



KATONAI MŰSZAKI TUDOMÁNYOK ONLINE

VIII. Évfolyam 4. szám 2013. december

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 okl. 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 okl. alezredes, PhD (Környezetbiztonság, ABV-és katasztrófavédelem)

Főszerkesztő: Dr. Farkas Tibor főhadnagy, PhD

Szerkesztő: Serege Gábor százados

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:

Dr. Berek Tamás – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK egyetemi docens
Boldis Ottó – MH Egészségügyi Központ, Speciális Katonaorvosi és ABV-védelmi Intézet
Csepregi Péter – Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság
Farkas Péter – VIZITERV Consult Kft.
Dr. Farkas Tibor – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK adjunktus
Dr. Fejes Zsolt – MH Egészségügyi Központ, Honvédkórház
Fenyvesi Csaba – Óbudai Egyetem, BDI doktorandusz
Gyarmati József – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK egyetemi docens
Dr. Halász László – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK professzor emeritus
Dr. Hornyák Beatrix – MH Egészségügyi Központ
Dr. Horváth László
Dr. Kassai Károly – Honvédelmi Minisztérium, HIICSF, osztályvezető
Kis Enikő – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK KMDI doktorandusz
Dr. Komjáthy László – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, KI adjunktus
Kocsis György – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK KMDI doktorandusz
Dr. Kórórdi Gyula – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, KI egyetemi docens
Kósáné Dr. Koppányi Éva – MH Egészségügyi Központ
Kovács Zoltán – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK KMDI doktorandusz
Mátyás Dániel – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK KMDI doktorandusz
Dr. habil. Négyesi Imre – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK egyetemi docens
Pongrácz Attila – Audi Hungaria Motor Kft.
Sáfrány Géza – Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet
Dr. Solymosi József – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK professzor emeritus
Som Zoltán – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, KDI doktorandusz
Dr. Sótér Andrea – MH Egészségügyi Központ
Dr. Sulányi Péter – Suprex Kft.
Dr. Szabolcsi Róbert – HM HVK Személyzeti Csoportfőnökség
Szaniszló Zsolt – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, KMDI doktorandusz
Szegedi Péter – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK egyetemi docens
Papp Zoltán – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK KMDI doktorandusz
Pataki János – Audi Hungaria Motor Kft.
Teknős László – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK KMDI doktorandusz
Zsákai Róbert – Nemzeti Közszolgálati Egyetem, HHK KMDI doktorandusz

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Fenyvesi Csaba
fenyvesic@npp.hu

ERŐMŰVI ÜZEMVITELI FOLYAMAT MODELLEZÉSÉNEK KEZDŐ LÉPÉSEI

Absztrakt

Erőművi üzemviteli folyamat modellezése segítséget nyújt az üzemviteli folyamat erősségeinek és gyengeségeinek feltárásához. A modell lehetőséget ad az üzemviteli folyamat optimalizálására, ami növeli a termelésbiztonságot. Nukleáris erőmű esetén a modell eredményei a nukleáris biztonság növelésének lehetőségeit is magukban hordozhatják.

Power plant operation process modeling helps you to explore the strengths and weaknesses of operation process. The model allows the optimization of the operation process, which increases the safety of production. In case of a nuclear power plant the results of the model may increase the nuclear safety.

Kulcsszavak: *üzemeltetés, modell, erőmű ~ operation, model, power plant*

BEVEZETÉS

Mindennapi életünk során szinte észrevétlenül, rengeteg energiát használunk fel. Az emberi hétköznapi komfortjának növeléséhez, a munkatevékenységek könnyebbé, termelékenyebbé tételéhez, a gyors utazás megvalósításához, a szabadidő tartalmas eltöltéséhez és még megszámlálhatatlan cél eléréshez használunk különböző energia fajtákat, mint pl. hő-, villamos-, kémiai, mechanikai energiát [1].

A különböző energiák felhasználhatósága más és más, az egyes energiák hasznossága alapvetően függ az energia fajtájától. Ha az energiák végső felhasználását tekintjük, akkor a három legfontosabb energiatípus a villamos, a hő és a mechanikai energia. Ezek közül is kiemelt szerepe van a villamos energiának. Ennek oka a villamos energia egyszerű felhasználhatósága és tárolhatósága (igaz ez csak nem túl nagy kapacitásban valósítható meg), elhanyagolható hulladék vagy szennyezőanyag kibocsátása, megbízható szállíthatósága, jó szabályozhatósága stb. A villamos energia fő hátránya a nagy mennyiségben történő tárolhatatlansága és a komoly infrastruktúrát igénylő távvezeték hálózaton keresztül történő szállítása.

A villamos energia rendelkezésre állása és ára alapvetően befolyásolja a mai ember életét, életminőségét, a gazdaság versenyképességét. Nagy mennyiségű előállítását gazdasági megfontolások miatt célszerű koncentráltan, erőművekben elvégezni. A nagy erőművek mellett természetesen a lokálisan előállított villamos energia szükségessége sem kérdőjelezhető meg, az optimális termelési és elosztó hálózat kialakítása a rendelkezésre álló természeti erőforrások és gazdasági lehetőségek figyelembe vételével és optimalizálásával alakítható ki.

A villamos energia gazdaságosságának egyik fő tétele a villamos energia előállításához kapcsolódik. Az olcsón előállított villamos energia valószínűleg olcsón adható el a villamos energia piacon, ami a fogyasztók számára egyértelmű előnyt jelent.

A villamos-energia fejlesztés költsége üzemeltetési és beruházási költségekre osztható fel [1]. A beruházási költség egyszeri költség, amely az erőmű építésének egyszeri költségét, míg az üzemeltetési költség a villamos energia előállításának minden költségét magába foglalja az erőmű üzembe helyezésétől, az üzemeltetésen át a leszerelésig. Az üzemeltetési költségek állandó és változó költségösszetevőkre bonthatók. A változó és állandó üzemeltetési költségekbe a tüzelőanyag, az üzemviteli, a karbantartási és egyéb költségek tartoznak bele. A változó költségek a megtermelt villamos energia mennyiségétől függően változnak, míg az állandó költségek attól függetlenek.

A villamos energia fejlesztés költségeinek csökkentése a termelési folyamat alapos ismerete, elemzése majd a fejlesztendő területek hatékonyságának növelése révén lehetséges. A hatékonyság növelése mind a megvalósított fizikai rendszerek műszaki mind az üzemeltetési folyamat optimalizálásával lehetséges.

Az optimalizálás elvégezhetőségéhez rendelkezni kell valamilyen modellel, például matematikai modellel. A matematikai modell a valóságos rendszernek vagy folyamatnak azokat a tulajdonságait teszi matematikai segítséggel láthatóvá és kezelhetővé, amelyek segítségével a kívánt optimalizálás elvégezhetővé válik. A modellezés egy olyan folyamat, amely segítségével a valóság (rendszernek vagy folyamatnak) lényegi tulajdonságainak felismerése, kiemelése és valamilyen kezelhető és analizálható formájú leképezése válik lehetségessé. Technikai rendszernek vagy műszaki folyamatnak az elemzése egy rendszermodell megalkotását igényli. [2]

Technikai rendszerek és folyamatok modellezésére széles irodalom áll rendelkezésre. Gépész rendszerek és folyamatok átfogó modellezését ismerteti POKORÁDI [2] könyvében. ZVIKLI a műszaki, üzemviteli és gazdálkodási tevékenységek rendszerszemléletű megközelítését és tárgyalását végezte [3] irodalomban. Általános folyamatmodellezést ismerttet GERIT [4] művében, vegyipari példákon keresztül ismerkedhetünk meg a rendszermodellezéssel és analízissel SZEIFERT-CHOVÁN-NAGY-ALMÁSY által írt [5]

irodalomban továbbá gépészeti rendszerek determinisztikus és sztochasztikus folyamatainak elméleti összefoglalását és feldolgozását végezte el NAGY [6] művében. Gazdasági és megbízhatósági elemzésekről, folyamatok modellezéséről Dr. KÖVESI-ERDEI-Dr.TÓTH által írt [7] irodalomban olvashatunk részletesen.

Jelen cikkben egy atomerőművi üzemeltetési, azon belül is a tényleges üzemviteli folyamat modellezési lehetőségei kerülnek röviden bemutatásra fenti irodalmak alapján. Atomerőműről lévén szó kiemelten kell foglalkozni a nukleáris biztonsággal, amit az INSAG-15 [8] kiadvány a biztonsági kultúra magas színvonalának kialakításával és biztosításával azonosít.

A cikk 2. fejezete egy erőművi folyamatot ismertet a hozzá kapcsolódó üzemviteli folyamattal. A 3. fejezet az erőművi technológiai rendszerek normál üzemi ellenőrzését, míg a 4. fejezet az üzemviteli folyamat minőségének, megbízhatóságának kérdéseit mutatja be. Az 5. fejezet az üzemviteli folyamat további vizsgálati lehetőségeit vázolja a 6. fejezet összegzi a cikkben leírtakat.

ERŐMŰVI FOLYAMAT BEMUTATÁSA

A fogyasztói villamos energia igény kielégítése az egész országot behálózó országos villamos elosztórendszeren keresztül valósul meg. Az országos villamos energiarendszer nem önállóan működik, hanem több csatlakozási ponton keresztül kapcsolódik az európai villamos energia rendszerhez. Az országon belüli és az országhatáron túlnyúló kapcsolatoknak köszönhetően javul a fogyasztói ellátásbiztonság a szigetüzemben működő rendszerekhez képest. Szigetüzemű rendszernek mondható egy hálózat, ha egy erőműhöz az erőmű maximális teljesítményénél nem nagyobb fogyasztói rendszer kapcsolódik. Ekkor a fogyasztói hálózat ellátás biztonsága alapvetően az erőmű és a hálózat üzembiztonságának függvénye. Ha szélső esetet tekintve az erőmű valamilyen oknál fogva leáll, akkor a szigetüzemi fogyasztók villamos energia ellátása szünetelni fog. Ha ez a megbízhatóság nem elégséges, akkor célszerű egy olyan hálózatot kialakítani, amely hálózat több betáplálással, azaz több erőművel rendelkezik. Az így kialakított hálózatban a fogyasztói igények maximális kielégítése céljából többféle erőműtípus kell, hogy legyen, mert a villamos energia rendszer sajátja, hogy a fogyasztott és a megtermelt villamos energia minden esetben egyensúlyban kell, hogy legyen. Ennek oka, hogy a villamos energia nagymértékben nem tárolható. A fogyasztói igények kielégítése folyamatos egyensúly figyelemmel és folyamatos szabályozással valósítható csak meg. Villamos energia rendszer egyensúlyát leginkább a hálózati frekvencia mutatja meg. Ha a frekvencia pontosan 50 Hz, akkor az azt jelenti, hogy a megtermelt és a fogyasztott villamos energia egymással egyenlő. Ha a hálózati frekvencia kisebb, mint 50 Hz, akkor a fogyasztás nagyobb a megtermeltnél és ebben az esetben növelni kell a termelést olyan mértékben, hogy a névleges 50 Hz hálózati frekvencia alakuljon ki. Ha a hálózati frekvencia nagyobb a névleges értéknél, akkor az erőművek többet teljesítenek, mint a fogyasztás, ebben az esetben csökkenteni kell az erőművek teljesítményét. A teljesítményváltoztatás nem minden erőműnél történik egyszerre, hanem szigorú menetrend alapján csak a kiválasztott erőművek teljesítménye változik.

Ennek a kényes egyensúlynak a fenntartásához folyamatos felügyelet és szükség esetén azonnali beavatkozás szükséges.

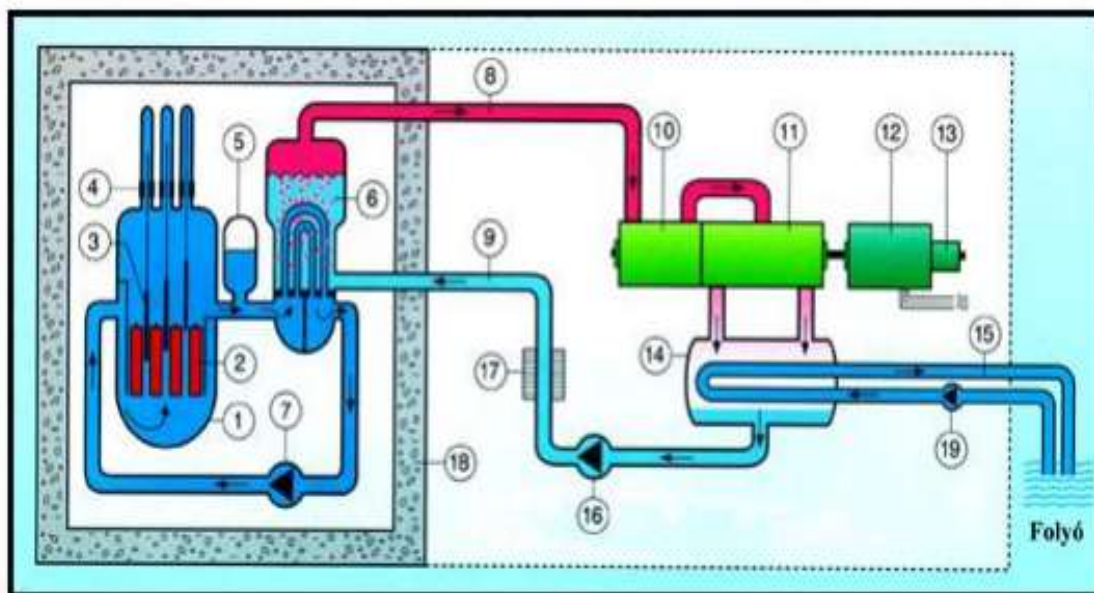
Az erőmű műszaki felépítése

A villamos erőművek energiát termelő berendezése az erőművi generátor, amely alapjaiban a gépjárművekben található generátorokhoz hasonló kialakítású, de teljesítményéből és méreteiből adódóan összetettebb és bonyolultabb berendezés. A generátorban keletkező villamos energia a generátor forgórészének mozgási energiájából keletkezik. A villamos energia kulcsa a megfelelő fordulatszámmal és teljesítménnyel forgatott generátortengely. A villamos erőművek energia előállítási folyamata, az erőmű fajtájától függetlenül ebben a

pontban közös, minden villamos erőmű alapja a generátor. A generátor forgó mozgásának előállításában különböznek az egyes erőművek. A generátor forgó mozgását gőzturbina, gázturbina, vízturbina, szélturbina, dízelmotor, gázmotor stb. gépegység biztosíthatja.

