésről tájékoztatást kapott a széles közvélemény, nem volt titkolódzás.



2. kép. Grissom, Virgil Ivan 'Gus' (1926-1967) kép: [3]

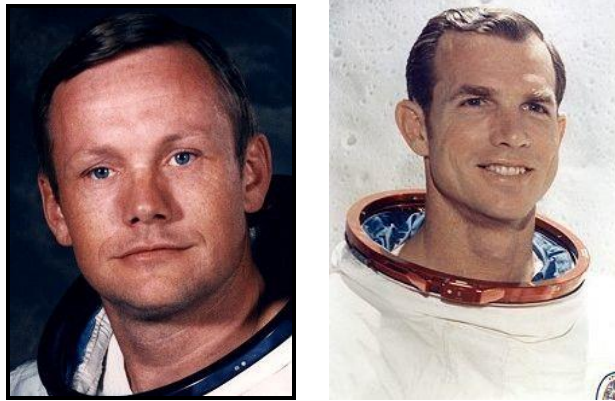
Virgil Grissom esete: Az űrrepülések során, néhányszor voltak olyan esetek, amelyek tanulságosak, tehát érdemesek arra, hogy megemlítsük. Ilyen volt pl. a Mercury programban végzett második űrgrás, amelyet, 1961. július 21-én Virgil Grissom hajtott végre. A vízre szállás után Grissom kérte, hogy még maradjon, hogy a műszerek mutatását feljegyezhesse. Ám közben váratlanul, az űrkabin ajtaja lerobbant, s az űrhajósnak gyorsan el kellett hagyni a kabint, amely megtelt vízzel és mivel a kiemelésével próbálkozó helikopter nem tudta kiemelni (a betóduló víz miatt túlságosan nehéznek bizonyult), az másodpercek alatt elsüllyedt. Az űrhajós, a szkfander egyik szelepét elfelejtette elzárni, az űrruhája megtelt vízzel és az utolsó pillanatban érkezett a segítség, s a mentését végző helikopter az asztronautát a közelben tartózkodó hajó fedélzetére szállította.



3. kép. Leonov űrsétája (illusztráció)

Alekszej Leonov űrsétája: Ugyancsak említésre méltó és tanulságos az elsőként végzett űrséta, amelyet Alekszej Leonov hajtott végre 1965. március 19-én. Az űrhajó parancsnoka Pavel Beljajev űrhajós volt. Leonov sikeresen kijutott a nyílt világűrbe, s ott töltött mintegy tíz percet. Visszatéréskor azonban meglepetten tapasztalta, hogy a világűrben teljesen felfúvódott űrruhával nem tud visszatérni az űrhajóba, vagyis nem fért be a nyílásba. Többszöri próba után merész döntést hozott. Elhatározta, hogy leereszti a nyomást az űrruhában, és ekkor végre sikerült a visszatérés. A nyomás leeresztése persze nem volt veszélytelen művelet, de sikerült, és ez volt a lényeg. A próbálkozások során túlrepülték a visszatérési manőver kezdőpontját, s így Moszkvától 1500 km-re ÉK-re értek földet. A nagy hó miatt a mentésükre kiküldött helikopter nem tudott leszállni, s másnap sítalpakon érkeztek

a mentőosztag tagjai az űrhajósokhoz. Még egy éjszakát ott töltöttek, s harmadnap tértek vissza a bázisra.



4. kép. Neil Armstrong (1930-2012) és David Scott (1932-) [4],[5]

Neil Armstrong és David Scott esete: 1966. március 16-án, az Apolló-program keretében, a Gemini űrhajóval és az Agena űrobjektummal az űrhajósok összekapcsolódási gyakorlatot hajtottak végre. Az összekapcsolódás után az egyik fűvóka — valószínűleg zárlat miatt — bekapcsolt, s a komplexum lassan, majd egyre gyorsabban forogni kezdett. Amikor a komplexum forgása felgyorsult, Armstrong érezte, hogy a helyzet veszélyessé vált, s merész elhatározást hozott. Késedelem nélkül bekapcsolta az ellenfűvókákat, lefékezte a forgást, és az utolsó pillanatban elváltak az Agenától, majd sikeresen visszatértek a Földre.



5. kép. Virgil Grissom, Edward White és Roger Chaffee [3],[6],[7]

Virgil Grissom, Edward White és Roger Chaffee halálos balesete: 1967. január 27-én, ugyancsak az Apolló-program keretében, az Apollo kabinban végeztek volna gyakorlást. Az egyik kapcsoló bekapcsolásakor szikra keletkezett, s a kabin pillanatok alatt lángtengerré vált. Az ajtónyitó berendezést, Grissom korábbi vízre szállása utáni események okán, vagyis a visszatérőfülke ajtajának a lerobbanása után átalakították, s az új ajtózárat csak 40 s alatt lehetett kinyitni. Ez most három ember életébe került, mert 6-7 s után már az űrhajósok elvesztették eszméletüket, s bennétek a kabinban.



6. kép. Vlagyimir Komarov (1927-1967) [8]

Vlagyimir Komarov űrhajós halálos balesete: 1967. április 23-án indult a világűrbe, hogy a később felbocsátandó második űrhajóval összekapcsolási gyakorlatokat végezzenek, de a Szojuz-1 fedélzetén keletkezett problémák miatt ezt a feladatot törölték. A problémák egyike volt, hogy az baloldali napelemtábla, többszöri próbálkozás ellenére nem nyílt ki, s a fedélzeten nem volt elég energia a tervezett feladatok végrehajtásához. Meg kell itt jegyezni, hogy Komarov tartaléka e repülésnél Jurij Gagarin volt, aki később repülőgép-balesetben hunyt el.

A Szojuz-1 repülését a második napon megszakították és a visszatérés mellett döntöttek. A visszatérés során, a 7000 m magasságon való ejtőernyő-nyitásig minden rendben volt, az ejtőernyő azonban nem jött ki teljesen a helyéről. Kijött ugyan a tartalékernyő, de az meg rácsavarodott a főernyő darabjára. Így Komarov, mintegy 200 m/s sebességgel csapódott a Földnek, s a mintegy 800 g terhelési többlet, a visszatérő fülkéből lényegében palacsintát csinált (7. kép).



7. kép. Szojuz-1 roncsai a földetérés után [9]

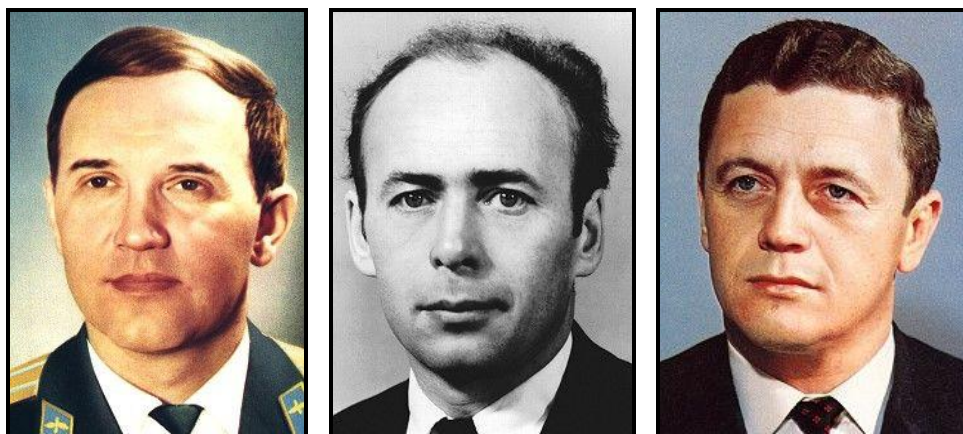
Így kezdte a későbbiek során világűrben való repülését a Szojuz űrhajó. Később, a Szojuz-2-t automatikus vezérléssel próbálták ki, majd a Szojuz-3-al az első sikeres emberes űrrepülést Beregovoj űrhajós végezte. A későbbiek során a Szojuz űrhajók megbízhatónak bizonyultak, sok száz alkalommal juttatott a világűrbe űrhajósokat, és azok sikeresen teljesítették feladataikat.



8. kép. Az Apollo-13 legénysége a visszatérés után [10]

Az Apollo-13 balesete: 1971. április 11-én három űrhajós, James Lowell, Jack Swigert, és Fred Haise az Apollo-13 legénysége elindult a Hold felé, hogy ott leszálljon és teljesítse a részükre meghatározott feladatokat. A Földtől már mintegy 300 000 km-re jutottak, amikor Lowell parancsnok jelentette az irányítóknak: „*Van itt egy kis probléma, elég hangos dörrenés volt itt!*” Ezt követően az események gyorsan követték egymást. A három oxigéntartályból, amelyek az áram átalakítását biztosították, kettő felrobbant. A parancsnoki fülke áram nélkül maradt.