A legbonyolultabb erőművi folyamat egy gőzturbinát meghajtó atomerőmű. A továbbiakban egy atomerőmű felépítését és üzemeltetési kérdéseit vizsgáljuk meg.

Az (1) reaktortartályban lévő dúsított urán-dioxid (2) üzemanyagban zajlik a szabályozott és kézben tartott láncreakció. A láncreakció következtében felszabaduló energia hőként jelentkezik és ez a hő az üzemanyag mellett áramló hűtővizet felmelegíti. A felmelegedett hűtővíz magas, jellemzően 300 °C körüli hőmérsékletre melegszik, de a rendszerben lévő nagy nyomás (120-130 bar) hatására nem forr fel. A felmelegedett primerkörü hűtővíz a (6) gőzfejlesztőbe kerül, ahol hőátadó csöveken keresztül a hőenergiáját átadja a hőcserélő csövek másik oldalán lévő szekunder oldali víznek. A primerkörü víz a gőzfejlesztőn áthaladva lehül, és a (7) szivattyú segítségével visszakerül a reaktortartályba, ahol ismét felmelegszik.



- | | | |
|------------------------|------------------------|-----------------------|
| 1 reaktortartály | 8 frissgőz | 14 kondenzátor |
| 2 fűtőelemek | 9 tápvíz | 15 hűtővíz |
| 3 szabályozó rudak | 10 nagynyomású turbina | 16 tápszivattyú |
| 4 szabályozórúd hajtás | 11 kisnyomású turbina | 17 tápvíz előmelegítő |
| 5 nyomástartó edény | 12 generátor | 18 betonvédelem |
| 6 gőzfejlesztő | 13 gerjesztőgép | 19 hűtővíz szivattyú |
| 7 keringtető szivattyú | | |

1. ábra. Nyomottvizes atomerőmű elvi felépítése [9]

A gőzfejlesztő szekunder oldalán a nyomás nem olyan nagy (40-60 bar), mint a primer oldalon, ugyanis a gőzfejlesztő szekunder oldalán éppen az a cél, hogy a szekunder víz elforrjon és (8) gőz legyen belőle. A keletkezett gőz a gőzfejlesztőből továbbáramolva a (10-11) turbinába jut, ahol a gőz mozgási energiája forgási energiává alakul a gőzturbina lapátjai és tengelye segítségével s a turbina tengelye meghajtja a generátort. A gőz áramlását a turbinán keresztül a kondenzátor hozza létre a (14) kondenzátorban lévő vákuum miatt. A kondenzátorba beáramló, turbinában munkát végző gőz a kondenzátorban vízzé alakul miközben a kondenzációs hőjét átadja a kondenzátort hűtő közegnek, jelen esetben a folyóból kivett hűtővíznek. A hőátadás következtében a hűtővíz felmelegszik, a gőz kondenzálódik. A kondenzálódott gőzt, a kondenzvizet vagy tápvizet a (16) tápvíz szivattyú juttatja vissza a gőzfejlesztőbe a (17) előmelegítőn keresztül.

A primerkörben lévő primer vízkör és a szekunder körben lévő szekunder vízkör folyamatos mozgásban van s ezáltal biztosított, hogy a reaktorban folyamatosan keletkezett hőmennyiség egy része a generátoron keresztül villamos energiává alakuljon át, míg a másik része a kondenzátoron keresztül a folyóba távozik.

Egy atomerőműnek ez az alapvető folyamata, ez által biztosított a villamos energia előállítását. E folyamat a része a nukleáris láncreakció, amitől az atomerőmű egyedivé válik az összes többi erőműhöz képest.

A nukleáris folyamat természetéből adódóan különböző sugárzások kísérik az atomerőmű működését. A sugárzás hatásainak kiküszöbölésére és a potenciális nukleáris kockázat csökkentésére speciális berendezések, rendszerek, eljárások kerültek beépítésre, alkalmazásra. E specialitások biztosítják azt a megbízhatóságot és alacsony kockázatot, ami a közvélemény számára is elfogadható mértéket jelent.

Egy atomerőmű nukleáris biztonsága komplex folyamat eredménye. [10]

Ennek a folyamatnak a legelső eleme a megfelelő műszaki biztonság kialakítása. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy az alkalmazott anyagok, berendezések, rendszerek az adott műszaki, tervezési, gyártási, kivitelezési szempontok, lehetőségek szerint a lehető legmagasabb minőséget képviseljék. Például a felhasznált anyagokat tekintve a reaktortartály anyaga és gyártástechnológiája a világszínvonalat képviselje, vagy például a biztonsági rendszerek száma és megbízhatósága feleljen meg a legújabb szabványoknak, előírásoknak. A műszaki biztonság olyannak kell lennie, hogy a tervezett atomerőmű élettartam alatt a legsúlyosabb üzemzavar kockázata folyamatosan az előírt érték alatt maradjon.

A nukleáris biztonság növelésének következő lépése, amikor az atomerőművet üzemeltető szervezet létrehozza azokat a világos és egyértelmű eljárásrendeket és szabályzatokat, amelyek betartásával a legmagasabb fokú nukleáris biztonság érhető el.

És végül a harmadik lépés a nukleáris biztonság növelésének rögzös ösvényén, amikor az üzemeltető szervezet részére a legmagasabb értékű biztonság elérése egyéni és szervezeti értéké válik.

Az erőmű üzemviteli folyamata

A biztonsági kultúra nem más, mint egy elvárt biztonsági szint fenntartására és növelésére irányuló szervezeti működés, vezetői hozzáállás és egyéni viselkedés összessége. A biztonsági kultúra a meglévő műszaki biztonságot reprezentáló fizikai létesítményt üzemeltető szervezet sajátossága [8].

Az üzemeltető szervezet feladata, hogy a rendelkezésre álló technológiát az előírásoknak megfelelően a lehető leghatékonyabban üzemeltesse. A magas szintű hatékonyság magában hordozza a magas szintű biztonsági kultúrát és magában hordozza azt a termelésbiztonságot, amely az adott külső és belső körülmények között maximális energiatermelést eredményez. Belső körülmény a technológia és a rendszerek, berendezések műszaki állapota és konstrukciója, a karbantartási és javítási módszerek fajtája és használatuk módja, a raktározás mikéntje, a beruházási, fejlesztési lehetőségek kiaknázása összességében az önköltség alakulása, míg külső körülmény a villamos energia rendszer pillanatnyi állapota és az önköltségi ár viszonya.

Az erőművet üzemeltető szervezet kialakítása többféle szempont szerint lehetséges. Az egyik féle felosztás a folyamatok szerinti csoportosítás. Folyamatnak tekinthetjük a karbantartást, az üzemvitelt, a műszaki háttértevékenységet, a gazdasági és a humán tevékenységeket.

A továbbiakban az üzemviteli folyamatot működését nézzük meg közelebbről.

Az üzemviteli folyamat az erőművi technológiai rendszerek szűken vett üzemeltetését jelenti a továbbiakban. Az üzemviteli folyamat fogalmába nem tartozik bele a fenntartás, amelynek

része a karbantartás és javítás, s nem tartozik bele az üzembe helyezés, üzembe állítás, de beletartozik a:

- gépek, berendezések, technológiai rendszerek normál üzemi ellenőrzése,
- szükséges terhelésváltoztatás végrehajtása,
- gépek, berendezések, technológiai rendszerek indítása, leállítása,
- időszakos működési, retesz és védelmi próbák végrehajtása,
- üzemzavar kezeléshez, elhárításhoz szükséges műveletek elvégzése,
- gépek, berendezések, technológiai rendszerek karbantartásra való előkészítése,
- gépek, berendezések, technológiai rendszerek karbantartás utáni üzembe vétele,
- gépek, berendezések, technológiai rendszerek karbantartás utáni próbáinak elvégzése.

TECHNOLÓGIAI RENDSZEREK NORMÁL ÜZEMI ELLENŐRZÉSE

A normál üzemi ellenőrzés során az üzemviteli személyzet távfelügyelettel és helyszíni bejárásokkal ellenőrzi a technológiai rendszereket.

A távfelügyeletbe kapcsolt ellenőrzött paraméterek a technológia azon értékeit mutatják, amelyek segítségével az irányító üzemviteli személyzet meg tudja ítélni az erőmű alapvető üzemeltetési állapotát. A távfelügyelet olyan központi helyről történik, ahol nemcsak a távfelügyelet lehetséges, hanem beavatkozási lehetőséget is biztosítanak a személyzet részére az erőmű terhelésváltoztatásához és a gyors üzemzavar elhárításokhoz. A távbeavatkozásokat villamos parancsokkal mozgatható szelepek, tolózárak, szabályzószkepek stb. biztosítják.

A távfelügyelet és távbeavatkozás mellett a helyszíni ellenőrzések fontossága is kiemelt jelentőségű, mivel a távfelügyeletbe nem lehet minden, a helyszínen tapasztalható műszaki paramétert és egyéb körülményt megjeleníteni. Sem műszakilag sem gazdaságilag nem indokolt a távfelügyeletbe minden a helyszínen tapasztalható körülményt megjeleníteni. Egyrészt a központi helyen lévő személyzet információ feldolgozó képessége véges, másrészt a helyszínen tapasztaltak megfogalmazása sokszor sem fizikailag, sem műszakilag nem fogalmazhatók meg egyértelműen. Például, egy szivattyúnál egy kezdődő csapágy meghibásodás enyhe rezgésnövekedéssel, hőmérsékletemelkedéssel és esetleg szaghatással is járhat, amelyeket mérhetővé és értékelhetővé tenni abban a korai fázisban szinte lehetetlen, míg egy gyakorlott ellenőrző személy a meg nem fogalmazható jelenségek alapján is korrekt döntést tud hozni és időben képes felfedezni a meghibásodásokat.

A helyszíni ellenőrzéseknek emiatt jelentős szerepük van, amellett, hogy a rendszerek feltöltése, üzembe helyezése, leürítése csak helyszíni jelenléttel lehetséges.

ÜZEMVITELI FOLYAMAT MINŐSÉGE, MEGBÍZHATÓSÁGA

Atomerőművek üzemeltetési és biztonsági mutatóit az Atomerőműveket Üzemeltetők Világszövetsége (WANO – The World Association of Nuclear Operators) szervezet foglalta össze egységes formába. A mutatók egyik része nem számít reaktor specifikusnak, így alkalmasak arra, hogy a többi atomerőművel összehasonlításra kerüljenek (ezek a WANO mutatók) és vannak a reaktor specifikus mutatók (ezek a BMR – biztonsági mutatók rendszere), amelyek kevésbé alkalmasak a nemzetközi összehasonlításra a reaktorok és az egyéb technológiák különbözősége miatt, de a belső tapasztalatok hasznosítására, az erőmű és a személyzet biztonsági teljesítményének mérésére és ezáltal az önértékelés elvégezhetőségére nagyon hasznos elemek lehetnek.

A teljesség igénye nélkül „A Paksi Atomerőmű 2009. évi biztonsági mutatói” [10] alapján a WANO mutatók közé tartozik a rendelkezésre állás, a nem tervezett termelés kiesések aránya, az automatikus reaktor vészleállások száma, az üzemanyag megbízhatósága stb., míg a BMR mutatók rendszere három fő csoportra van osztva: a normál üzemmenetre, az üzemeltetés

biztonságára és a biztonság iránti elkötelezettségre. 2012-ben 78 BMR mutató elemzését javasolta a WANO a tagerőművei részére.

A WANO és BMR mutatók a teljes erőműre egy jól átgondolt és bizonyos elemzésre alkalmas mutatórendszert fejlesztett ki.

E mutatók közül az egyik az üzemzavari dízelgenerátorok indítási megbízhatósága, amelyik az üzemeltetés biztonsága BMR csoportba tartozik. Az üzemzavari dízelgenerátorok feladata a reaktor lehűtéséhez és hűtött állapotban tartásához szükséges rendszerek villamos energiával történő ellátása üzemzavar esetén. Egy atomerőművi blokkhoz jellemzően 2-4 darab üzemzavari dízelgenerátor tartozik, melyek egyike is elegendő a reaktor lehűtéséhez és hűtve tartásához. A dízelgenerátorok melegen tartott, indítási kész állapotban vannak és indítójel keletkezése esetén meghatározott időn belül el kell indulniuk és a megfelelő teljesítményt le kell adniuk. Az indítási megbízhatóság ezt a folyamatot minősíti, ami nem más, mint a sikeres indítások aránya az összes indításhoz viszonyítva.

Az indítási megbízhatóság 100%-tól való eltérése jelzi, hogy volt sikertelen indulás, de további útmutatást nem ad, hogy kiderüljön, hogy mi is okozta a sikertelenséget. A dízelgenerátort üzemeltető személyzet részére további mutatók felállítása szükséges, amelyek folyamatos figyelésével elkerülhetővé válnak a sikertelen indulások. Ez a megállapítás nemcsak a dízelgenerátorokra igaz, hanem az összes többi technológia rendszerre is.

Az üzemviteli személyzet az ellenőrzési folyamatot előre kiadott és ellenőrzött dokumentumok alapján végzi. Az üzemviteli dokumentumok két csoportra oszthatóak az állandó és az ideiglenes dokumentumokra. Az állandó dokumentumok tartalmazzák a technológiai rendszerek alapvető üzemeltetési műveleteit és adatait. Ezek a dokumentumok lehetnek kezelési utasítások, üzemzavar elhárítási utasítások, tesztelési utasítások, sematikus csőkapcsolási rajzok, berendezés- és rendszer ellenőrzési listák, üzemellenőrzési útvonalak. Az ideiglenes dokumentumok a pillanatnyi berendezés vagy rendszer állapotok eltérését kezelik az állandó dokumentumokban leírt berendezés vagy rendszerállapotokhoz képest.