A három asztronauta nem élte volna túl a robbanást, ha nincs ott az űrkomp. Mindhárman a kétszemélyes Holdkompba másztak be, ahol kb. 5°C hőmérséklet volt. Mindhárman megfáztak, de miután a számítógép 40 perc alatt kiszámolta a visszatéréshez szükséges manővereket, s azok kezdési időpontját, ezt követően elindulhattak vissza a Föld felé. Miután sikeresen megkerülték a Holdat, sikeresen visszajutottak a Föld körüli pályára, majd beléptek a sűrű légrétegbe, s szerencsésen leszálltak a Csendes-óceán vizére. Ezt az eseményt, a NASA „*szerencsés balesetként*” kezelte, mert a feladatot ugyan nem tudták teljesíteni, de az asztronauták életben maradtak, s a világrűrből szerencsésen visszatértek a Földre.



9. kép. Georgij Dobrovolszkij (1928-1971), Viktor Pacajev (1933-1971) és Vlagyiszlav Volkov (1935-1971) [11],[12],[13]

Georgij Dobrovolszkij, Viktor Pacajev és Vlagyiszlav Volkov űrhajósok halálos balesete: A három űrhajós 1971. június 06-án indult a Szaljut-1 űrállomásra, s ott dolgoztak június 30-ig. Miután a feladatot végrehajtották, a visszatérés során, amikor leválasztották a visszatérő

fülkétől a kiszolgálóegységet, a piropatronok lerobbantó hatása miatt egy szelep kinyílt, s valamilyen okból nem záródott be. A fülkében az űrhajósok, mivel hárman voltak, nem viseltek szkafandert. A fülkéből a nyomás elszökött, s mindhárman életüket veszítették, mivel kb. 40 s után a visszatérő fülkében a nyomás a külső nyomási értékre, vagyis közel nullára csökkent. A továbbiakban a rendszer normálisan működött, a visszatérő fülke sikeresen földet ért, de abból csak a három holttestet emelhették ki a mentőosztag tagjai.

A halálos balesetet követően, a háromfős személyzet repülését a Szojuz űrhajókban megszüntették, s kötelezővé tették a szkafanderben való repülést a starttól a pályára állásig, valamint a visszatérés során.

VERSENY A HOLDRA SZÁLLÁSÉRT

Az 1960-as években folyt az ún. Holdra szállásért való verseny az Amerikai Egyesült Államok és a Szovjetunió között. Számos érdekes momentumot örökítettek meg a verseny története kapcsán a történészek kutatói, amelyet most tömören foglalunk össze.

Meg kell jegyezni, hogy az USA-ban, miután az űrversenyben lemaradtak a SZU mögött, komoly helyzetértékelést végeztek, s tudatos űrpolitikával készültek a helyzet megváltoztatására. Elkezdtek egy igen erős rakétahajtómű fejlesztési munkálatait és azt meg is valósították. Megszületett tehát az F-1 rakétahajtómű, amelynek tolóereje elérte a 680 t-t, s ezzel a mai napig is a világ legerősebb rakétahajtóműve lett. Ebből, a Wernher von Braun tervezte Szaturn V névre keresztelt rakétakomplexum első fokozatába beépítettek öt darabot, amelyek képesek voltak 3400 t tolóerővel a 2800 t starttömeget elindítani és 45 km magasra emelni a közel függőleges pályán. A komplexum így, mintegy 125 t tömeget volt képes Föld körüli pályára állítani, s ez a tömeg biztosította három asztronauta Hold körüli pályára juttatását és két főnek a Holdra szállását.

Ebben az időszakban, a Szovjetunióban, az elsőbbséget a katonai program élvezte az űrkutatóban, s egy ideig a Holdra szállás be sem került a kiemelt programponthoz. Két-három évig az űrhajózásra nem nagyon figyelhettek a vezetők, mivel hatalmuk kiépítése és megerősítése túlságosan lefoglalta őket. 1965-ben vezetőváltás történt, Ny. Sz. Hruscsovot leváltották az első titkári funkcióból és helyére L. I. Brezsnyev került. Ez kb. két évig azt jelentette, hogy az űrkutatósi téma a háttérbe szorult. 1966 tavaszán meghalt a határozott egyéniségű és vezetői képességekkel rendelkező Szergej Koroljov főkonstruktor, és helyére Misint, Koroljov egykori helyettesét állították. Misin sem határozott, sem erőskezű nem volt. Vezetése alatt nem is érték el semmilyen kitűzött célt a szovjetek.

Érthető okokból tehát a SZU jelentősen lemaradt és a Holdra szállás előkészületei terén is az USA mögé került. 1965-ben Leonov elsőként lépett a nyílt világűrbe, s ezzel még a SZU bizonyíthatta elsőségét, de ezután megkezdődött a lemaradás. Az amerikaiak, 1968-ban három embert juttattak Hold körüli pályára, egy év múlva két ember érkezett a Holdra, majd a további években még ötször két asztronauta járt a Holdon, mialatt a SZU csak robotokat tudott küldeni a Hold körüli pályára és a Holdra.

Jelentős volt a lemaradás a technikai fejlesztések terén is. A szovjetek nem tudtak nagy tolóerejű rakétát fejleszteni, rakétáinak a tolóereje nem haladta meg a 150 t-t. Ennek következtében a szovjetek N-1-es rakétáját 30 db rakétahajtómű emelte volna a magasba. Ez azonban azt is jelentette, hogy a meghibásodás valószínűsége jelentősen megnőtt, s a rakéták kipróbálása során négy alkalommal, az első lépcső meghibásodása miatt, mind a négy indításnál megsemmisült a rakétakomplexum. Mindig az első fokozat hibásodott meg, így a többi fokozatok működésének ellenőrzésére lehetőség sem volt. Ezenkívül, a szovjetek holdprogramja során az N-1 segítségével csak mintegy 90 t tömeget lehetett Föld körüli pályára állítani, s csak két főt tudtak volna a Hold körzetébe juttatni. Ez viszont azt is jelentette, hogy csak egy fő szállhatott volna le a Hold felszínére. Mindez növelte volna a

hibalehetőséget és a balesetveszélyt, s így az egész csak terv maradt. Végül a szovjetek lemondtak a Holdra szállásról, tehát elvesztették a korábban megszerzett elsőségét, s azt a mai napig sem tudták visszaszerezni.

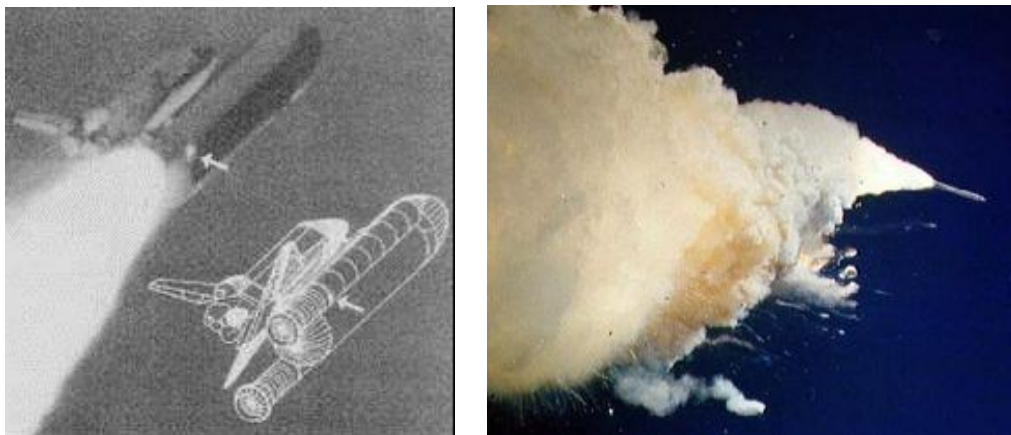
Az 1960-as évek szovjet űrpolitikájáról csak annyit, hogy a SZU Tudományos Akadémiájának egyik világhírű alelnöke ebben az időszakban, az Akadémián tartott egyik előadásában azt hangoztatta, hogy nem a Holdra lépés a legfontosabb feladat, hanem a Mars megkerülése és onnan emberek visszahozása. Azóta sok évtized elmúlt, de a Marsra utazás, még ma is várat magára, s arra talán a 2030-as években kerülhet sor.