Az üzemviteli dokumentumok alapján történő üzemeltetés egyszerűnek tűnő tevékenységnek tűnik mindaddig, míg nem szembesülünk a leírt tevékenységek és ellenőrizendő adatok mennyiségével. A technológiai rendszerek bonyolultságának és biztonságra gyakorolt hatásának függvényében más és más elvárások vannak az üzemeltető személyzettel szemben. Minél bonyolultabb a technológia, annál jobban emelkedik az elvárás a magasabb szakmai tudás irányába. Az elvárások megfogalmazása azonban nem egyszerű, mert nem mindenhol adottak az ahhoz az adott munkakörhöz megfogalmazott ellenőrzési mutatók. Ellenőrzési mutatók hiányában csak általános elvárások megfogalmazása lehetséges, amelyek értelmezése személyenként változhat.

Objektív üzemviteli mutatórendszer kidolgozása azonban csak egy jól felépített üzemviteli modell alapján lehetséges, amely segítségével meg lehet mondani, hogy mit kell mérni és hogyan. ez nem jelent mást, mint az üzemviteli folyamat feltérképezését, leképezését matematikailag vagy logikailag kezelhető formára és ezután a megalkotott modell alapján a folyamat optimalizálását. Az optimalizálás azáltal lesz lehetséges, hogy amennyiben a modell jól fel van építve és kezelhető formájú, akkor választ a gyenge és erős pontokra, folyamatrészekre, a különböző külső vagy belső zavarások hatásának mértékére és a végeredmény érzékenységét e zavaró tényezőktől.

ÜZEMVITELI FOLYAMAT MODELLEZÉSI LEHETŐSÉGEI

POKORÁDI szerint többféle modellezési mód lehetséges [2]. A szerző megkülönböztet anyagi és gondolati modelleket. A gondolati modellek fogalmi és jelképes, az anyagi modellek geometriai, fizikai és matematikai csoportokra oszthatók. A matematikai modellek a mérnöki gyakorlatban való elterjedésük miatt tovább vannak részletezve és csoportosítva, úgymint statikus és dinamikus modellek, lineáris vagy nem lineáris modellek, determinisztikus vagy sztochasztikus modellek, folytonos vagy diszkrét idejű modellek, folytonos vagy diszkrét paraméterű modellek.

A modellalkotás után a modell segítségével a modellezett valóság szimulációját kell elvégezni és a szimuláció eredményeinek birtokában kell a szükséges következtetéseket levonni. A modellezés során kiemelten kell ügyelni a modell korlátaira és a modell alkalmazhatóságára, mert ezek figyelmen kívül hagyásával az egész modellezés lényege és értelme vész el, ráadásul a rossz következtetések miatti eredménytelenség a modellezés megítélését is rossz irányba viheti.

Az optimális üzemviteli, üzemellenőrzési rendszer kialakítása során több üzemeltetési-, technikai-, és emberi megbízhatósági kérdéskört kell megvizsgálni, illetve szempontot figyelembe venni. Az üzemellenőrzési folyamatok megbízhatóságának optimalizálása úgynevezett kemény, illetve lágy matematikai modellek, döntés-előkészítési módszerek, eszközök alkalmazásával oldható meg.

POKORÁDI [10] tanulmányában mutatja be egy technikai rendszer megbízhatósági elemzését egy mintapéldán keresztül a hibafa (FTA-Fault Tree Analysis) módszer segítségével.

ZVIKLI rendszerek általános modellezésére két módszert javasol, a feketedoboz módszert és a modell módszert [3].

A feketedoboz módszer alkalmazása, akkor eredményes, ha a teljes rendszervizsgálathoz szükséges az alrendszer rendszerszintű működésének ismerete, de a vizsgált alrendszer vagy rendszer elem belső szerkezete nem ismert (mert nagyon bonyolult a belső felépítése vagy kevés az információ a belső működés teljes megértéséhez) vagy nem is érdekes, hogy ismert legyen a belső működés, mert a teljes vizsgálat szempontjából csak a rendszerszintű viselkedése, működése a fontos. A feketedoboz módszer vizsgálat lényege, hogy a fekete doboznak tekintett vizsgált objektumra, meghatározott szabályok szerinti bemenőjelek beadása után milyen válaszok, kimeneti jelek keletkeznek. A bemeneti jelek és kimeneti válaszok alapján már egyértelműen meg lehet határozni a vizsgált rendszer elem működési jellemzőit, anélkül, hogy ismert lenne annak pontos belső működése.

A modell módszer a feketedoboz módszerrel ellentétben feltételezi a vizsgált objektum belső működéseinek ismeretét. A modell módszerrel a vizsgált objektum, ami akár egy összetett, bonyolult rendszer is lehet, belső működésének, viselkedésének megértése és végeredményként a belső működés optimalizálása a cél. A modell a valóságot képi le olyan formában, amely megfelelő módszerekkel kezelhetővé teszi a hatékonyságvizsgálat elvégzését. Az elemzés ezáltal nem a bonyolult, valóságos rendszeren, hanem az egyszerűsített modellen végzendő el s ezáltal a modell bonyolultsága a kívánt cél függvényében alakítandó ki.

A modell kísérletek nem egyszerűen megfigyelésekről és elemzésekről szólnak, mint a feketedoboz módszernél, hanem aktív beavatkozásokról, azok elemzéséről. ZVIKLI [3] művében e két modellalkotási módszerhez mutat be modellalkotási és elemzési módszereket és eljárásokat.

GERRIT gyakorlati példán keresztül mutatja a modellépítés egyik lehetséges módját [4] művében. A példa az első lépésektől, a megoldandó feladat pontos definiálásának fontosságától kezdve mutatja be a rendszermodell kialakításának lépéseit. A bemutatott példa egy informatikai rendszer modellezését mutatja be nagyon egyszerűen és szemléletesen, rámutatva

a modellépítés konkrét lépésire, majd a megalkotott modell alapján a technikai és gazdasági kockázatok elemzésének lehetőségeire.

Vegyipari rendszerek modellezésekor a lehetséges modellezési módszereket röviden, lényegre törően mutatják be SZEIFERT-CHOVÁN-NAGY-ALMÁSY szerzők [5] művében. A lehetséges modellezési módszerek között említik a bemeneti-kimeneti (fekete doboz módszer), állapotter, matematikai, sztochasztikus és fuzzy modellezési eljárásokat.

Gépészeti rendszerek modellezésével foglalkozik NAGY [6] művében. NAGY általánosságban bemutatja a jelenségek és folyamatok modellezésének lehetőségeit, majd a későbbiekben a gépészeti rendszerek matematikai modellezésével foglalkozik részletesebben. A műben bemutatásra kerülnek a jelenségek és folyamatok leírásának lehetőségei, a matematikai modell előállításának módszerei, a rendszervizsgálat lehetséges ábrázolási módjai, a rendszervizsgálathoz szükséges jelek fogalmi és szerepük a vizsgálatokban, a rendszer identifikáció szükségessége és módjai és végül a modell segítségével a szimulációs módszerek, lehetőségek.

A rendszerek és folyamatok megbízhatóság alapú megközelítése és modellezése található meg a Dr. KÖVESI – ERDEI - Dr. TÓTH által írt [7] irodalomban. A megbízhatóság alapú modellezés a minőséget helyezi középpontba és célja a minőség időbeli változásának modellezése, a minőségnek, mint a vizsgálati célnak a maximalizálása a költségek optimalizálása mellett. A műben a megbízhatóság elmélet alapfogalmainak bemutatása után az elemek és rendszerek megbízhatósága, majd a megbízhatóság elemzésére szolgáló módszerek kerülnek ismertetésre. A bemutatott módszerek között vannak a megbízhatósági blokkdiagramok, a megbízhatósági logikai diagramok, a Markov-módszer, az Ishikawa-diagram, Pareto-elemzés, a hibafa-elemzés (FTA) és a hibamód- és hatáselemzés (FMEA – Failure Mode and Effect Analysis) módszere.

Egy atomerőmű üzemviteli folyamatának elemzése fentiek alapján több módszerrel is lehetséges. A legjobb módszer megtalálásához célszerűnek látszik több módszer szerint az üzemviteli modellt felépíteni, identifikálni és a szimulációt elvégezni.

Jelen kutatás elején nem lehet egyértelműen eldönteni, hogy a kemény vagy a lágy matematikai módszerek, modellek adnak majd értékelhető megoldást vagy megoldásokat.

A modellezés segítségével az üzemviteli folyamatnak az alábbi fő kérdéseire keressük a válaszokat:

- Milyen minőségi és mennyiségi mérőszámok vannak egy erőművi üzemviteli, üzemellenőrzési folyamatnak?
- Mi az optimuma ezeknek a mérőszámoknak?
- Mi és milyen mértékben befolyásolja a modellezett folyamatokat, paramétereket?
- Hogyan függnek a termelési és a biztonsági vállalati célok az üzemviteli folyamattól?
- Milyen és mekkora mértékű kockázatai vannak az egyes mérőszámok optimalizálásához tartozó folyamatoknak?
- Az üzemviteli, üzemellenőrzési folyamatban az emberi tényező milyen mértékben van jelen?
- Hogyan lehet csökkenteni az emberi hibákból eredő kockázatnövekedést és az üzemzavarok számát?
- Hogyan építhetők be a modellbe a majdnem események és a tényleges események tapasztalatai?

Az egyes modellezési módszerek összevetése és a legjobbnak ítélt módszer kiválasztása a közeljövő feladata lesz. A kutatás során legelső lépésként az üzemellenőrzési, üzemeltetési folyamat nagyléptékű elemzése az ismertetett irodalmakban lévő módszerekkel történik majd, mint pl. Pareto elemzés, ABC módszer, FMEA módszer, hibafa elemzés, Fuzzy modellezés stb. A kemény és lágy módszerek eredményeinek elemzése és összevetése után célszerű lesz kiválasztani azokat a módszereket (mert valószínű, hogy nem egy módszer alkalmazásával lehet

elérni a legjobb végeredményt), amelyekkel mélyebb elemzést kell majd végezni. A kiválasztás után a kiválasztott módszerekkel az üzemeltetési, üzemellenőrzési folyamatok kockázatainak felmérése, minőségi és mennyiségi mutatók meghatározása következik.

Ehhez felhasználásra kerülnek majd az üzemeltetési, üzemellenőrzési adatok, diagramok, üzemeltetési dokumentumok (kezelési utasítások, ellenőrzési adatlapok, reteszpróba forgatókönyvek, üzembe-helyezési programok, tesztelési utasítások stb.), eseménykivizsgálási dokumentumok eredményei, átalakítási folyamatok értékelő dokumentumok eredményei, napi eseménynaplók adatai stb.

Az adatok kigyűjtése, szűrése után az üzemviteli folyamat modelljébe az adatokat be kell majd építeni, a modellt szükség szerint korrigálni kell. Ezután meg kell határozni az üzemviteli, üzemellenőrzési folyamatoknak a kritikus részeit, eljárásait és ezek hatását, érzékenységét a minősítő mutatókra.

Végezetül, amennyiben rendelkezésre áll az üzemviteli modell, a modell be- és kimeneti paraméterei és a minősítő mutatók abban az esetben megfogalmazhatóak azok az ajánlások, amelyek segítségével az üzemeltetési, üzemellenőrzési folyamat optimalizálása elvégezhető. Mindehhez természetesen hozzátartozik az is, hogy modellalkotás során a megalkotott modell korlátai, előnyei és hátrányai is pontosan lesznek megfogalmazva és értelmezve.

Az ajánlások megfogalmazása után, a megvalósítható ajánlások alapján, az üzemviteli folyamatot módosítani kell és megfelelő kivárási idő után újból el kell végezni az értékelést a korábban megalkotott modell alapján. Ez alapján értékelni kell a módosítások hasznosságát és meg kell határozni a továbblépések irányát és mértékét.

ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen írás egy atomerőmű üzemviteli, üzemellenőrzési folyamat optimalizálásának első lépéseit mutatta be. További irodalomkutatás és modellalkotás után olyan kérdésekre lehet válaszokat kapni, amelyek segítségével az üzemviteli, üzemellenőrzési folyamatokban részt vevő személyek a mindennapi munkájuk során gyorsan és egyértelműen el tudják dönteni a tevékenységük, munkájuk hasznosságát, biztonsági kockázatát, hatékonyságát.

Ennek hatására csökkenhet az üzemeltető személyzet bizonytalansága a mindennapi rutinműveletek és a stresszhelyzeteket kiváltó üzemzavarok kezelése során a tevékenységük helyességét illetően.

Az üzemviteli folyamat modellje az üzemviteli vezetők kezében is egy jó eszköz lehet az általuk felügyelt folyamatok átláthatósága és esetleges optimalizálhatósága, fejleszthetősége érdekében.

Felhasznált irodalom

- [1] *Bihari P., Balogh A.*: Erőművek, Budapest, 2002
- [2] *Pokorádi L.*: Rendszerek és folyamatok modellezése, Debrecen, Campus kiadó, 2008
- [3] *Zvikli S.*: Rendszerelemzés I., Győr, 2009
- [4] *Gerrit M.*: System Modeling and Analysis: Practical Approach, Konsberg Norway, 2013
- [5] *Szeifert F., Chován T., Nagy L., Almássy G.*: Rendszermodellek – rendszeranalízis, Veszprém, 1998
- [6] *Nagy V.*: Gépészeti rendszertechnika, kézirat, Győr, 2001
- [7] *Dr. Kövesi J.-Erdei- Dr.Tóth Zs.E.*: Gazdasági és megbízhatósági elemzések, Budapest, 2008

- [8] *IAEA: INSAG-15, Key Practical Issues in Strengthening Safety Culture*, Vienna, 2002
- [9] *A Paksi Atomerőmű felépítése, tájékoztató kiadvány*, Paks,
<http://www.atomeromu.hu/download/535/A%20nyomottvizes%20reaktorok.pdf>
- [10] *A Paksi Atomerőmű 2009. évi biztonsági mutatói*, Paks,
<http://www.atomeromu.hu/download/3879/Biztons%C3%A1gi%20%C3%A9rt%C3%A9kel%C3%A9s%202009.pdf>
- [11] *Pokorádi L.: Mátrixalgebrai hibafa-érzékenységelemzés*, Miskolci Egyetem, *Multidiszciplináris tudományok*, 1. kötet (2011) 1. szám, pp. 103-110.

Szaniszló Zsolt

sunnyboy24@gmail.com

AZ OROSZ KATAPULTÜLÉSEK KIFEJLESZTÉSI FOLYAMATÁNAK BIZTONSÁGTECHNIKAI SZEMPONTOK SZERINTI VIZSGÁLATA II.

Absztrakt

A tanulmány I. részében a MiG-15 típusú repülőgép különböző változatain alkalmazott katapultülés kifejlesztésének történetét mutattam be. A jelenlegi, a II. rész ennek szerves folytatása. A Magyar Honvédség elődjénél, a Magyar Néphadseregben rendszerbe állított MiG-15, MiG-15bisz és MiG-15UTI repülőgépek katapultülései voltak az elsők, amelyeket a repülés feladatok biztonságosabbá tétele céljából 24 éven keresztül alkalmaztak mindazok számára, akik a Haza égének védelmét választották élethivatásul. A katonai repülő-hajózók szolgálata nem veszélytelen, ezért a tanulmány II. része a nevezett típus hazai alkalmazása során bekövetkezett katapultálások körülményeit vizsgálja. Ez pedig az ülés üzemeltetési előírásainak változásaira is hatással volt, amely a biztonságtechnika tudományának nézőpontjából, az ún. „elszámolási fázis” egyik fontos részét jelenti. Ezzel a munka teljessé válik.

In the first part of this study I demonstrated the story of ejection seat applied on the different modifications of the jet fighter MiG-15 This part, the second, is an integral part of the study. The ejection seats of the MiG-15, MiG-15bis MiG-15UTI's serving 24-year-old period in the Hungarian People's Army, the predecessor of the Hungarian Home Defence Forces, were applied to secure the flight tasks of the ones who had dedicated their whole life to protect the airspace of the Homeland. The duty of military pilots is extremely dangerous, so the second part of the study is focusing the circumstances of ejections conducted from the above mentioned types. These events had a great impact on the changes of instructions of the User's Manuals as well, which is a very important part of the so called „account phase” part the study from the point of view of security's technics. With what I am finalizing my study.

Kulcsszavak: Magyar Néphadsereg, MiG-15 típusú vadászrepülőgép, katapultálás
~ Hungarian People's Army, jet fighter's type of MiG-15, ejection

BEVEZETÉS

Bármilyen új, kiforratlan technika rendszerbeállítása során fennáll annak esélye, hogy nem fog minden zökkenőmentesen történni. A Magyar Néphadsereg repülőalakulatainál rendszeresített MiG-15 esetén is ez volt a helyzet, amely elsősorban rendszer „leggyengébb láncszeme(i)”- az adott eszközt üzemeltető személy(ek) – elsajátított elméleti tudása és megszereshető gyakorlati tapasztalatai területén mutatkozó hiányosságokra volt visszavezethető.

Mivel a katapultülés feladata az, hogy a végleg menthetlenné vált gépből sikeresen ki- és attól kellő távolságba juttassa a pilótát a biztonságos ejtőernyőnyitás lehetővé tétele érdekében, így a tanulmány II. részét alapvetően a gyakorlati alkalmazás áttekintésének szenteltem.

Pontos adatot nagyon nehéz találni a világ összes légierjében a MiG-15 valamely modifikációján alkalmazott katapultülés tényleges használatával és annak eredményességével kapcsolatosan, ezért a tanulmány II. részében csak a magyar katonai pilóták által végrehajtott, vagy bizonyítható módon végrehajtásra tervezett katapultálási folyamat megindítására való törekvéseket veszem vizsgálat alá.

Ezek eredményessége vagy eredménytelensége ugyanis a biztonságtechnika tudomány ún. „elszámolási fázis”-ának szolgál válaszul arra, hogy mennyire lehetett eredményesen alkalmazni az adott berendezést az emberi élet megmentésének érdekében.

A MIG-15 TÍPUS SZEREPE A MAGYAR KATONAI REPÜLÉS TÖRTÉNETÉBEN

A magyar katonai repülőgép-vezetők az új generációs vadászrepülőgépekkel az 1951-es évben kezdték meg a repülőképzést, melynek során a Repülő Kiképző Központ Parancsnoka, *Mezőfi István alezredes* hajtotta végre első önálló repülési feladatát, 1951. augusztus 24-én [1] Kiskunlacháza repülőtérrel felszállva. A kezdeti lelkesedést az első katasztrófák erőteljesen beárnyékolták, amelyek elsősorban a biztonságtechnika tudománya által az üzemeltetésre történő előkészítés, személyi felkészítésének kritériumai csoportjába [2] sorolhatók.

A gyakorlati tapasztalatok azt mutatták, a Magyar Néphadsereg erőteljes felduzzasztása során sok olyan személy - elsősorban „munkás, paraszt káder” - került a kiválasztottak közé és kapta meg repülőképzését a MiG-15 típusra, aki sem az átlagos emberi, sem a speciális (repülő)technikai kritériumoknak nem felelt meg. Voltak, akik ennek tudatába kerülve pályát módosíthattak, de voltak, akiket nem engedtek letérni „a dicső sztálini sólymok” útjáról és repülési feladatuk végrehajtása során életüket veszítették.

A MIG-15-ÖS KATAPULTÜLÉS ALKALMAZÁSÁNAK KRONOLÓGIÁJA A MAGYAR KATONAI REPÜLÉS TÖRTÉNETÉBEN

A végrehajtott, illetve a bizonyítottan megkezdett, de műszaki okok miatt be nem következett MiG-15 típusú repülőgépekből katapultüléssel végrehajtott vézelhagyásokat kronológiai sorrendben, a legfontosabb adatokat (a katapultálás körülményei, eredményessége) felhasználva gyűjtöttem össze.

A Magyar Néphadsereg MiG-15 típusú repülőgépéből végrehajtott első (sikertelen) vézelhagyás összefoglalása

A magyar repülés történetében (és a vizsgált típusú katapultüléssel is) először 1951. október 2-án *Turcsányi József alhadnagy*, a 62. vadászrepülő ezred állományába tartozó pilóta hajtott végre (sikertelen) kísérletet [3] saját élete megmentésére.

A pilóta szovjet oktatójával repült géppárban, miközben repüléstechnikai hibát vétve (kiengedett törzsféklap-helyzetben próbált harcfordulót végrehajtani, amely sebességvesztéshez vezetett) belekerült a vezérgép gázsugarába. A „04”-es oldalszámú

repülőgép dugóhúzóba esett, így az alhadnagy Kunhegyes mellett, nagy műszer szerint repülési sebességen katapultált. A katapultálás ugyan sikeres volt, de a tökéletesen működő ejtőernyő csak a pilóta lábszárak és fej nélküli holttestét eresztette le a földre, a lezuhant gépe roncsaitól kb. 500 m-es távolságban. [4]

Az eset vizsgálata azt derítette ki, hogy az alhadnagy a katapultálást megelőzően nem vette fel az ún. katapultálási testhelyzetet, lábait nem húzta ki az oldalkormány pedáljainak papucsszerűen kialakított pedáljaiból, így azok a kabintető peremében elakadva lefékeztek az ülés mozgását, [5] továbbá a lábak leszakadását, valamint a függőleges vezérsíkkal találkozva a pilóta lefejezését is eredményezték, aki ennek során életét veszítette.

A Magyar Néphadsereg MiG-15 típusú repülőgépeiből végrehajtott második (egyben első sikeres) vészelhagyás összefoglalása

Az első sikeres katapultálásra 1952. július 17-én került sor, melynek során szintén a 62. vadászrepülő ezred állományába tartozó *Ferencz István főhadnagy* [6] menekült meg a haláltól.

A pilóta vezérként géppár-repülést hajtott végre, melynek során kísérője nekiütközött és mindkét repülőgép kigyulladt. A főhadnagy kb. 8000 m-es magasságban [7] – más források szerint 5000 m-en [8] - katapultált a „621”-es oldalszámú repülőgépből és Szarvas-Cserebökény térségében sikeresen földet ért.

Kísérője, *Nits Ferenc főhadnagy* meg sem kísérelve a katapultálást, a repülőgéppel együtt lezuhant. [9]

A Magyar Néphadsereg MiG-15 típusú repülőgépeiből végrehajtott harmadik (egyben második sikertelen) vészelhagyás összefoglalása

A következő katapultálás szintén rosszul végződött, ebben az esetben a 31. vadászrepülő ezred állományába tartozó *Marczy József alhadnagy* esetében 1952. augusztus 14-én. [10]

A pilóta géppárban végrehajtott felszállása során – a gépek összezsúszásának elkerülése érdekében – tett intenzív kormánymozdulata hatására, „213”-as oldalszámú gépe dugóhúzóba esett, így a pilóta 300 m-es magasságban beindította a katapultálás folyamatát. A pilóta mentőejtőernyő azonban nem tudott teljesen belobbanni, így az alhadnagy a földnek csapódva életét veszítette. [11] Repülőgépe a kunhegyesi vasútvonal mellett zuhant le. [12]

A Magyar Néphadsereg MiG-15 típusú repülőgépeiből végrehajtott negyedik (egyben harmadik sikertelen) vészelhagyás összefoglalása

A következő eset is katasztrófával végződött, most a 62. vadászrepülő ezred állományába tartozó *Horváth Béla hadnagy* - más adatok szerint főhadnagy - számára 1953. október 1-én. [14]

A pilóta kísérőként repülve ütközött neki a géppár-vezér repülőgép jobb szárnyának, majd mindkét gép dugóhúzóba esett. A főhadnagy megindította ugyan a katapultálás folyamatát, de csak a kabintetőt sikerült ledobnia, mielőtt repülőgépe Dunaföldvár mellett a földnek csapódott. [15]

A vezérgép pilótája, *Vasas József főhadnagy* a sérült repülőgéppel sikeres leszállást hajtott végre Kecskeméten – a katapultálási parancs (!) ellenére. [16]

A Magyar Néphadsereg MiG-15 típusú repülőgépeiből végrehajtott ötödik (egyben második sikeres) vészelhagyás összefoglalása

Alig fél évvel az előző esetben szereplő géppár-vezér, *Vasas József főhadnagy* hajtott végre sikeres katapultálást 1954. március 6-án.

A főhadnagy „808”-as oldalszámú repülőgépeének hajtóműve műszaki rendellenesség következtében (az elektromos rendszer hibájából adódóan) leállt, így a pilóta a katapultálás mellett döntött és sérülés nélkül földet ért. [17]

A Magyar Néphadsereg MiG-15 típusú repülőgépeiből végrehajtásra tervezett hatodik (egyben harmadik sikeres) vészelhagyás

A következő ejtőernyős vészelhagyás is sikeresen végződött 1955. április 26-án, noha ebben az esetben katapultálás nem került végrehajtásra az 50. vadászrepülő ezred állományába tartozó *Orsós Mihály hadnagy* esetében. [18]

A pilóta „816”-os oldalszámú repülőgépe irányíthatatlan helyzetbe (a repülőgép hossz tengelye körüli forgásba) került, amelyet a pilóta műszaki meghibásodás miatt nem tudott korrigálni, így a vészelhagyás mellett döntött.

Mivel a hossz tengelye körül pörgő gépből nem mert végrehajtani a katapultálást, ezért a kabintető ledobásával és az ülés rögzítőhevedereinek manuális kioldásával, a centrifugális erő segítségével hagyta el azt, majd zuhanás közben saját maga nyitotta az ejtőernyőjét és sikeresen földet ért. [19]

A Magyar Néphadsereg MiG-15 típusú repülőgépeiből végrehajtott hetedik (egyben negyedik sikeres) vészelhagyás összefoglalása

A következő katapultálás is sikeresen végződött 1955. szeptember 30-án – más adatok szerint szeptember 23-án [20] -, a 31. vadászrepülő ezred állományába *Cs. Nagy Elemér főhadnagy* esetében.

A főhadnagyot éjjel, készségi szolgálatból riasztották és emelték a levegőbe a „063”-as oldalszámú repülőgéppel, amely repülés a hajtómű leállása miatt – a repülésvezető parancsára – 800 m-es magasságban a katapultülés használatával ért véget. A pilóta Kaposhomok mellett egy fán fennakadva, kis híján családjának a házudvarán ért földet. [21]

A Magyar Néphadsereg MiG-15 típusú repülőgépeiből végrehajtásra tervezett, de végre nem hajtott (!) vészelhagyás összefoglalása

A következő eset az ún. „ember-gép-környezet” hármas rendszer „leggyengébb láncszemé”-nek hibája miatt majdnem katasztrófával végződött 1959. augusztus 25-én, *Berena Ferenc százados* részére. [22]

A 47. honi vadászrepülő-ezred pilótája a repülőgép hidraulika rendszerének meghibásodása, majd az azt követő hajtóműleállás miatt döntött a „804”-es oldalszámú repülőgép elhagyása mellett. A folyamatot azonban képtelen volt végrehajtani – a gép felszállása előtt, a katapultülésben benne felejtett biztosítótuska miatt -, így a pilóta a repülőgépében maradván, álló hajtóművel sikeresen kényszerleszállt, majd a földön kigyulladt. Az eszméletét veszített repülőgépvezetőt a földeken dolgozó mezőgazdasági dolgozók mentették ki a gépből, a kezükbe eső szerszámok segítségével. A pilóta később sérüléseiből felépülve tovább folytatta repülő pályafutását. [23]

A Magyar Néphadsereg MiG-15 típusú repülőgépeiből végrehajtott nyolcadik (egyben harmadik sikertelen) vészelhagyás összefoglalása

A következő eset szintén tragédiával végződött 1967. április 15-én a 47. vadászrepülő ezred állományába tartozó, a szolnoki Honvéd Killián György Repülő Tiszti Iskolára vezényelt *Kövics István hadnagy* esetében, [24] de könnyen súlyos katasztrófa is lehetett volna az eset végeredménye.