Még az 1970-es években a szovjetek úgy döntöttek, hogy beindítják az űrállomás-programot. Ebben jelentős eredményeket értek el, hiszen még ma is, az első 30 űrhajós között, a 24.-től fölfelé négy űrhajós szerepel, akik a világuűrben töltött idejüket tekintve nem szovjetek, illetve nem oroszok. Így — érhetően — a legnagyobb hosszantartó repülésekkel kapcsolatos tapasztalat is, jelenleg, túlnyomórészt az oroszok birtokában van.

A Challenger katasztrófája: Már az előzmények sem voltak éppen biztatóak. 1985. december 25-ére volt kitűzve a start első időpontja, de a rossz idő miatt azt elhalasztották 1986. január 21-ére, azután 22-ére, majd 25-ére. Az időjárás ismét elromlott, a start új időpontja január 26., de az sem volt megfelelő. Az új időpont január 27. Reggel 5.07-kor volt az ébresztő. A vállalkozás személyzete: a parancsnok — Francis Scobee, a másodpilóta — Michael Smidt, továbbá Edison Onizuka, Judith Resnik, Ronald McNoir kutató űrhajósok Gregory Jervis műholdszakértő és Christa McAuliffe tanárnő, az első átlag amerikai volt.

07.50-kor beszálltak az űrrepülőgéphez, 09.10-kor megkezdődött a visszaszámlálás, amelyet egy ajtókilincs meghibásodása miatt leállítottak. Mire az ajtókilincset megjavították, a tartalék leszállóhelyen elromlott az idő és 12.30-kor a start időpontját áttették másnapra. Éjjel erősen lehűlt a levegő és fagyott. A komplexumot átvizsgálták, majd a start előtt három órával azt megismételték. Jegesedés miatt újabb halasztás. Másnap 07.12-kor újabb halasztás, 08.32-kor beszállás, de a talált jégréteg miatt a 09.38-as startot két órával eltolták. Nyolc halasztás után, 1986. január 28-án, 11.38-kor elstartolt a Challenger űrkomplexum. 57 másodperccel később Scobee parancsnok jelentette: „*Minden rendben, teljes sebességgel haladunk!*” A repülés 73,618-ik másodpercében a komplexum felrobbant. Ezt nem a műszerek jelezték, hanem a TV adásában jutott az amerikai nép tudomására. Az automata fényképezőgépek, és a szupergyors felvételeiknek a számítógépes kiértékelése mutatta be azt, amit az emberi szem nem láthatott.

A 0,36 és a 2,5 másodperc közötti időben öt füstpamacsot észleltek a SZHR alsó csatlakoztatója környékén. Megállapították, hogy az O gyűrű már akkor égett. Az 58,788 másodpercben fényjelenséget láttak a füstpamacsok helyén. Az 59,269 másodpercben már ugyanott tüzet észleltek, s a számítógép ekkor jelzett először hibát, vagyis azt, hogy eltérés van a hajtóművek tolóerejében. Mivel azonban a tolóerő-különbség nem volt túl nagy, azt még maga a rendszer tudta kezelni. A 62. másodpercben az égés színe megváltozott, kerozinszivárgás kezdődött, vagyis a láng ekkor már átégte a tartályt, s a kerozin kifolyt és természetesen meggyulladt. A 72. másodpercben elpattan a SZHR alsó rögzítője, a rakéta alja oldalra kivágódott, és a rakéta felső része belevágott a folyékony oxigéntartályba. Fehér pára megjelenése mutatja, hogy a folyékony oxigén is kiszabadult. Ekkor a magasságuk 13 000 m volt, és 168 m/s sebességgel haladtak. A 74. másodpercben, amikor a folyékony oxigén elérte a kerozint, bekövetkezett a robbanás, amelyet a televízióban mindenki láthatott.



10. kép. A katasztrófát előidéző O gyűrű helye és a robbanás [14],[15]

A katasztrófa kivizsgálására megalakult a Rogers szenátor vezette bizottság. Megvizsgálták a SZHR összeillesztésénél az O gyűrűk problémáját. Kiderült, hogy a rakéta alkalmazásával kapcsolatban az indítás nem javasolt, ha a hőmérséklet 11°C alatt van. A szakmérnökök — tekintettel a hideg éjszakára és a kialakult helyzetre — nem javasolták az indítást, de a cég vezetése, hogy ne okozzon kellemetlenséget a NASA vezetőinek, úgy döntött, hogy egyetértenek az indítással. A mérnökök jelezték, hogy korábban magasabb hőmérsékleti indítás után is 21 esetben találtak kisebb nagyobb égési nyomokat az O gyűrűnél. 22 mérnök levélben adta le, hogy nem javasolja az indítást. Ez a nemleges javaslat azonban nem jutott el az indítást az engedélyező személyhez. A bizottság megállapította, hogy: „A Thiokol vezetői megváltoztatták álláspontjukat, és az űrközpont sürgetésére, az 51-L misszió indításához hozzájárultak. Ez ellentétes volt mérnökeinek a véleményével, célja pedig az volt, hogy egy nagy megrendelő kedvére tegyenek.”

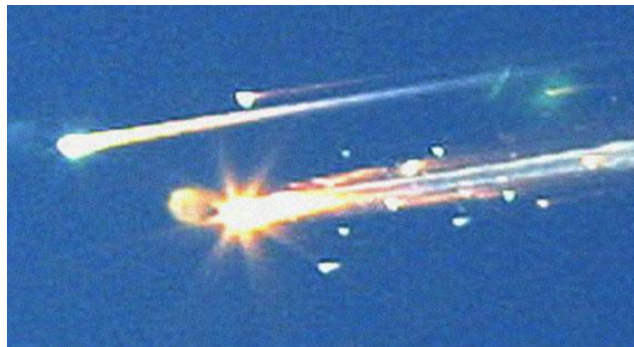


11. kép. A Challenger katasztrófájában életét veszített asztronauták síremléke az Arlington Nemzeti Temetőben, Washingtonban.(Foto: Dr. Ványa László)

A Columbia katasztrófája: Amint köztudott, a Columbia űrrepülőgép volt az első, amely J. Young parancsnokkal és R. Crippen másodpilótával a fedélzetén, 1981. április 12-én, Gagarin repülésének 20. évfordulóján, az űrrepülőgép-flotta első tagjaként, először startolt és hajtott végre repülést a világűrben. A Space Shuttle Orbiter ekkor 54 órát repült, és 36-szor kerülte meg a Földet. A leszálláskor a gép tömege 84,8 t volt, s a leszállás során, a földet éréskor sebessége 346 km/h volt. Utólag kiderült, hogy az indítást követően, az igen erős lökéshullám, amely a gázokat elvezető térben keletkezett, megrongálta az Orbiter

kormány szerveit. Ezért, a továbbiakban óriási mennyiségű vizet juttattak a lökéshullámok gyengítése érdekében a gázvezető térbe (startonként mintegy 1 millió l víz felhasználására került sor).

28. küldetése során, a start 2001. január 16-án volt, és az indulásnál a főtartályról egy kb. 1 m² nagyságú habzivacs vált le, és nekiütődött a balszárny belépő élének. Ennek akkor nem tulajdonítottak jelentőséget, máskor is előfordult, így nem történt intézkedés a szárny belépő élének ellenőrzésére sem. Amikor február 1-jén, a visszatérés során valószínű, hogy a meglazult kerámiakockák, a visszatérésnél, a több mint 20 Mach számmal haladó űrrepülőgép szárnyából kilöködtek, amikor 100 km alatt bejutottak a sűrűbb légrétegbe. A keletkező 1000-1500 K fokos hőmérséklet, amely itt kialakulhat, bizonyára átégette a szárny kerámia alatti szabaddá vált felületét, a forró levegő bejutott a szárny belsejébe, majd meggyengítette a szárny szerkezeti elemeit, s az leszakadt. Ezután az űrrepülőgép, az aerodinamikai erők hatására darabjaira szakadt, s a nagyobb darabok csíkot húzva maguk után leestek a földre. Erről fényképek és felvételek is készültek. (12. kép)



12. kép. A Columbia katasztrófája [16]

A hét űrhajós az űrrepülőgép szétszakadásakor meghalt. Nevüket örökítsük meg itt is: A parancsnok Richard D. Husband, helyettese: Villiam C. McCool, űrhajósok: Michael P. Anderson, David McD. Brown, Kalpana Chawla, Laurel B. Salton Clark és Ilán Ramon, Izrael első űrhajója. A darabokra szakadó űrobjektum földre esett darabjait, a vizsgálat elvégzése céljából összegyűjtötték, de a már elmondottakon kívül, semmi többet nem tudtak megállapítani. Emléküket szintén egy síremlék örökíti meg az Arlington Nemzeti Temetőben. (13. kép)



13. kép. A Columbia katasztrófájában életét veszített asztronauták síremléke az Arlington Nemzeti Temetőben, Washingtonban.(Foto: Dr. Ványa László)

A Columbia, 2003. január 1-ig 28 küldetést végzett. Küldetései során, többek között Föld körüli pályára állította a Spacelab űrállomást, s az egyik küldetés személyzete végezte a negyedik javítást a Hubble távcsövön.