A pilóta „821”-es oldalszámú repülőgépe hajtóműve (szintén emberi mulasztás, vizes üzemanyag miatt) 1000 m-es magasságban, felhőben, a géppár szétválása után, Szolnok felett leállt. Az adott térbeli helyzet miatt a repülőgép vezetője nem hajtotta végre azonnal a katapultálási parancsot, hanem gépét kivezette a lakott terület feletti légtérből, majd a szandai repülőtéren kísérelte meg a leszállást, amely a Tisza magas vízállása miatt vízzel volt borítva. Végül alacsonyan, kb. 170 m-es magasságban mégiscsak végrehajtotta a katapultálást. Emiatt

az ejtőernyő csak részlegesen lobbant be, így a pilóta repülőgépétől 20÷30 m-es távolságban a szandai repülőtérré, a Tisza árterületére csapódott be, melynek során éltét veszítette. [25]

A Magyar Néphadsereg MiG-15 típusú repülőgépeiből végrehajtott kilencedik (egyben ötödik sikeres) vészelhagyás összefoglalása

A következő katapultálás már ismét sikeresen végződött 1970. április 18-án, az 59. honi vadászpilóta ezred pilótája, *Hüffner Kornél főhadnagy* esetében.

A „801”-es oldalszámú gépen repülő pilóta rajkötélékben kísérőként, 800 m-es magasságban hajtott végre feladatot, melynek során a hajtómű – szivattyúmeghibásodás miatt – leállt. A főhadnagy a kötélekvezér parancsára 600 m-es magasságon hagyta el repülőgépét, [26] amely Fülöpjakab község mellett, a Baranyi-tanya istállójába csapódott. A pilóta épségben földet ért. [27]

AZ ÚN. „ELSZÁMOLÁSI FÁZIS”, VAGYIS A „VÉRREL ÍRT” TAPASZTALATOK FELHASZNÁLÁSA, AZOK EREDMÉNYESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA

A tanulmány I. részében már említettem, hogy a gyakorlati tapasztalatok beépítése az adott vészmentő berendezés üzemeltetési előírásába, valamint az arra történő személyi felkészítés - a biztonságtechnika tudományának felosztása alapján – az üzemelés biztonság kérdéseinek balesetbiztonság részének felelősségi körébe tartozik.

Mielőtt azonban ezt megvizsgálánk, előtte táblázatosan összesítem az adott technikai eszközzel végrehajtásra tervezett, valamint ténylegesen végrehajtásra is került katapultálások számát, az eredményesség statisztikai jellemzése érdekében (1. táblázat).

Összes katapultálások, egyben az összes érintett repülőgép-vezető száma:	9 db	100%			
A repülőgépvezető által tervezett, de végre nem hajtott katapultálások száma:	1 db	(11,11%)	Életben maradt	1 fő	100% (11,11%)
			Életét veszítette	0 fő	0% (0%)
A sikeres megmenekülések száma:	1 db				100% (11,11%)
<i>A katapultálásnak köszönhető túlélések száma:</i>	0 db				0% (0%)
<i>„Egyéb” dolognak (repülő-hajózó szerencse) köszönhető túlélések száma:</i>	1 db				100% (11,11%)
A tervezett, de végül végrehajtásra nem került katapultálás egyértelműen az emberi hibára vezethető vissza, jelen esetben az üzemeltetői szint repülő-műszaki részének hibájára!					
A repülőgépvezető által tervezett, és végre is hajtott katapultálások száma:	8 db	(88,88%)	Életben maradt	4 fő	50% (44,44%)
			Életét veszítette	4 fő	50% (44,44%)
A sikeres megmenekülések száma:	4 db				50% (44,44%)
<i>A katapultálásnak köszönhető túlélések száma</i>	4 db				50% (44,44%)
<i>„Egyéb” dolognak (repülő-hajózó szerencse) köszönhető túlélések száma</i>	0 db				0% (0%)
A tervezett és végül végrehajtásra is került katapultálások eredménye – az esetek leírásai alapján - azt mutatják, hogy az időben megindított és az előírtak szerint végrehajtott katapultálások 100%-ban sikeressé tették volna a túlélést.					
A tervezett, és végül végrehajtásra is került katapultálások sikertelensége egyértelműen az emberi hibára vezethető vissza, jelen esetben az üzemeltetői szint repülő-hajózó részének hibájára!					

1. táblázat. A Magyar Néphadsereg MiG-15 típusú repülőgépeiből végrehajtott katapultálások összefoglaló eredményességi táblázata.¹

¹ Megjegyzés: A zárójel nélküli %-os értékek az adott terület saját alkalmazásának darabszámához mért eredményességét, míg a zárójelben elhelyezett %-os értékek az összes alkalmazás darabszámához vannak viszonyítva.

A MIG-15-ös katapultülésének üzemeltetési előírása és az abban bekövetkező változások

A Magyar Néphadsereg kezdetben – azok lefordítását követően - a szovjet üzemeltetési előírásokat vette át, így kezdetben a katapultálás alapfeltételét csak a már említett, minimálisan 300 méteres földfeletti magasság, valamint maximálisan a 700 km/h műszer szerinti repülési sebesség [28] értéke jelentette. A későbbiekben ez kibővítésre és pontosításra került.

Az 1955-ben kiadott, „*A légierő ejtőernyős szolgálatának szabályzata*” című kiadvány mind a gyakorló katapultálás, mind a valós vészelhagyás végrehajtásának leírását és azok kritériumait is tartalmazza. A vészelhagyás paramétereit a következőképpen foglalja össze a szabályzat:

„159. *Ha a repülőgépvezető energikus tevékenységet végez, a repülőgép elhagyására szükséges idő katapultálásával a repülőgép elhagyására hozott határozat pillanatától kezdve az ejtőernyő kinyitásáig 5-7 mp-cel egyenlő. E mellett a katapultálás minimális veszélytelen magassága a repülőgép különböző helyzetei mellett a következőképpen oszlik meg:*

- vízszintes repülés mellett 250 m;
- dugóhúzó és spirálrepülés mellett 500-600 m;
- zuhanórepülésnél – a sebességtől és az állásszögtől függően legalább 1000 m.” [29]

Ha összevetjük a szabályzat előírásait a katapultálás körülményeire vonatkozóan az eredeti szovjet végrehajtási utasítással, ezen a területen mindenféleképpen előrelépést kell megállapítanunk.

Ez nyilvánvalóan összefügg az adott típus repüléstechnikai ismereteinek elsajátításában beállt pozitív változásokkal, vagyis a pilóták megszokták az új repülőtechnikát, és több dologra voltak már képesek figyelni repülés közben. Vagyis a jó műszerfigyelési sorrend kialakításának, a jó figyelemmegosztás eredményének számított, hogy a hajózó figyelmét már nem kötötte le olyan %-ban a repülőeszköz vezetése, mint előtte.

Ehhez pontos repülésre történő felkészülési rezsim, megfelelő ún. „trenázs”-berendezések megléte volt szükséges, ahol pontosan felkészülhettek a repülés közben bekövetkező váratlan események megoldására. Az ún. „kabintrenázs” erre nagyon jól alkalmazható volt, de a katapultálásra történő felkészítést csak a Szovjet Légierő, valamint a Varsói Szerződés többi légierejében rendszeresített NKTL-3 típusú gyakorló katapult-berendezésen lehetett végrehajtani, így ebből hazánk is rendszerbe állított néhány darabot.

Ezek egyike jelenleg is megtekinthető – felújított, de már nem működőképes állapotban - Szolnoki Repüléstörténeti Múzeumban (1. ábra).

A repülő-hajózó állomány felkészítése a MIG-15-ös katapultülésének használatára

Az 1966-ban kiadott, „*Utasítás a repülőcsapatok ejtőernyős és deszantkiképzésére*” című kiadvány leírja a katapultulás alkalmazására felkészítő, gyakorló foglalkozásokkal kapcsolatos irányelveket a következőképpen:

„228. *A katapult berendezésekkel felszerelt repülőgépeken repülő egész hajózó állomány – az általános földi kiképzésen kívül – tanulmányozza és kiegészítő foglalkozásokon gyakorolja be az alábbi kérdésekkel kapcsolatos fogásokat:*

- a repülőgép kényszerelhagyásának sajátosságai nagy repülési sebességeken, katapultberendezések segítségével, és a katapultálás közben fellépő túlterhelések;
- a repülőgép kényszerelhagyásához szükséges tevékenységek katapultberendezés alkalmazásakor, a felkészülési testhelyzet felvétele előtt és után;
- gyakorlati katapultálás földi katapult trenázsberendezéseken;
- a repülőgépvezető (a gépszemélyzet tagjainak) tevékenységei a levegőben katapultálás után.

229. A katapultálás technikájának elsajátítása céljából a hajózó állomány részére szükséges földi gyakoroltatás érdekében az ejtőernyős gyakorlótereken földi katapult berendezéseket kell felállítani, amelyeken a foglalkozásokat az utasításnak és a módszertani utasításoknak megfelelően kell megtartani.

Az ejtőernyős gyakorlótéren vagy a repülőgépen a repülőgép kényszerelhagyásával kapcsolatos foglalkozások és trenázgyakorlatok megtartásakor a foglalkozásvezető minden biztonsági intézkedést tegyen meg.” [30]

Természetesen a szabályzat - ahogy az idézet is mutatja, - csak az iránymutatást adta meg. A foglalkozások levezetésével megbízott, általában ejtőernyős szakembernek elkészített és jóváhagyott levezetési terv alapján kellett a foglalkozásokat a hajózó állomány részére megtartani.

Maga a berendezés egyébként a következőképpen működött:

- a kabinban lévő ülés alatt található kivetőszerkezetbe elhelyezték a piropatron, melynek egy gyengébb 8 g-os, és egy erősebb, 12 g-os változata volt. a repülőgépvezető súlya alapján döntötték el melyiket használják. A pilóta a kabin bal oldalán lévő létrán mászott be a fülkébe és helyezkedett el az ülésben. A pilóta szabályos bekötése után az ülés visszaesését gátló kilincsszerkezetet zárták a kabin jobb oldalán látható karral.
- a piropatron elsütése után az ülés a vezetősínen felemelkedett a holtpontra (2. ábra), majd fennakadt a legközelebbi alatta lévő rögzítő kilincsen;
- ekkor a segítő állomány a csörlő segítségével megemelte az ülést, majd kioldotta a rögzítő kilincset és leeresztette az ülést vissza a kabinba, hogy a repülőgép vezető ki tudjon szállni.



1. ábra. Az NKTL-3 típusú gyakorló katapult-berendezés a Szolnoki Repüléstörténeti Múzeumban.

Forrás: A szerző gyűjteményéből, saját felvétel.

2. ábra. A fekete-fehér felvételen egy repülőgépvezető által végrehajtott gyakorlati katapultálás látható az 1960-as évek végéről.

Forrás: A szerző gyűjteményéből, saját felvétel.

A MIG-15-ös katapultülésének üléscsészéjében elhelyezett pilóta mentő-ejtőernyő korszerűsítése

A Magyar Néphadsereg legelőször – a szovjetekhez hasonlóan – szintén szalagejtőernyőt alkalmazott pilóta mentőejtőernyőként a katapultülés üléscsészéjébe helyezve. Az adott ejtőernyőtípus a német WACO cég II. világháborúban már bevetésre került mentőejtőernyője alapján készült és került rendszeresítésre hazánkban M.e.52.ü. jelzéssel. [31]

A későbbiekben nálunk is az Sz-3 típust rendszeresítették, amely szintén nagy megbízhatósági mutatókkal rendelkezett. Az utolsóként a típusból katapultált magyar pilóta életét már ez az ejtőernyőtípus mentette meg.

Összességében kijelenthetem, hogy mind az üzemeltetési előírások változtatása a hajózállomány, valamint a pilóta mentőejtőernyő az ejtőernyő-technikában beállt technikai fejlődés következtében ugyanolyan hasznos volt, mint az ún. „trenázs”-berendezések folyamatos alkalmazása a repülő-hajózási állomány számára a kiképzés magas szinten tartása érdekében.

ÖSSZEGZÉS

A MiG-15 típusú sugárhajtású gépek ugyanúgy a repüléstechnika új fejezetének hírnökei voltak, mint a fedélzetükön alkalmazott, egyre korszerűbb pilóta mentőejtőernyőkkel felszerelt katapultülések.

Noha a Magyar Néphadseregben egy fél emberöltőn át hadrendben tartott, és a leírt esetekben menthetetlenné vált repülőeszközökből végrehajtott katapultálások száma csak egy szegmensét jelenti az összes üzemeltető által összességében végrehajtottak számához képest, átfogó képet kaphattunk egy új biztonsági eszköz alkalmazásának kezdeti problémáiról.

Mivel a repüléstechnika a vizsgált katapultülés legelső alkalmazásától kezdve is folyamatosan változott, így újabb és újabb katapultüléseket kellett kifejleszteni a szovjet/országi mérnököknek ugyanúgy, mint a nyugati kollégáknak a politikai világ másik oldalán. És a régiók nyugdíja vonultak, bár voltak, amelyek újabb feladatot kaptak (3. ábra).



3. ábra. Egy eredeti, MiG-15 típusú repülőgépből származó katapultülés, most már nyugállományban, kissé más feladatkörben. Az ülésrésze oldalára rögzítve jól látható az AD-3 típusú ejtőernyő-nyitó félautomata, amely az üléshevederek nyitására felelt a katapultálás során.

Forrás: A szerző gyűjteményéből, saját felvétel.

Az ún. „dupla nullás” K-36 típusú katapultülés megjelenésével ezen a területen is beigazolódott, hogy a biztonságtechnika tudománya folyamatosan fejlődik, és ennek üteme nem feltétlenül marad a technikai fejlődés mögött. [32] Az adott ülést nem véletlenül nevezik a világ legjobb mentőberendezésének – minden elfogulatlanul – a nyugati oldalon is. De ez a sikertörténet 1947. június 24-én kezdődött, amikor elődjét G. A. Kondrasov először kipróbálta...

Felhasznált irodalom

- [1] Győri János: A magyar katonai repülés kronológiája 1945-2008. Zrínyi Kiadó, Budapest 2009. ISBN 978-963-327-474-3. 41. o.
- [2] Dr. Kiss Sándor mk. alezredes: Biztonságtechnika alapjai. Főiskolai jegyzet, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Bolyai János Katonai Műszaki Főiskolai Kar, Budapest. 2004. 41. o.
- [3] Zsák Ferenc: Katapultáló magyarok. Aeromagazin, 2009. február, 52. o.
- [4] Zsák Ferenc: Katapultáló magyarok. Aeromagazin, 2009. február, 53. o.
- [5] Győri János: A magyar katonai repülés kronológiája 1945-2008. Zrínyi Kiadó, Budapest 2009. ISBN 978-963-327-474-3. 43. o.
- [6] Győri János: A magyar katonai repülés kronológiája 1945-2008. Zrínyi Kiadó, Budapest 2009. ISBN 978-963-327-474-3. 49. o.
- [7] Szepesi József: Aki elsőként élte túl a katapultálást. Top Gun, 1992/3. 8-9. o.
- [8] Zsák Ferenc: Katapultáló magyarok. Aeromagazin, 2009. február, 53. o.
- [9] Győri János: A magyar katonai repülés kronológiája 1945-2008. Zrínyi Kiadó, Budapest 2009. ISBN 978-963-327-474-3. 49. o.
- [10] Győri János: A magyar katonai repülés kronológiája 1945-2008. Zrínyi Kiadó, Budapest 2009. ISBN 978-963-327-474-3. 49. o.
- [11] Zsák Ferenc: Katapultáló magyarok. Aeromagazin, 2009. február, 53-54. o.
- [12] Győri János: A magyar katonai repülés kronológiája 1945-2008. Zrínyi Kiadó, Budapest 2009. ISBN 978-963-327-474-3. 49. o.
- [13] Zsák Ferenc: Katapultáló magyarok. Aeromagazin, 2009. február, 54. o.
- [14] Győri János: A magyar katonai repülés kronológiája 1945-2008. Zrínyi Kiadó, Budapest 2009. ISBN 978-963-327-474-3. 64. o.
- [15] Zsák Ferenc: Katapultáló magyarok. Aeromagazin, 2009. február, 54. o.
- [16] Győri János: A magyar katonai repülés kronológiája 1945-2008. Zrínyi Kiadó, Budapest 2009. ISBN 978-963-327-474-3. 64. o.
- [17] Zsák Ferenc: Katapultáló magyarok. Aeromagazin, 2009. február, 54. o.
- [18] Győri János: A magyar katonai repülés kronológiája 1945-2008. Zrínyi Kiadó, Budapest 2009. ISBN 978-963-327-474-3. 74. o.
- [19] Zsák Ferenc: Katapultáló magyarok. Aeromagazin, 2009. február, 54. o.
- [20] Zsák Ferenc: Katapultáló magyarok. Aeromagazin, 2009. február, 54. o.
- [21] Győri János: A magyar katonai repülés kronológiája 1945-2008. Zrínyi Kiadó, Budapest 2009. ISBN 978-963-327-474-3. 76. o.
- [22] Zsák Ferenc: Katapultáló magyarok. Aeromagazin, 2009. február, 54. o.
- [23] Győri János: A magyar katonai repülés kronológiája 1945-2008. Zrínyi Kiadó, Budapest 2009. ISBN 978-963-327-474-3. 98. o.
- [24] Zsák Ferenc: Katapultáló magyarok. Aeromagazin, 2009. március, 52. o.

- [25] Győri János: A magyar katonai repülés kronológiája 1945-2008. Zrínyi Kiadó, Budapest 2009. ISBN 978-963-327-474-3. 134. o.
- [26] Zsák Ferenc: Katapultáló magyarok. Aeromagazin, 2009. március, 53. o.
- [27] Győri János: A magyar katonai repülés kronológiája 1945-2008. Zrínyi Kiadó, Budapest 2009. ISBN 978-963-327-474-3. 134. o.
- [28] А. Г. Агроник, Л. И. Эгенбург: Развитие авиационных средств спасения. Издательство Машиностроение, Москва, 1990. ISBN 5-217-01052-5. 100. o.
- [29] A légierő ejtőernyős szolgálatának szabályzata. A Magyar Népköztársaság Honvédelmi Minisztériuma Kiadása, Budapest. 1955.
- [30] Re/593 Utasítás a repülőcsapatok ejtőernyős és deszantkiképzésére. A Honvédelmi Minisztérium kiadása, Budapest. 1966. 96. o.
- [31] Repülési lexikon. Második kötet M-Z. Akadémiai Kiadó, Budapest. 1991. ISBN 963 05 6209. 337. o.
- [32] Dr. Kiss Sándor mk. alezredes: Biztonságtechnika alapjai. Főiskolai jegyzet, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Bolyai János Katonai Műszaki Főiskolai Kar, Budapest. 2004. 13. o.

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Szabolcsi Róbert
szabolcsi.robort@hm.gov.hu

TUAV AUTOMATIKUS REPÜLÉSSZABÁLYOZÓ RENDSZER TÍPUS-, ÉS LÉGIALKALMASSÁGI TANÚSÍTÁSA

Absztrakt

A szerző célja, hogy az UAV1/UAS2 típus-, és légialkalmassági tanúsításának egy szűk területéről, az UAV fedélzeti automatikus repülésszabályozó rendszer légialkalmassági tanúsításáról átfogó képet vázoljon úgy a hazai-, mint a nemzetközi jogi-, és egyéb szabályozási környezetet is figyelembe véve. A METEOR-3MA TUAV3 közelmúltban végrehajtott modernizálása során a célrepülőgép olyan fedélzeti robotpilótát kapott, amely beépítése a fedélzetre – a vonatkozó előírások szerint – magával vonta az UAV új légialkalmassági tanúsítását. A célrepülőgép fedélzeti robotpilótáját maga a szerző véleményezte. A cikk rámutat a hazai-, illetve a nemzetközi szabályozók néhány sajátos elemére.

The purpose of the author is to highlight some aspects of the type worthiness-, and airworthiness of the automatic flight control system of the TUAV called METEOR-3MA. The author was asked to judge about air worthiness of the new autopilot installed on TUAV. The author will explain some of his experiences gained during this activity. The autopilot compliances were evaluated by the author. The article will flash some international and domestic regulations serving as basis for his work.

Kulcsszavak: METEOR-3MA, TUAV/TUAS, légialkalmasság, robotpilóta, automatikus repülésszabályozás ~ METEOR-3MA, TUAV/TUAS, airworthiness, autopilot, automatic flight control system.

¹ Unmanned Aerial Vehicle – pilóta nélküli légi jármű

² Unmanned Aircraft/Aerial System – pilóta nélküli légi/légi jármű rendszer

³ Target Unmanned Aerial Vehicle – pilóta nélküli célrepülőgép

BEVEZETÉS

Az UAS rendszerek légialkalmassági tanúsításának jogszabályi környezete meglehetősen összetett, gyakorlatilag országonként változó. A szabályozás diverziója, változatossága ellenére azonban elmondható, hogy az UAS rendszereket tervező-, fejlesztő-, gyártó országok kiforrott szabályozókkal rendelkeznek. Szintén fontos tény, hogy számos ország az utóbbi néhány évben hatalmas lépést tett előre, főleg a repülésbiztonságot növelő szabályozások területén. Hazánkat illetően, – egyelőre –, hasonló fejlődésről sajnos nem tudunk számot adni: hatósági szabályozás számos területen nem is létezik (pl. UAV-kezelők képzése) és a meglévő jogszabályok csak az állami célú légiközlekedésben résztvevő légi járművekre vonatkoznak.

A szerző célja összefoglalni azokat a szabályokat, szabványokat, amelyek egyáltalán jelenleg rendelkezésre állnak egy tanúsítási folyamatban. A szerző, törekedve a lehető legátfogóbb kép felvázolására, bemutatja, hogy az UAV fedélzeti robotpilóták, vagy automatikus repülésszabályozó rendszerek tanúsítása során a jelenleg rendelkezésre álló szabályok mennyire alkalmasak arra, hogy azok segítségével UAS rendszerek tanúsítása megtörténjen.

ELŐZMÉNYEK, MOTIVÁCIÓ, PROBLÉMAFELVETÉS

Az UAV, illetve az UAS rendszerek koncepcionális-, illetve előzetes tervezésével számos hazai szakember foglalkozik. Békési [1] és [3] munkáiban az UAV jellegzetes sárkányszerkezeti megoldásokat mutatott be cikkeiben, míg a [2] műben Békési az UAV fedélzeti energiarendszerek redundancia kérdéseivel foglalkozott.

A szerző az [5] cikkében, és a konferencia plenáris ülésén megtartott előadásában azt a kérdéskört feszegette, hogy a hatósági eljárási folyamatok „barát, vagy ellenség”-ként kezelhetőek-e?! A cikkében a szerző igazolta, hogy a hatósági eljárásnak gyakorlatilag nincs hátránya, míg előnye számos mutatkozik.

A szerző a [4] cikkében részletesen foglalkozik az UAV/UAS rendszerek légialkalmassági tanúsítási sajátosságaival: a szerző bemutatta, hogy a hazai tanúsítási rendszer számos eleme egyelőre nem teljes részletességgel kidolgozott, számos terület vár szabályozásra, vagy éppen a meglévő szabályok módosítására.

A szerző foglalkozik azzal a problémakörrel is, hogy a nemzetközi gyakorlatban használt szabályozók, egyáltalán átvehetőek-e változtatás nélkül, vagy valamilyen változtatást kell azokon alkalmazni, vagy pedig végső megoldásként, önálló, új hazai jogot kell alkotni.

A nemzetközi gyakorlatban rendelkezésre álló szabályozók közül a NATO STANAG 4671 katonai szabványt vizsgáltam meg. Megállapítottam, hogy sok tekintetben nyújt segítséget a szabvány, viszont számos területen a hatósági tanúsításra hagyatkozik [8].

A cikk témájául választott téma előzményeként megemlíteni szükséges, hogy az NKH Légügyi Hivatal szakembereinek kezdeményezésére kerekasztal megbeszélést tartottunk 2012. november 29.-én. Ezen az ülésen az egyes szakterületek és szervezetek (HM FHH HTI, MH BHD, HM Currus Zrt) képviselői, és jómagam vettem részt. Az NKH Légügyi Hivatal szakemberei vázolták a szakmai helyzetet, és a gyártóval egyetértésben átbeszéltük a teendőket is. A végső következtetés az volt, hogy a MTEOR-3MA TUAV fedélzeti robotpilótája olyan mértékű módosítást jelent, hogy a teljes TUAV új típus-, és légialkalmassági vizsgálatát kell elvégezni [6]. Az egyéb feladatok, például terheléses vizsgálatok, híradástechnikai-, illetve EMC kérdések, környezetállóság vizsgálata mellett, amit a kompetenciával bíró szervezetek végeztek, illetve végeznek, az új robotpilóta szakmai véleményezése volt a feladatom.

A HAZAI ÉS A NEMZETKÖZI KÖRNYEZET BEMUTATÁSA

Az UAV/UAS rendszerek légialkalmassági tanúsítása jogszabályi szinten hazánkban nem rendezett. A légijárművek típus-, és légialkalmassági követelményeit az állami célú légijárművekre a 21/1998. (XII. 21.) HM rendelet taglalja. E joghely még az UAV, vagy az UAS kifejezést sem tartalmazza. Megemlíteni szükséges azonban, hogy a jogszabály inkább a légialkalmassági tanúsítás rendjét adja meg, mint az eljárás módszertanát, vagy éppen műszaki előírásait, követelményeit [6].

A [7] kézikönyv a típus-, és légialkalmassági tanúsítás folyamatát leíró olyan joganyag, amely nem tesz különbséget az ember által a fedélzetről vezetett, vagy a földről irányított UAV között. E joganyag hazai bevezetésére mindeddig nem került sor.

A NATO STANAG 4671 katonai szabvány kifejezetten az UAS rendszerek légialkalmassági tanúsítási követelményeiről szól [8]. 2008-ban történelmi lehetőség előtt állt hazánk, hiszen a [8] szabvány 1. változata 2007-ben készült el. A 2008 év a ratifikálás éve volt a NATO-tagországokban, végül, STANAG 4671 katonai szabvány 3. változatát 2009-ben léptette hatályba a NATO. A 47/2008. (HK 10.) HM VTI SZÁT közlemény szerint hazánk a STANAG 4671 katonai szabványt elfogadta, de nem vezette be a hazai jogrendbe [9].

A katonai légijárművekkel szemben támasztott követelmények szabványai több évtizedes múltra tekintenek vissza:

1. helikopterek repülési jellemzőinek szabványa 1961-ben jelenik meg [15];
2. a V/STOL⁴-légijárművek repülési jellemzőit, paramétereit a [16] szabvány foglalja össze;
3. az automatikus repülésszabályozó rendszer tervezését a [13], és a [14] irodalmak mutatják be;
4. a klasszikusnak számító MIL–F–8785C szabványt [12] a [11] kézikönyv váltotta fel.