A fenti anyag a szerző által összeállított, „Az ember és a világűr, Az űrrepülés elmélete és gyakorlata” c. bővített előadásvázlat alapján készült, s csak az abban megadott eseményeket tartalmazza.

Folytatjuk...

Felhasznált irodalom

- [1] Magyar Értelmező Kéziszótár. I. kötet. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1985. 139. o.
- [2] Valentyin Bondarenko: <http://www.astronautix.com/graphics/i/ibonaren.jpg>
- [3] Virgil Grissom: <http://www.astronautix.com/g/grissom.html>
- [4] Niel Armstrong: <http://www.astronautix.com/graphics/i/iarmtron.jpg>
- [5] David R. Scott: <http://www.astronautix.com/graphics/i/iscovid4.jpg>
- [6] E. H. White: <http://www.astronautix.com/graphics/i/iwhiteed.jpg>
- [7] Roger Chaffee: <http://www.astronautix.com/graphics/i/ichaffee.jpg>
- [8] Vlagyimir Komarov: <http://www.astronautix.com/graphics/i/ikomarov.jpg>
- [9] Szojuz-1 roncsai: <http://vilagur.network.hu/blog/a-csodalatos-vilagur-es-a-fold-cikkei/a-szojuz>
- [10] Az Apollo-13 legénysége: <https://www.hq.nasa.gov/alsj/a13/>
- [11] Georgij Dobrovolszkij: <http://www.astronautix.com/graphics/i/idobovol.jpg>
- [12] Viktor Pacajev: <http://www.astronautix.com/graphics/i/ipatayev.jpg>
- [13] Vlagyiszlav Volkov: <http://www.astronautix.com/graphics/i/ivolkovv.jpg>
- [14] Foto: MSZ-archív
- [15] Challenger <http://www.astronautix.com/c/challenger.html>

Zoltán SZENES

szenes.zoltan@uni-nke.hu

NATO SECURITY CHALLENGES AND STANDARDIZATION¹

Abstract

The purpose of this paper is to justify the direct connection between NATO new security challenges and threats requesting new military capabilities and standardization. The major interrelations between the two issues are very clear: as better standardization as stronger NATO. The article discusses the current threats to Europe from East and South and reviews the new NATO programs (NATO Forces 2020, Smart Defence, Connected Forces Initiative, Readiness Action Plan) enhancing interoperability in the Alliance. The author argues for importance of standardization and explains the current NATO standardization system, functioning and results. The article is concluded with emphasizing the importance of standardization as a new potential for success in building better integrated NATO forces.

A NATO biztonsági kihívások és a szabványosítás c. cikk célja, hogy bemutassa a közvetlen összefüggéseket a NATO új biztonsági kihívásai és fenyegetettségei, a szükséges új katonai képességek és szabványosítás között. Az alapvető összefüggések elég világosak: minél jobb a szabványosítás a szövetségben, annál erősebb a NATO. Az írás áttekinti Európa keleti és déli fenyegetettségét, bemutatja a NATO azon új programjait (NATO Erők 2020, Okos Védelem, Összekapcsolt Erők Kezdeményezés, Készenléti Akcióterv), amelyek a NATO szövetséges erők interoperabilitásának javítását célozzák. A szerző hangsúlyozza a szabványosítás fontosságát, leírja a NATO jelenlegi szabványosítási rendszerét, működését és eredményeit. Az írás azzal a következtetéssel zárul, hogy a szabványosítás a jövőben egy sikertényező lehet a jobban integrált NATO erők építésében.

Kulcsszavak: NATO, new security challenges and threats, standardization, interoperability, standards, NATO Standardization Office ~ NATO, új biztonsági kihívások és fenyegetések, szabványosítás, együttműködési képesség, szabványok, NATO Szabványosítási Iroda

¹ This article is based on the lecture provided at the international conference: *Global Supply Chain Standards & Solutions in practice of the National Defence of the Visegrad (V4) Countries*. Budapest: National University of Public Service, October 27, 2015) http://uni-nke.hu/uploads/media_items/leaflet-eng.original.pdf (15.03.2016)

INTRODUCTION

Today NATO face with threats from the East and the South. In 2014 Russia illegally occupied Crimea and launched aggression in Eastern Ukraine. The Russian politics is undermining decades of work by the international community to create a Europe (as it is stated in NATO Strategic Concept) *whole, free and at peace*.² And it is violating the principles of the international rules -based system: respect for borders, the equality of nations, and the settling of disputes by peaceful means. NATO Allies do not and will not recognise the annexation of Crimea. NATO believe that the full implementation of the Minsk Agreement represents the best hope for peace in Ukraine. Russia is a full party to the conflict and a signatory of the Minsk Agreement, and therefore carries a special responsibility to move from confrontation back to cooperation.

Russia has also supported the government of Syria since the beginning of the Syrian Civil War in 2011 politically and with military aid. Furthermore, Moscow provides direct military support for President Bashar al-Assad since 30 September 2015. Syria is fighting against numerous opposition factions, including a moderate opposition, extremist groups, terrorist organizations as Islamic State (ISIL) and the al-Qaida-linked Nusra Front which are banned in a range of countries including the United States and Russia led international coalition. Russia has been assisting the Syrian Forces in their anti-terror campaign, conducting airstrikes against ISIL targets in Syria and providing all necessary military support from military equipment through training to intelligence. The UN led Syria peace talks started this year and carry some hope for progress.

NATO is making efforts to cope with these security challenges and threats. NATO leadership is focusing on the implementation of Wales Summit decisions against Russian threats. USA is leading the coalition of countries to degrade and defeat ISIS. In the same time the Alliance is making efforts to build stronger and more integrated forces using the existing standardization system.

NATO POLICY AGAINST THE NEW THREATS

NATO is responding to the emerging hard security challenges and threats in the east and the south. The North Atlantic Council (NAC) had a Summit meeting in Wales in September 2014, where the Alliance reaffirmed its commitments to Article 5 of the founding treaty, which says that an attack on one Ally is an attack on all. And NATO member countries agreed to implement the largest increase in the defence posture since the Cold War.³

The centre piece of the Wales Summit is the *Readiness Action Plan* (RAP) [1] which is already under the implementation. As a result of the plan visible military presence has been increased in the Central and Eastern Europe, with a larger air policing operation,⁴ greater troop numbers on the ground, and an enhanced maritime presence in the Baltic and Black Seas. NATO is setting up local command centres *in eight eastern Allies* (including Hungary). There was decision to double the size of NATO Response Force, with a Spearhead Force

² NATO Strategic Concept: Active Engagement, Modern Defence. 2010. p.2
<http://www.nato.int/lisbon2010/strategic-concept-2010-eng.pdf> (10.03.2016)

³ Wales Summit Meeting. 05 Sept. 2014. http://www.nato.int/cps/ic/natohq/official_texts_112964.htm
(12.02.2016)

⁴ The Hungarian Air Force also contributed to the Baltic Air Policing Mission from September to December 2015. The Task Force (80 soldiers, 4 JAS-39 Gripen fighters) managed 25 scrambles with Russian war planes during a half year service.
[http://www.mfa.gov.hu/kulkepviselet/BRUSSELS NATO/en/en_Hirek/20160112_Gripen_home.htm](http://www.mfa.gov.hu/kulkepviselet/BRUSSELS%20NATO/en/en_Hirek/20160112_Gripen_home.htm)
(12.02.2016)

(VJTF), able to responding⁵ to a crisis in any part of the Alliance at very short notice. In July 8-9 2016, NATO will convene its biennial summit to discuss the current security challenges facing the Alliance. Warsaw Summit comes at a crucial time⁶ as major security concerns have emerged to both the east and the south of Europe. These threats have materialized in the form of a revanchist Russia, terrorist attacks on NATO members and continuing instability in the Middle East and North Africa. Consequently, NATO is working in parallel on long term future issues and the current crisis in Ukraine and the Middle East.

*The situation in Ukraine is deteriorating.*⁷ Kiev finds itself on the brink of a political crisis in March 2016, and the war is still going on in the East. Two years after the Maidan revolution, Ukraine's slow pace of reform has without doubt created *public frustration*. The economy has tanked, corruption is very high, changes within the leadership and administration have been insufficient. If the internal crisis continues, Ukraine's backers (including NATO) will find themselves in trouble. The IMF has warned that a \$40 billion bailout might be put at risk.⁸ Meanwhile, *the conflict between government forces and Russia-backed separatists continues unabated* - and has worsened again in spring 2016. The war has caused more than 9,000 deaths in two years. OSCE international monitors say the fighting has recently reached levels not seen in months, with numerous ceasefire violations, including the use of heavy weaponry which should have been pulled back from the front line.

A deepening political crisis in Ukraine could threaten the Minsk ceasefire agreement, whose full implementation (which was initially planned for December 2015) had already been pushed back to an uncertain date this year. While each side in the conflict accuses the other of not fulfilling its commitments, political events in Kiev could offer Russia a new pretext to refuse handing over the control of the border to the central government. The OSCE has recently spoken of "circumstantial evidence" that Russia is rearming the separatists.

For all this, developments in Ukraine point to the need for more, not less, *western and European focus*. [2] Both international financial assistance and diplomatic efforts should be kept on track if Ukraine is to be able to stabilise. With all the other problems facing Europe, that may be a hard sell. But it is the European interest to engage, not turn away. *NATO should also continue supporting the military reforms* in the country and building new military capabilities.

*The situation in Syria is much better as the UN- brokered Peace Talks started in Geneva.*⁹ Fighting in Syria has slowed considerably since a fragile "cessation of hostilities agreement" brokered by the United States and Russia came into force on 27 of February. Russian airstrikes continue to target mainstream elements of the Syrian armed opposition, despite the ongoing cessation of hostilities agreement. However, the overall level of violence in the

⁵ Very High Readiness Joint Task Force (VJTF) is part of the NATO Response Force (NRF) with the purpose to respond to *emerging security challenges posed by Russia as well as the risks emanating from the Middle East and North Africa*. This force (one brigade-size joint battle group) is now in transition to be fit into the overall NRF structure. <http://www.shape.nato.int/nato-response-force--very-high-readiness-joint-task-force> (12.02.2016)

⁶ Warsaw Summit comes at a defining moment. http://www.msz.gov.pl/en/foreign_policy/nato_2016/warsaw_summit_comes_at_a_defining_moment (12.06.2016)

⁷ Ukrainian Crisis- Latest news and developments. The Guardian, Tuesday 12 March 2016. <http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/europe/ukraine/> (12.03.2016)

⁸ IMF warns Ukraine it will halt \$40bn bailout unless corruption stops. The Guardian, Wednesday, 10 February 2016. <http://www.theguardian.com/world/2016/feb/10/imf-warns-ukraine-halt-40bn-bailout-corruption-christine-lagarde> (12.03.2016)

⁹ Few signs of compromise as Syria war talks resume. World Affairs, March 15, 2016. http://www.worldaffairsjournal.org/content/few-signs-compromise-syria-war-talks-resume?utm_source=World+Affairs+Newsletter&utm_campaign=18a000a466-March_14_2016_WNN3_14_2016&utm_medium=email&utm_term=0_f83b38c5c7-18a000a466-294688121 (15.03.2016)

country has been reduced by 80-90%. The resumption of Geneva peace talks is coinciding with *the fifth anniversary of a conflict* that began with protests against President Bashar al-Assad. The long multi-sided civil war has drawn in foreign governments and allowed the growth of ISIS militants in Syria and Iraq. After five years of civil war that has killed 250,000 people and driven some 11 million from their homes. Currently Syria's territory is already split between various parties, including the government and its allies, Western-backed Kurds, opposition groups and ISIS militants.

The UN Peace Talks now are discussing *the possibility of a federal division* of the war-torn country that would maintain its unity as a single state while granting broad autonomy to regional authorities. The major powers, including United States and Russia, also support the idea. The peace talks are going to be long and hard but carry the hope for the future. The major power endorsed road-map outlining an 18-month political transition (an agreement within *half a year*, followed by election under a new Constitution within *further 12 months*) for Syria. It is working with and counting on Russia to help convince the Syrian president to step aside. With the US and Russia having engineered the cease-fire and cooperating on making it work, it seems, the sides on the ground have to comply it.

The international community is hoping that if the cease-fire continues to hold, *it will ease the refugee flow toward neighboring countries and Europe*. But the truce would have to be sustained for weeks, if not month, to discourage people from fleeing and for refugees to contemplate returning. It is encouraging that president Putin ordered to Russian force to leave from Syria in the middle of March.¹⁰

As a result of permanent attacks of anti-ISIS coalition and Russian air strikes ISIS lost a major resource hub in north eastern Syria and was expelled from its positions in Western Iraq, Ramadi. ISIS responded by launching a military campaign against Kurdish and the Syrian regime forces.¹¹ ISIS also launched a wave of explosive attacks across Iraq and Syria with the aims to increase overall disorder by attacking civilian and military targets linked to Shia's governments in Damascus and Baghdad.

The Iraqi Security Forces and the Iranian-backed Iraqi Shi'a militias are also conducting offensive operations in order to recapture desert terrain in the northwest of Baghdad. They also completed the encirclement of Falludjah by June 2016. Meanwhile, ISIS launched successful and spectacular attacks in Babil and Baghdad with the intention to incite sectarian tensions and force the Iraqi government to redeploy for defensive measures away from forward operations.

NATO programs and standardization

In order being successful in operations, *NATO is planning and operationalising changes in the international security environment*. The main aim of the Alliance is to achieve ***the organic jointness***. In the twenty-first century technology, capability and capacity will mean that no force will exclusively own any domain and yet all forces will need to be credibly effective across *all seven domains* of military effect: air, sea, land, cyber, space, information and knowledge.

¹⁰ Putin orders to begin withdrawal of Russian Forces from Syria starting March 15. TASS Russian News Agency, March 14, 2016. <http://tass.ru/en/world> (15.03.2016)

¹¹ Corry Siemaszko: ISIS Attacks Are On Rise in Syria Despite Russian Airstrikes. NBC News, Feb 23 2016. <http://www.nbcnews.com/storyline/isis-terror/isis-attacks-are-rise-syria-despite-russian-airstrikes-n524186> (10.03.2016)

NATO Forces 2020 strategy envisages¹² modern, tightly connected forces equipped, trained, exercised and commanded so that they can operate together and with partners in any environment. Maintaining a strong defence industry in Europe and making the full possible use of the potential of defence industrial cooperation across the Alliance remain an essential condition for delivering the capabilities needed for 2020 and beyond.

Smart Defence *is at the heart of this new approach.*[3] The development and deployment of defence capabilities is first and foremost a national responsibility. But as technology grows more expensive, and defence budgets are under pressure, there are key capabilities which *many Allies can only obtain* if they work together to develop and acquire them. NATO encourages member nations to take forward specific multinational projects, including for better protection of coalition forces, better surveillance and better training. These projects will deliver improved operational effectiveness, economies of scale, and closer connections between our forces. They will also provide experience for more such Smart Defence projects in future.

But *Smart Defence* (SD) is more than this. It represents a changed outlook, better standardization, opportunity for a renewed culture of cooperation in which multinational collaboration is given new options for developing critical capabilities. Developing greater European military capabilities will strengthen the transatlantic link, enhance the security of all Allies and foster an equitable sharing of the burdens, benefits and responsibilities of Alliance membership. In this context, *NATO will work closely with the European Union*, as agreed, to ensure that Smart Defence and the EU's Pooling and Sharing Initiative *are complementary and mutually reinforcing*. The two international organizations are focusing on the areas of air-to-air refuelling, medical support, maritime surveillance and training. NATO also encourages the national efforts in these and other areas by European Allies and Partners. NATO operation over Libya showed once again the importance of such connections; as soon as the political decision was taken to initiate the NATO mission, Alliance pilots were flying wing to wing with each other, and with pilots from non-NATO European and Arab partner countries. That was essential to the military and political success of the mission.