A [11, 12, 13, 14, 15, 16] katonai szabványok a klasszikus, ember által vezetett légijárművek repülésszabályozásával, irányíthatósági-kormányozhatósági kritériumaival foglalkoznak. A [11] kézikönyvből, és a [12] szabványból tekintsünk át egy minőségi jellemzőt. A III osztályba⁵ (Class III) sorolt légijárművek oldalirányú irányítási csatornájában a 30⁰ dőlési szög eléréséhez szükséges időt az alábbiak szerint adják meg:

A minőségi jellemzők szintje	Sebességi tartomány	„A” repülési feladat ⁶	„B” repülési feladat ⁷	„C” repülési feladat ⁸
1. szint ⁹	Alacsony	1,8	2,3	2,5
	Közepes	1,5	2,0	2,5
	Magas	2,0	2,3	2,5
2. szint ¹⁰	Alacsony	2,4	3,9	4,0
	Közepes	2,0	3,3	4,0
	Magas	2,5	3,9	4,0
3. szint ¹¹	Minden tartomány	3,0	5,0	6,0

1. táblázat. A 300 dőlési szög eléréséhez szükséges idő [sec]

⁴ Vertical and/or Short Take-Off and Landing rövidítése, amelyet rövid és/vagy függőleges fel- és leszállásra alkalmas repülőgépek jelzésére alkalmaznak

⁵ Class III: Nagy felszálló tömegű, kis-, vagy közepes manőverező képességű légijárművek (Nehéz szállító/tanker; nehézbombázó; korai figyelmeztető repülőgépek)

⁶ Légiharc/földi célok támadása/rakétaindítás/légi fényképezés/felderítés/légi utántöltés – fogadó légijármű/terepkövetés/tengeralattjáró felderítés/zárt kötelekes repülés

⁷ Emelkedés/utazórepülés/körözés/ légi utántöltés – tanker/süllyedés/vészszüllyedés/vészlassítás/légiszállítás

⁸ Felszállás/katapult felszállás/megközelítés/átstartolás/leszállás.

⁹ A repülési jellemzők teljesen megfelelnek a repülés feladatnak.

¹⁰ A repülési jellemzők megfelelnek a repülési feladatnak.

¹¹ A légijármű biztonságosan irányítható, de a repülési jellemzők olyan mértékben megváltoznak, hogy a hajózó állomány fizikai leterheltsége lényeges mértékben megnövekszik.

Az 1. táblázat alapján könnyen belátható, hogy a minőségi jellemző meglehetősen szigorú feltételrendszert ad meg. Nyilvánvaló, hogy a szabályalkotók a több évtized alatt elvégzett munkája alatt egy letisztult szabályrendszert alkottak meg, amely azonban az UAV/UAS rendszerekre közvetlenül nem feltétlenül alkalmazható.

A minőségi jellemzők 1. szintjén, nagy repülési sebességeken, „A” repülési feladatok végrehajtása során 2,0 sec a dőlési szög beállási ideje. Nyilvánvaló, hogy UAV/UAS rendszerek esetében a dőlési szög tranzienst folyamataiban ilyen szigorú feltételt támasztani nem célszerű, nem is életszerű.

Az 1. táblázatban közölt fogalmak az UAV/UAS rendszerekre nem is értelmezhetőek teljes mértékben, hiszen például a repülési feladat osztályozása során számos olyan repülési feladat nevesített, amit egy-egy UAV típus nem is képes végrehajtani. Megemlíteni szükséges továbbá, hogy az 1. táblázatban megjelölt „Minőségi jellemző teljesülési szintje” kritérium sem definiált. A hivatkozott [11] kézikönyv közel ezer oldal, míg a [12] katonai szabvány is közel száz oldalas szabálygyűjtemény. A példaként önkényesen kiragadott minőségi jellemző csak egy nagyon kis szelete a komplex szabvány-rendszernek.

A fentiek alapján könnyen belátható, hogy az UAV/UAS rendszerek típus-, és légialkalmassági tanúsítási folyamatainak szabályozottsága, mivel hazánk nem vett át kész NATO STANAG joganyagot, meglehetősen hiányos. Megemlíteni szükséges azonban, hogy a korábban többször is hivatkozott NATO STANAG 4671 katonai szabvány alapvetően az állami célú katonai repülésben használt UAV/UAS rendszerekre vonatkozik.

Felmerül a kérdés, hogy a polgári repülésben használni kívánt UAV/UAS rendszerek tanúsítása hogyan is történjen hazánkban?! A szerző a [4] cikkében nemzetközi kitekintést tett, és ausztrál, amerikai, valamint európai uniós példákon keresztül bemutatta a hatósági tanúsítási eljárásokat, az eljárások módszertanát, valamint a tanúsítás kritériumait.

A METEOR-3MA TUAV/TUAS TÍPUS-, ÉS LÉGIALKALMASSÁGI TANÚSÍTÁSA

A METEOR-3MA TUAV légialkalmassági tanúsítására azért került sor, mert a hatályos jog szerint a fedélzetére telepített új, C4S–HMEI OSD és robotpilóta rendszer olyan mértékű-, és olyan mélységű változtatást jelentett, amely új légügyi hatósági eljárás keretében új típus-, és új légialkalmassági tanúsítási folyamat lefolytatásával volt kezelhető [7].

Tekintettel a hiányos jogszabályi környezetre, a szakmai véleményem elkészítésekor az alábbi feltételeket vettem figyelembe:

1. a METEOR-3MA harcászati UAV légi célként szolgál, a repülésére csak és kizárólag elkülönített légtérben kerül sor a légi lövészeteken;
2. a METEOR-3MA TUAV egyszer használatos légijármű, ha sikeres a repülési feladata;
3. a METEOR-3MA TUAV repülése során a repülésbiztonsági szempontok maximálisan érvényesülnek;
4. a C4S–HMEI OSD és robotpilóta rendszer hardver-, és szoftver elemeit lehetőségem volt a HM Currus Zrt-nél megvizsgálni, azt földi próbának kitenni;
5. a C4S–HMEI OSD és robotpilóta rendszer minőségi jellemzői közül, az alábbi, automatikus repülésszabályozás elméletéből ismert követelményeket vizsgáltam:
 - a) általános működési-, és hatásvázlat;
 - b) a zárt repülésszabályozó rendszer stabilitásvizsgálata;
 - c) szűkebb értelemben vett minőségi jellemzők (túlszabályozás, tranzienst idő, lengésszám).

A METEOR-3MA TUAV célrepülőgép megrendelői rendelkezésekre bocsátották az általuk előírt követelményeket, valamint a fejlesztők is átadták a C4S–HMEI OSD és robotpilóta rendszer dokumentációját. A fent vázolt környezetben 2013. június 21.-re elvégeztem a METEOR-3MA TUAV célrepülőgépre telepített C4S–HMEI OSD és robotpilóta rendszer szakmai vizsgálatának első változatát. A szakmai véleményezés alapvető megállapításai az alábbiak voltak:

1. a C4S–HMEI OSD és robotpilóta rendszer megfelel az általános szabályozástechnikai követelményeknek. A hiányosságok kijavítására javaslatot tettem.
2. a robotpilóta rendszer megfelel az általános repülésszabályozási elveknek. A hiányosságok kijavítására javaslatot tettem.
3. a robotpilóta hardver-, és szoftver elemei megfelelnek az általános elvárásoknak;
4. a robotpilóta rendszer vészhelyzeti algoritmusokat is alkalmaz;
5. a C4S–HMEI OSD és robotpilóta rendszer dokumentációja átdolgozásra-, javításra-, illetve kiegészítésre szorul.

A szakmai véleményem alapján elkészült a robotpilóta módosítása, valamint javításra került annak dokumentációja is. Jelenleg a szakmai módosítások követését, ellenőrzését, valamint a módosított dokumentáció szakmai véleményezését végzem.

A fejlesztési folyamat sikerrel kecsegtet. A Magyar Honvédség egy olyan megbízható UAS rendszert kap a légvédelmi rakéta lövészeti végrehajtásához, amely akár hazai-, vagy nemzetközi gyakorlatokon sikerrel megállja a helyét: az alkalmazók meglelégedéssel fogadják, és használják majd az új technikát.

ÖSSZEGZÉS, EREDMÉNYEK, KÖVETKEZTETÉSEK

A METEOR-3MA TUAV célrepülőgép 2013. augusztus 16-25 között az Ustka-i lőtér (Lengyelország) részt vett a „Lendülő Kard 2013” légvédelmi rakéta harcászati gyakorlaton. A gyakorlatot megtekintették a Honvéd Vezérkar, valamint az MH ÖHP felsővezetői is. A sikeres légvédelmi gyakorlathoz számos hírforrás is beszámolt [17, 18].

A METEOR-3MA TUAV fedélzeti „C4S–HMEI OSD és robotpilóta” rendszerének szakmai vizsgálata során számos olyan tapasztalattal gazdagodtam, amelyeket csak ebben a tevékenységben lehetett megszerezni. A véleményezési folyamat számos hiányosságot tárt fel a típus-, és légialkalmassági tanúsítás folyamatában úgy az eljárási-, valamint a szakmai területeken.

A METEOR-3MA TUAV szakmai véleményezése során több olyan terület, probléma, és kérdéskör került előtérbe, amelynek megoldása meglehetősen sokrétű, és széleskörű ismereteket feltételez. A hazai UAV/UAS rendszerek koncepcionális-, előzetes tervezése, az UAV/UAS rendszerek gyártása, és értékesítése területén a folyamatok eredményességének javítása érdekében UAV klaszter/UAV Cluster-t kívánok alapítani. A klaszter, mint az együttműködő felek *laza* szervezete, vízióm szerint, a következő területeken kell, tevékenykedjen:

1. UAS piacelemzés
 - a) Hazai-, és nemzetközi megrendelői igények vizsgálata. Piackutatás, és a vásárlói igények *lefordítása* műszaki követelményekké;
 - b) Rövid-, közép-, és hosszútávú prognózisok készítése az UAS fejlesztések lehetséges irányaira.

2. Szabályalkotás
 - a) Pilóta nélküli légi jármű rendszerek (UAS) rendszerek beillesztése a hazai légiközlekedési rendszerbe;
 - b) Az állami célú-, és a nem állami célú UAS rendszerek tanúsítási rendszerének kialakítása;
 - c) Tanúsítási eljárásrendek kidolgozása;
 - d) Képző szervezetek jogszabályi hátterének kialakítása;
 - e) A gyártó szervezetek jogszabályi hátterének kialakítása;
 - f) Az üzemeltető szervezet jogszabályi hátterének kialakítása;
 - g) A tanúsítás műszaki feltételeinek ellenőrzését végző tanúsító laboratóriumi hálózat kialakítása.
3. K+F+I+O
 - a) Modern UAS rendszerek kutatási-, és fejlesztési tevékenysége;
 - b) Az UAS rendszerek piaci alkalmazásának terjesztése;
 - c) Az eredmények alkalmazása a felsőoktatási területen alap-, mester-, illetve doktori képzésben.
4. Képzés
 - a) A szakszolgálati engedélyek kiadási-, és meghosszabbítási rendszerének felépítése;
 - b) Az UAS pilóták képzési rendszerének felépítése;
 - c) Az UAS földi-, és légi üzemeltetésében résztvevő műszaki szakemberek képzési rendszerének felépítése;
 - d) Légiforgalmi-, meteorológiai és egyéb szakterületeken szakemberek képzése az UAS rendszerek üzemeltetéséhez.
5. Gyártás
 - a) A gyártó szervezetek tanúsítási rendszerének kialakítása;
 - b) A gyártó szervezet folyamatos tanúsítása.
6. Üzemeltetés
 - a) Az üzemeltető szervezet tanúsítási rendszerének kialakítása;
 - b) Az üzemeltető szervezet folyamatos tanúsítása.
7. Kiképzés (Állami célú, katonai repülés)
 - a) Az MH-, és HM- szakemberek szakmai/szakszolgálati tanúsítása;
 - b) Az üzemeltető szervezet tanúsítása;
 - c) Az üzemeltető szervezet folyamatos tanúsítása.

A fenti feladatterv az első vízió, amely körvonalazza, mit kell tennünk, hogy a hazai UAS fejlesztések, és azok piacra kerülése, illetve rendszerbe állítása lényegesen nagyobb eredményességgel történjen, mint ahogyan az napjainkban történik.

Természetesen, nekem sincs zsebemben a bölcsek köve, viszont kellő elhatározottsággal álltam az élre annak érdekében, hogy a modern robotika egyik vívmánya, az UAS rendszerek szabályozott törvényi feltételek mellett, egyre szélesebb területen nyerjenek alkalmazást, és töltsék be azt a helyet, amit ez a technológia a világ számos országában már elfoglal.

Felhasznált irodalom

- [1] Békési Bertold Pilóta nélküli légi jármű típusok sárkányszerkezeti megoldásai. Műszaki Tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban 2013 tudományos konferencia kiadványa. Elektronikus műszaki füzetek XIII, pp. 122-132, ISBN:978-963-7064-30-2.
- [2] Békési Bertold Redundancy on Board of UAVs – Energy Systems. Proceedings of the 16th International Conference Transport Means 2012, Kaunas, Lithuania, pp. 158-161, ISBN: ISSN 1822-296 X.
- [3] Békési Bertold UAV-k sárkányszerkezeti megoldásai. Szolnoki Tudományos Közlemények XV: pp. 1-11. (2011).
http://www.szolnok.mtesz.hu/sztk/kulonszamok/2011/cikkek/Bekesi_Bertold.pdf
- [4] Szabolcsi Róbert Pilóta nélküli légi jármű rendszerek légi alkalmassági jellemzői, és a légi alkalmassági tanúsítás követelményei, Szolnoki Tudományos Közlemények, XII. évf., 1. szám, ISSN 1419-256X (2060-3002), pp (64-75), 2013.
- [5] Szabolcsi Róbert UAV és UAS rendszerek légi alkalmassági tanúsítása: barát vagy ellenség?! Műszaki Tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban 2013 tudományos konferencia kiadványa. Elektronikus műszaki füzetek XIII, ISBN 978-963-7064-30-2, pp (1-10), MTA Debreceni Akadémiai Bizottság, 2013.
- [6] Az állami légi járművek nyilvántartásáról, gyártásáról és javításáról, valamint a típus- és légi alkalmasságáról szóló 21/1998. (XII. 21.) HM rendelet.
- [7] MIL HDBK–516A Airworthiness Certification Criteria, Department of Defense Handbook, 2004.
- [8] NATO STANAG 4671 Unmanned Aerial Vehicles Systems Airworthiness Requirements (USAR), NSA/0976 (2009)-JAIS/4671, 2009.
- [9] 47/2008. (HK 10.) HM VTI SZÁT közlemény NATO egységesítési egyezmények elfogadásáról, Honvédelmi Közlöny, CXXV. évf., 10. szám, 2008. június 24.
- [10] MIL–HDBK–1797A Flying Qualities of Piloted Aircraft, U. S. Department of Defense Handbook, 1997.
- [11] MIL–F–8785C Military Specification – Flying Qualities of Piloted Airplanes, Notice 2, 1996.
- [12] MIL–F–9490D, Notice 1, Flight Control Systems – Design, Installation, and Test of Piloted Aircraft, General Specification, U.S. Air Force, 1992.
- [13] MIL–C–18244A, Amendment 1, Control and Stabilization System: Automatic, Piloted Aircraft, General Specification, 1993.
- [14] MIL–H–8501A Helicopter Flying and Ground Qualities: General Requirements, U.S. Washington D. C., Department of Defense, 1961.
- [15] MIL–F–83300 Flying Qualities of Piloted VSTOL Aircraft, U.S. Washington D. C., Department of Defense, 1970.
- [16] <http://www.raketaezred.hu/index.php/hirek/friss-hirek/599-berugtak-a-tizenegyest>
- [17] <http://www.raketaezred.hu/index.php/hirek/friss-hirek/601-egy-feladat-egy-csapat>