Another concept in achieving NATO Forces 2020 is the *Connected Forces Initiative*. [4] *CFI covers three areas: expanded education and training; increased exercises focussed on the NATO Response Force and better use of technology*. The Alliance expands education and training of personnel, complementing in this way essential national efforts. The Alliance is enhancing exercises in line with RAP. To handle the threats from the east NATO is strengthening the bonds between NATO Command Structure, the NATO Force Structure, and our national headquarters. NATO member countries are enhancing cooperation among Special Operations Forces including through NATO's Special Operations Forces Headquarters in Mons, Belgium. NATO is strengthening the use of the NATO Response Force with developing very high level joint force (VJTF), so that it can play a greater role in enhancing the ability of Alliance forces to operate together and to contribute to NATO deterrence and defence posture in the eastern frontline. In the new security environment NATO also steps up connections with Partners as much as possible. To transfer these requirements NATO adopted different *Defence Packages* in Chicago and Wales that will help member states develop and deliver the capabilities future missions and operations require.

The Ukrainian crisis has accelerated this process; NATO is building new forces, the enhance NATO Reaction Force (eNRF) and the Very High Readiness Joint Task Forces (VJTF) as part of eNRF. Developing new deterrence force explains the interrelations of NATO Forces 2020 strategy with the Smart Defence and the Connected Forces Initiative and

¹² NATO 2020: Assured Security; Dynamic Engagement. Analysis and Recommendations of the Group of Experts on a New Strategic Concept for NATO. NATO Public Diplomacy Division, 17 May 2010. <http://www.nato.int/strategic-concept/expertsreport.pdf> (15.10.2015)

combining with Art 5 requirements. NATO must have the necessary forces from low- end conflicts through peace support operations to high-end warfare in light of the potential Russian threat. To achieving the main goals NATO should cooperate with member nations and partners using the comprehensive approach principle. In this efforts the European Union (EU) represents a strategic partner. The two concepts (SD, CFI) should be reflected in the whole work of NATO covering planning, force generation, enablers, command and communications (Smart Defence areas) and education, training, exercises, lessons learned and innovation (the Connected Forces Initiative areas) as well. Furthermore, the two concepts also should support the *adaptive measures* taken as a result of Wales decisions.

Interoperability and Standardization

The aim of NATO Standardization is enhancing operational effectiveness through *interoperability* among Alliance forces, and between NATO forces and forces of Partners and other nations. *NATO's interoperability defines the term as the ability for Allies to act together coherently, effectively and efficiently to achieve tactical, operational and strategic objectives.*¹³ Specifically, it enables forces, units and/or systems to operate together and allows them to share common doctrine and procedures, each others' infrastructure and bases, and to be able to communicate. Interoperability reduces duplication, enables pooling of resources, and produces synergies among the 28 Allies, and partners. It is very important requirement as for instance in NATO ISAF Operation in Afghanistan 50 countries served together and achieved higher and higher level of interoperability during the years. Interoperability does not necessarily require common military equipment. What is important is that the equipment can share common facilities, and is able *to interact, connect and communicate, exchange data and services with other equipment*. Interoperability has different dimensions: *technical* (including hardware, equipment, armaments and systems), *procedural* (including doctrines and procedures) and *human* (including terminology and training) ones. Consequently, NATO standards are normally classified into one of three main areas as follows, although some standards may apply to more than one area:¹⁴

- a. **Operational standards** are those standards which affect future and/or current military practice, procedures or formats. They may apply among other things, to such matters as concepts, doctrine, tactics, techniques, logistics, training, organizations, reports, forms, maps and charts.
- b. **Materiel standards** are those standards which affect the characteristics of future and/or current materiel to include telecommunications, data processing and distribution. They may cover *production codes of practice* as well as materiel specifications. Materiel includes complete systems, including command, control and communications systems, weapons systems, sub-systems, assemblies, components, spare parts and materials and consumables (including ammunition, fuel, supplies, stores and consumable spares).
- c. **Administrative standards** primarily concern terminology - which apply to both the "operational" and the "materiel" fields - but this category also includes standards which facilitate Alliance administration in fields without direct military application (e.g. reporting of defence economic statistics).

¹³ NATO Glossary of Terms and Definitions AAP-06. Edition 2015. P. 2-I-8. <http://www.google.hu/> (12.03.2016)

¹⁴ NATO Logistics Handbook. NATO Public Diplomacy Division, Brussels, 2012. p.65. http://www.nato.int/docu/logi-en/logistics_hndbk_2012-en.pdf (14.03.2016)

The Interoperable solutions can only be achieved through the defence planning, [5] **effective employment of standardization**, training, exercises, lessons learned, demonstrations, tests and trials. By strengthening relationships with the defence and security industry and by using open standards to the maximum extent possible, NATO is pursuing interoperability as a force multiplier and a streamliner of national efforts.

The ability to work together in the new security environment is *more important* than ever for the Alliance. States need to share a common set of standards, especially among military forces, *to carry out multinational operations*. By helping to achieve interoperability among NATO's forces, as well as with those of its partners, standardization allows for more efficient use of resources and thus enhances the Alliance's operational effectiveness.

NATO standardization is the development and implementation of concepts, doctrines and procedures to achieve and maintain the required levels of compatibility, interchangeability or commonality needed to achieve interoperability. The differentiation between the three levels of interoperability is important because they represent different level of joint operations. Compatibility is being able to fit in NATO system or work with other types of equipment (in case of the Hungarian Defence Forces with Russian equipment). Interchangeability is being able to be exchanged one for another. In operation nations can exchange with all types of resources. Commonality expresses a state where various groups use common resources or have common aims.¹⁵ As *Figure 1* shows the whole integration process starts with standardization which is resulted in a higher level interoperability which is leading to more integration among NATO forces, and between NATO forces and partner nation forces.

The standards are collected in the *NATO Standardization Document Database* (NSDD) which is available in the Standardization Office website.¹⁶ 1 200 NATO Standards are available now for download for registered users. In addition, some 8 000 standardized documents available in webside. The NSDD is the main tool for providing the Alliance and its partners with standardization documents. In average month, some 30 000 standards are downloaded from 90 countries. [6]

¹⁵ Richard Bowyer (ed): Dictionary of Military Terms. Third edition, Bloomsbury, London, 2004, pp. 53,54,129.

¹⁶ http://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_124879.htm (12.03.2016)

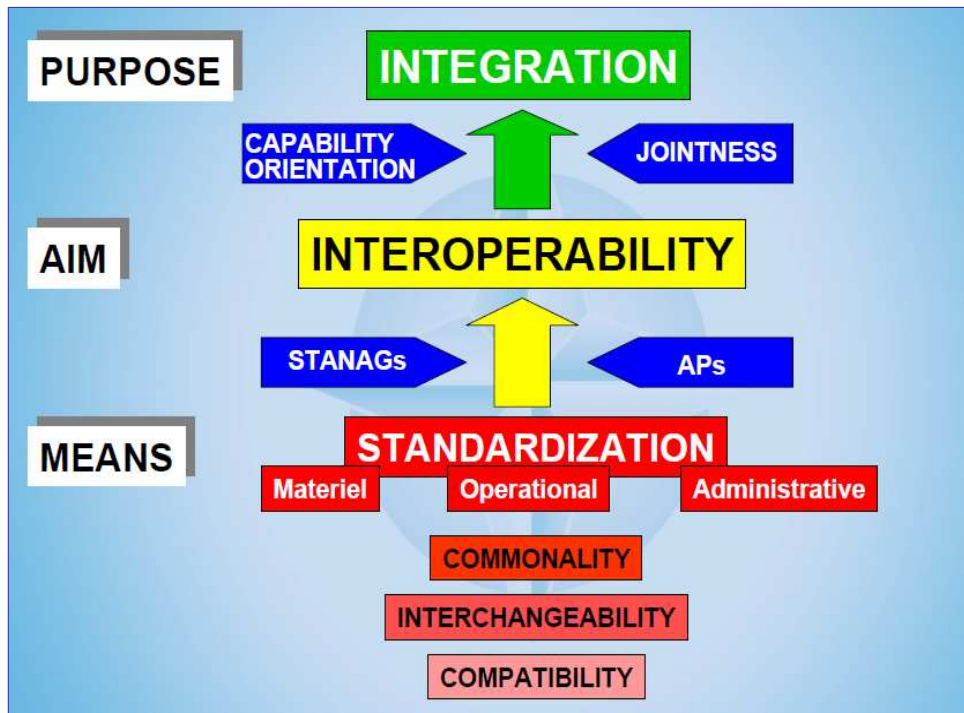


Figure 1: Interrelations between standardization, interoperability and integration.

Standardization affects the operational, procedural, material and administrative fields. This includes a common doctrine for planning a campaign, standard procedures for transferring supplies and interoperable material between troops on the ground, in air and at sea. *Standard is published in a document, established by consensus and approved by a recognized body (Committee for Standardization)¹⁷ which provides for common and repeated use, rules, guidelines or characteristics for activities or their results, aimed at the achievement of the optimum degree of order in a given context.*

Standardization Agreement (STANAG) is a NATO standardization document that specifies the agreement of member nations to implement a standard, in whole or in part, with or without reservation, in order to meet an interoperability requirement.

In standardization process the NATO Standardization Office (NSO) plays key role. NSO is one of the oldest NATO bodies (it was established in 1951)¹⁸ which was not the subject of the last NATO Agency Reform. Although it is also went through the changes it's independency was never questioned during the 2010-2011 years review. The NSO initiates, coordinates, supports and administers NATO standardization activities conducted under the authority of the Committee for Standardization (CS). The CS is the senior NATO body for Alliance standardization composed primarily of representatives from all NATO countries. Operating under the authority of the North Atlantic Council (NAC) it issues policy and guidance for all NATO standardization activities.

The *NATO Standardization Office* is run by *Director* which position is filled by application under the authority of the NATO Military Committee. The director manages the standardization activities of the NSO and is responsible for the efficient functioning and administration of the Office. He is the principal advisor to the Military Committee on development and coordination of standardization activities. He promulgates all ratified

¹⁷ http://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_69277.htm (12.03.2016)

¹⁸ http://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_124879.htm (12.03.2016)

STANAGs and Allied Publications (APs) The director liaises directly with the Chairmen of NATO committees, staffs, the Strategic Commands, and communicates directly with any NATO command, agency or staff on matters of standardization. He is also liaises with civilian standards- developing organizations (agencies) and acts as the NATO standardization management staff *focal point* with these bodies.

In 2012 the NSO supported 86 meeting under the auspices of NATO Military Committee where about 6 000 subject-matter experts attended from 32 NATO and partner nations. The Office also reserves posts for partner nations to prepare them for standardization work at home country.¹⁹

*The Office has four branches: joint, army, naval and air, about 50 people.*²⁰ The branches directly support MC Standardization Boards consisting of members of the appropriate services of the national armed forces and the NATO Strategic Commands. NSO Boards are in permanent session and generally meet once a month. Decisions are normally reached on the basis of unanimity. However, as standardization is a voluntary process, agreements may also be based on majority decisions. The NATO Strategic Commanders have a representative on each Board but do not have a vote. The *Joint Branch* deals with the MC Joint Standardization Board (MCJSB) and the Medical Standardization Board (MCMSB) The Joint Standardization Board deals with joint and overarching standardization policy matters, affecting two or more Services. It manages working groups dealing with Allied Joint Operations Doctrine, information exchange requirement/ message text format harmonization, joint intelligence issues, environmental protection, and NBC defence operations. The Medical Standardization Board manages the standardization efforts of working Groups and expert panels dealing with military medical structures and operations procedures, military health care, medical standardization, and NBC medical. The *Army Branch* is responsible for the work of the Land Standardization Board (MCLSB). LSB manages working groups dealing with land Operations, artillery, combat engineering, explosive ordnance disposal, helicopter operations, ammunition interchangeability, logistics doctrine, medical support, asset tracking, materials handling/ distribution, movements and transport, range safety, NBC defence operations and NBC medical operations. The *Naval Branch* supports the activity of the Maritime Standardization Board (MCMSB) manages working groups dealing with maritime operations, amphibious operations, helicopter operations from ships other than aircraft carriers, mine warfare, maritime logistics, NATO shipping, replenishment at Sea, submarine escape and rescue, underwater diving and maritime information exchange requirements. Finally, the *Air Branch* supports the work of the Air Standardization Board (MCASB). The ASB manages working groups and panels dealing with air operations and all aspects of operational doctrine, air Transport, air-to-air refueling, search and rescue, flight safety, aeromedical, aircraft/ aircrew integration, aircraft servicing and standard equipment, avionics systems, aircraft gaseous systems, and air electrical and electromagnetic considerations.

Standardization process the senior NATO committee for Alliance standardization, composed primarily of representatives from all NATO countries. Operating under the authority of the North Atlantic Council (NAC), it issues policy and guidance for all NATO standardization activities. Its mission is to exert domain governance for standardization policy and management within the Alliance to contribute to Allies' development of interoperable and cost-effective military forces and capabilities.

The NATO standardization process encompasses the formulation and subsequent national agreement on standardization objectives²¹ which are based on standardization requirements

¹⁹ Cihangir Aksit (2014): Ibid, p.4.

²⁰ <http://nso.nato.int/nso/boards.html> (20.10.2015)

²¹ NATO Standardization Agency (NSA) and GS1 Sign Technical Cooperation Agreement. 31 January, 2006. http://www.gs1.org/docs/media_centre/gsl_pr_310106.pdf (15.03.216)

from the strategic commands and nations (top-down structure) and on standardization proposals, which are, in most cases, generated by the specialized NATO groups of experts (bottom-up structure). The process ends with the implementation of approved STANAGs, APs and/or bilateral/multilateral agreements developed from work in NATO fora.

Standardization process has to go through the following steps: ²²

- *Identifying Standardization Requirements/Deficiencies.* Standardization requirements are derived from either the top-down or the bottom-up approaches. They identify the capability to be achieved and the required level of standardization. Those that form part of the NATO Standardization Programme (NSP) are referred to as Alliance Standardization Requirements (ASRs).
- *Formulating and Agreeing Priority Standardization Objectives.* Based on the agreed requirement, priority standardization needs are identified and the standardization objectives (SOs) are formulated.
- *Formulating or Updating of NATO Standards.* The formulating or updating of NATO standards is inherently international in character and hence must be coordinated internationally in the applicable NATO bodies. In view of the wide range of Alliance activities for which standards are desirable, the formulation of proposed NATO standards will normally be decentralized. Formulation of NATO standards can best be accomplished by multinational bodies of national experts.
- *Ratifying NATO Standards by Nations Individually.* Specific proposed standards may not be relevant to all Alliance nations. A proposed standard may be ratified and designated a NATO Standard if several (not necessarily all) Alliance nations agree that it is acceptable as a goal for implementation. Likewise Partner nations can adopt NATO standards as a goal for implementation.
- *Promulgating NATO Standards.* After sufficient nations have ratified the proposed standard it will be promulgated by Director of Standardization Office.
- *Implementing Agreed NATO Standards as a Matter of National Policy.* Implementation of agreed NATO standards is a national responsibility. NATO strongly encourages implementation of ratified STANAGs, by observing, monitoring and reporting results on a nation-by-nation and case-by-case basis.
- *Verifying and Validating the Implementation of Agreed NATO Standards.* Verification of standardization may be carried out in PSOs, exercises and other operations. The verification should be carried out on the basis of a verification plan. Validation of verification information may result in the adaptation and/or deletion of certain STANAGs.

Figure 2 is summarizing the difference between the two standardization approaches. Top-down process is initiated by the two Strategic Commands (Allied Command of Operations, Allied Command of Transformation) identifying the military standardization requirements (MSR).

²² NATO Logistics Handbook, 1997. Chapter 7. <http://www.nato.int/docu/logi-en/1997/lo-1709.htm> (12.03.2016)

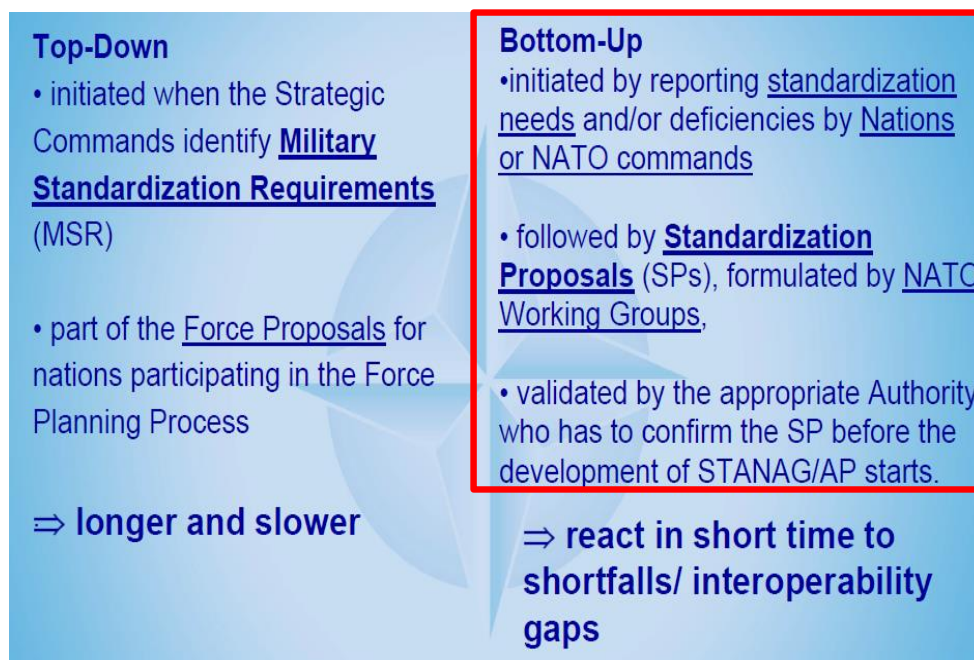


Figure 2: Top-down and bottom-up standardization

The MSR becoming part of the Force Proposals in the defence planning process and plays an important role in building integrated NATO Force. Although the top-down approach is slow and takes longer time, it is used for building of new system-oriented standards. The bottom-up approach is faster and reacting to shortfalls or interoperability gap quickly. In case of bottom-up standardization the initiative comes from the nations or NATO Commands in form of standardization needs. The suggestion is formulated into Standardization Proposals (SP) by NATO working groups and confirmed by the appropriate authority.

NATO Standardization system looks like any other complex system requiring inputs, processes, output and feedback. All components from the contractors [7] to the users are functional and relevant for NATO.

No capability without interoperability

As a result of constant standardization work interoperability between Alliance members as well as with partner nations has been developed since the foundation of NATO. Figure 7 principally shows the evolution of NATO interoperability during the Cold War, after 9/11, and today. During the Cold War interoperability had primarily developed between services and a little among the nations. As more NATO peace support operations were conducted as increased the level of interoperability. Particularly, USA plays important role in this matters. She has always promoted the Alliance ability to act together coherently and effectively to achieve tactical, operational and strategic objectives.

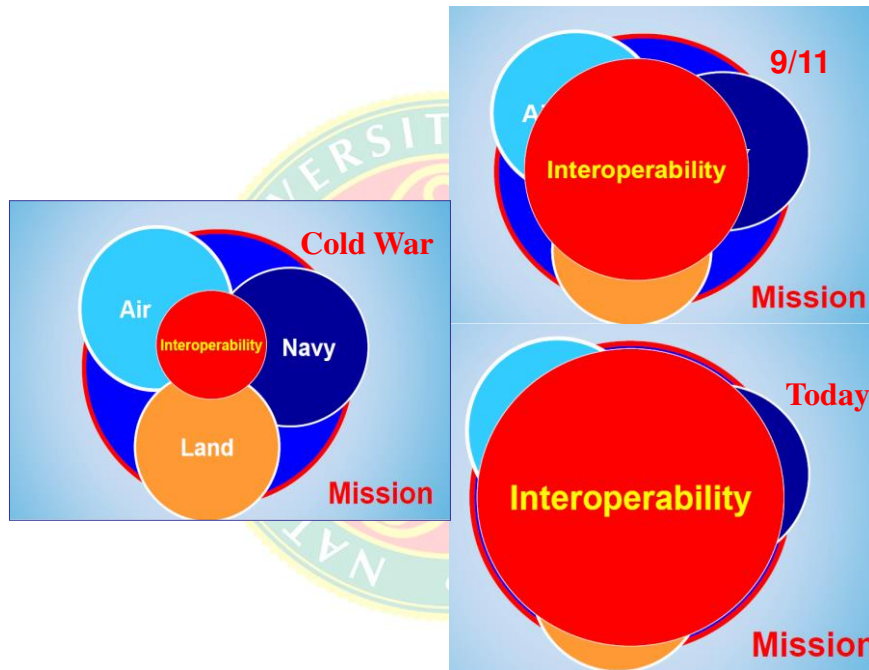


Figure 3: Evolution of interoperability in NATO as result of standardization

NATO has gained interoperability –building experience in 27 peace support operations, some of them like ISAF Operation in Afghanistan (2004-2014), air war in the Balkans (1999) and Libya (2011) were particularly valueable. USA’s wars of coalition (Iraq, Afghanistan, global war against terrorism) have also brought experience in the cooperation which was learnt from NATO prospective as well. After the Ukrainian Crisis NATO sets up new level of interoperability which is going to achieve through intensive series of combined and joint exercises.

Participation in NATO Operations has varied greatly from situation to situation, from theatre to theatre, and over time. The implication is that interoperability planning needs to be adaptive enough to accomodate the possibility of countries of different sizes, and composed of different NATO members and partner nations. „Plug and play” is a concept well known at the technological level, but it also is required at national level. There are many examples from the NATO operations, for example, to provide for the possibility of different combinations of troop contributing nations (TCN); and to manage the comings and goings of nations as the mission focus changes and/or missions are added, completed, or abandoned, while minimizing disruptions in the overall NATO effort, as we saw in case of Afghanistan. This requirement suggest a broad range of interoperability solutions, including organizations, doctrine, procedures, and systems that can improve the ability to accomodate the dinamic character of NATO Forces, including transitions.

In light of „hybrid” or „non-linear” warfare conducted by Russia in Ukraine and Syria, NATO must explore new Russian operating concept (use of SOF, electronic warfare) and prepare to counter them. Particularly, NATO forces should increase joint training against conventional and unconventional Russian military scenarios, allowing the Alliance to strengthen its response, practice its interoperability, and signal its defensive resolve. Ultimately, NATO must learn how to assess its own strategy, doctrine and tactics against an adversary whose expertise in hybrid warfare is growing by every day.

CONCLUSIONS

It is necessary to view NATO interoperability in a way that the interoperability issues and problems can arise at each level of military operations or exercises. Therefore, any interoperability initiative must be considered the feasibility and potential impact at each level. Although *the NATO standardization system is able to handle the complex interoperability issues and problems*, including those arising from the Russian hybrid threats, it is clear that the performance and the speed of the system **must be increased**. The experience of NATO operations shows that standardization must focus on *C3ISR* (command, control, communications, intelligence, surveillance, and reconnaissance) *interoperability*, offer short and medium solutions *in five areas (readiness, deployment, effective engagement, logistics, new generation weapon systems)*, and analyzes several new types of military benefits that might be expected from interoperability enhancements.

The standardization is one of the most important ways to achieve interoperability. It is a 65-year normative success in NATO to contribute to achieving high level interoperability in NATO world. No doubt that the standardization community and subject - matter experts inside and outside of NATO will continue developing standardization in a new, more dangerous world. „Be wise - Standardize”²³

Bibliography

- [1] Szenes Zoltán: *Új bor régi palackban? A walesi NATO csúcs (New Wine in the Old Bottle? The NATO Wales Summit)*. Hadtudomány (Military Science Journal), XXVII. Évf. 4-4. Szám, 2014.december, pp.6-8.
- [2] Alexander J. Motyl: *Ukraine as a Vital Security Interest for Europe*. World Affairs, 31 March 2015. <http://www.worldaffairsjournal.org/blog/alexander-j-motyl/ukraine-vital-security-interest-europe> (15.10.2015)
- [3] Antonin Novotny: *Smart Defence – A new way of Looking at the Capabilities of the Alliance*. In: Majer, M., Ondrejcsak, R., Tarasovic, V. (Eds): *Panorama of Global Security Environment*, 2012. Bratislava: Center for European and Nord Atlantic Affairs (CEENA) Analysis, pp.155-167. <http://cenaa.org/analysis/smart-defence-a-new-way-of-looking-at-the-capabilities-of-the-alliance/> (10.03.2016)
- [4] M. Misera, P. Macko: *NATO Forces 2020: Role of Connected Forces Initiative*. Bratislava: CEENA Policy Papers 6/2013 <http://cenaa.org/wp-content/uploads/2013/06/PP-6-2013-NATO-Forces-2020-Role-of-connected-forces-initiative.pdf> (10.03.2016)
- [5] Florian Ciocan: *Perspective on Interoperability integration within NATO Defence Planning Process*. Journal of Defence Resources Management, Volume 2, Issue 6, 2006. http://journal.dresmara.ro/issues/volume2_issue2/06_ciocan.pdf (16.10.2015)
- [6] Cihangir Aksit: *Smart Standardization: a historical and contemporary success at NATO*. NATO Standardization Agency, 2014. http://www.nato.int/nato_static/assets/pdf/pdf_2014_05/20140528_140528-smart-standardization.pdf (12.03.2016)

²³ Slogan of NATO Standardization Office.

- [7] *Standardization Systems in the Defence Industries of the European Union and the United States*. ESL & Network. Litton, TASC, Sept. 1999. p.112
<http://aei.pitt.edu/40273/1/A4667.pdf> (10.05.2016)