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Berek Tamás

berek.tamas@uni-nke.hu

KEY ELEMENTS OF STANDARDS OF PROFICIENCY FOR CBRN DEFENCE IN MILITARY OFFICERS' EDUCATION

Abstract

According to NATO CBRN defence concept the terrorism, global in scope and lethal in results, and the proliferation of weapons of mass destruction are likely to be the principal threats to the Alliance over the next 10 to 15 years.¹ During the preparation of troops as a possible theatre, CBRN environment should be taken into consideration. Cadets must be prepared to survive CBRN effects and later maintain combat activities. The author of the article introduces the general stand-points of planning of CBRN defence, the characteristics of intelligence preparation of the battlefield and he points out the need of developing CBRN training. [1]

A NATO ABV védelmi koncepciója a globális kiterjedésű, halálos kimenetelű terrorista cselekményeket, valamint a tömegpusztító fegyverek proliferációját jelölte meg Szövetséget meghatározóan fenyegető tényezőként a következő 10-15 évben. A fegyveres erők felkészítése során számításba kell venni továbbra is a fegyveres küzdelem egyik lehetséges színtereként az ABV környezetet. A tisztjelölteket úgy kell felkészíteni, hogy a harctevékenységet folytatni tudják ABV körülmények között is. Ennek egyik feltétele egy olyan jártasság kialakítása, amely a katonát képessé teszi először is túlélni az ABV hatásokat, illetve folytatni a tevékenységet. A szerző a cikkben bemutatja az ABV védelem tervezésének fő szempontjait, a hadszíntér felderítő előkészítésének sajátosságait és rámutat az ABV védelmi felkészítés fejlesztésének szükségességére.

Keywords: *CBRN environment, CBRN defence, CBRN assessment, CBRN training ~ ABV környezet, ABV védelem, ABV helyzetértékelés, ABV felkészítés*

¹ Comprehensive NATO Chemical, Biological, Radiological, Nuclear (CBRN) Defence Concept, 10. jan 10., NATO Headquarters, Supreme Allied Commander Transformation, Norfolk, Virginia

MODIFICATION EFFECTS OF THEATRE CBRN ENVIRONMENT TO MILITARY OPERATIONS

As Hungary joined the NATO, tasks of the Hungarian Defence Forces are widened. Hungarian soldiers nowadays regularly serve abroad in accordance to our present international military responsibilities.

Determinant areas to the security of Hungary (neighbouring states) indicate stability, but it doesn't represent regions, conflict sources, where only the presence of NATO forces are the guarantee of peace, and where Hungarian Defence Forces fulfil their peace support operations. Even in peace support operations possible CBRN² affects to the troops can not be neglected. In case of escalation of the crisis, operations are getting close to war situations and these changes have modification effects also to the support tasks of CBRN defence. [2]

National Security Strategy of Hungary (NSS) contains that maintaining of international peace and security, prevention and management of possible conflicts are key interests to our country's security. The NSS determines the main challenges to Hungary's security and its international environment such as terrorism and proliferation of weapons of mass destruction (WMD). The combination of these two phenomena is a primary threat to military operations especially in conflict areas where presence of CBRN devices or materials are high risk due to possible possession or production of CBRN weapons.

Restructuring of Hungarian Defence Forces and changing their responsibilities triggered the change of military technology and equipment, and this process is still going on. This, besides many other factors made the modification of training elements necessary in BSc and MSc academic military educations.

Complexity of CBRN operational environment makes the intelligence preparation of battlefield, the planning and execution of operations difficult, because besides certain elements of CBRN weapons it is necessary to take the possibility of their simultaneous or successive engagement into consideration.

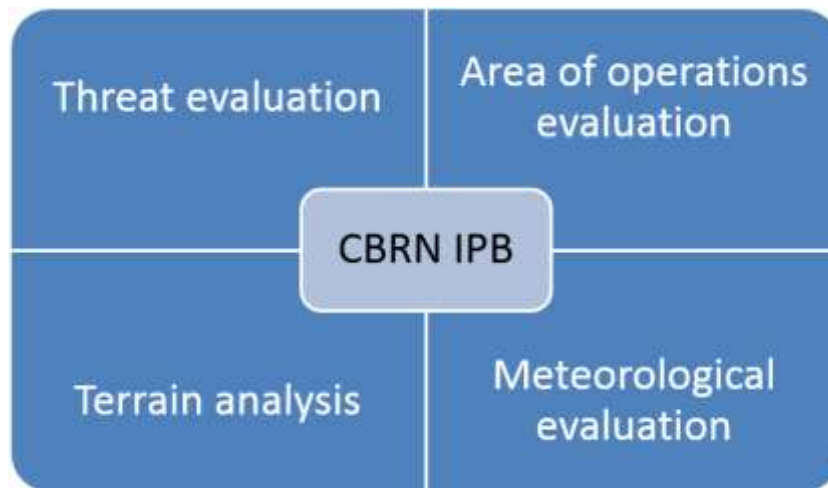
CBRN situation in operational theatre due to use of CBRN weapons can be characterised with contaminated terrain, fires, obstacles, damages, contaminated air with radioactive products, and these make carrying operations, development of tactical success and work of combat support troops to eliminate strike consequences difficult.

In case of radiological devices, security experts specify as the most common tool of possible terrorist actions the Improvised Radiological Dispersal Device (IRDD) as a threat. Consequences have collateral effects to military operations. Operations can suffer delay due to introduction and maintain of safety precautions, radiological contamination reconnaissance and decontamination of essential strategic or tactical military installation, e.g. logistic buildings, seaports or transport, support and evacuation routes. Tactical consequences can be even worse. In territories effected by radiological hazard, forces can loss part of their capabilities in their area of operations.

Besides the use of biological warfare or biological weapons on the battlefield, a source of emergency can be a dangerous biological substance in the environment as a result of a strike or collateral damage of installations dealing with production or storage of infectious materials.

According to experts, certain groups of the international terrorist network can have the ability and intention to use of biological weapons. Experiences from worldwide epidemic of SARS and influenza can warn us for the speed that characterises the spread of these highly infectious pathogens. [3]

² CBRN=Chemical, Biological, Radiological and Nuclear



1. Figure. The main components of the IPB process (Edited by Berek, according to HDF CBRN defence doctrine)

Chemical environment consists of both military and civilian hazard sources. Besides the threat of chemical warfare, it is essential to take into consideration other chemical hazards emanating from collateral damages of chemical installations containing hazardous materials caused by use of conventional weapons and from Toxic Industrial Material release other than attack scenarios. Chemical release in the environment can affect military operations, no matter it was intentional or accidental.

So CBRN environment of military operations determines that future operations must be planned and lead with the risk of usage of CBRN weapons against our involved forces.

In modern warfare the manoeuvrability is one of the key aspects. Primary objectives of manoeuvres are to reach optimal conditions for our strike and fire and to protect our forces against the enemy's strike and fire. According to challenges of modern warfare optimal conditions can be reached by opened wings, wide gaps and with high mobility forces to make such manoeuvres during combat that can guarantee development of our tactical success [4]

Besides the caused damages use of CBRN weapons causes limited manoeuvrability, this way directly narrowing the theatre commander's possibilities, so information about CBRN situation plays a key role in commander's tactical evaluation.

STANDARDS OF PROFICIENCY FOR CBRN DEFENCE FOR THE COMMANDERS OF THE FUTURE

Standards of proficiency for CBRN defence by STANAG 2150 contains that commanders must have wider knowledge on CBRN defence than their subordinates have. Commander must know the dangers emanating from CBRN strikes or chemical, biological and radiological contaminations caused by TIM release other than attack scenarios to be able to plan and execute operations in contaminated environment caused by CBRN strikes or dangerous industrial installations. [5]

Commander can fulfil designated tasks and responsibilities only with the involvement of his staff's senior officers, their staffs and subordinated sections into specialised activities. Picking up "reliability" from the requirements of decision making methods that based on authenticity of processed information, accuracy of developed methods, professional acceptability and realisability, it is statable, that professional preparedness of the staff, secure information and standards of proficiency for CBRN defence of staff personnel are the keys to reliability. During operations, leading of intelligence evaluation of the battlefield, during planning battles and operations and in combat collecting and evaluating data concerning the enemy and its activities,

report the conclusions to the commander have a key importance, so has the operational division (G2) on the information about possible use of CBRN weapons.

Pre-planned decisions made during the first operation and combat activities because of its characteristics can contain broad analysis and there is a possibility to verify data reliability. In contrary, decisions during combat situations should be made within a limited time, which makes the planning more difficult, and in addition, parallel to the decision making process leading of the current activities is another responsibility at the same time. In immediate reaction commander makes individual decisions based on his own experiences and his former decisions from planning phase, and as verbal orders, sends them to the subordinates without delay. [6]

In order to make executable decisions the competence and professional preparedness of the commander, appropriate knowledge of subordinates' abilities and potentialities are especially important. Also very important areas of knowledge: effects of CBRN weapons, subordinates' capabilities and standards of proficiency for CBRN defence, e.t.c.



2. Figure. Operation affecting factors (created by Berek)

KEY ELEMENTS IN CREATION OF STANDARDS OF PROFICIENCY FOR CBRN DEFENCE

The following main components of the above mentioned standards of proficiency for CBRN defence should be built into the military officers' education. According to the requirements Commanders and their Staffs should be able to: [7]

- *know the CBRN defence organization and the available equipment*: During military operations, while executing orders, the commander should know the CBRN capabilities of his subordinate forces, so he should have the confidence in his troops to be able to survive a CBRN attack, fulfil their tasks in CBRN environment or finish their ongoing operation. If the commander didn't possess the above mentioned information, he wouldn't be able to clearly assess and evaluate combat capabilities of his own forces and it could have fatal consequences to the mission's success.
- *determine the capabilities of CBRN defence forces under their command and employ those forces in accordance with appropriate doctrinal procedures*: In order to collect information from the operational theatre concerning CBRN situation the common contribution of organisational, non-professional and subordinated supporting CBRN subunits are all necessary. But the troops and equipment available for the commander are limited, so differentiation of the operational supporting CBRN reconnaissance

elements is necessary, and in order to do this, the commander should determine their capabilities. For knowing capabilities of subordinate forces, commander should know the subunits' CBRN reconnaissance and sampling equipment, their operational policies and regulations, capabilities and limitations.

- *assess and implement CBRN defence training in exercises as appropriate:* The commander should know the different requirements for standards of proficiency for CBRN defence for his subordinated officers and all the personnel. The commander is personally and fully responsible for:
 - appropriate preparation of his troops,
 - their efficient use,
 - successful and timely execution of designated combat tasks and
 - the morale of his personnel. [8]
- *evaluate the effects of CBRN incidents and/or CBRN environment on their units:* CBRN evaluation based on situation assessment is undoubtedly a part of commander's responsibilities. CBRN evaluation can be supported by reports from CBRN warning and reporting system and by the forecasts of superior theatre CBRN area control centre, but there can be special situations, where the commander can use only the data of non-professional (secondary trained) CBRN observation subunits of his subordinated troops to make his decision. CBRN safety precautions should be ordered even in the absence of computer based data processing and evaluation.
- *take CBRN counter-measures depending on the situation and mission:* Efficiency and successfulness of activities in operations are greatly affected, besides many other things by the CBRN threat level. In order to protect his task force the commander should order the appropriate MOPP (Mission Oriented Protective Posture) level for the soldiers and enter the rules of protection, stand by of the built-in collective protection (COLPRO) facilities and their directions for use. Preliminary assessment of the effects of entered CBRN protection policies is very important in order to know their consequences for combat activities.
- *plan operations counting in the CBRN threat and the CBRN defence capabilities of subunits:* The commander should be able to plan operations in CBRN environment and hold the chemical, radiological and biological exposition levels at the minimum with the use of ALARA (as low as reasonably achievable) safety principle, taking the threat level and subunits' different operational capabilities into account. [9]
- *understand and estimate the debilitating effects of wearing CBRN IPE in operations for prolonged periods and understand how can these effects be mitigated:* The commander should be able to estimate impediment factors, when his task force's manoeuvrability degrades on contaminated battlefield as soldiers are wearing their CBRN IPE (individual protective equipment). In connection with this, it is a requirement for the commander to be able to estimate the consequences for soldiers wearing CBRN IPE for a longer period of time. He should know the countermeasures to ease the reductive effects of IPE for combat capabilities and personal comfort.
- *understand the principles of CBRN risk management philosophy:* It is essential to make CBRN risk and vulnerability evaluation as parts of the operation risk assessment. The commander should find a balance between operational successes and expected losses. He should know the consequences of taking CBRN risks up, and sometimes success or failure of his decision is a near thing. For example, he should consider the situation, when soldiers wear CBRN IPE for such a long time, when their combat capabilities are already degreased so drastically that it threatens their lives. He should decide to decrease the level of protection in a difficult situation, and if he was wrong, he would expose his soldiers to harmful effects of CBRN environment.

- *understand the capability of medical prophylactic countermeasures and the operational, ethical and legal impact of their use:* The commander has a designated responsibility in case of establishing passive countermeasures before a CBRN event, e.g. distribution and use of prophylactic materials among his soldiers. The commander's decision capability is very important this case. The management of the above mentioned problem can be done with the help of adequate CBRN situation survey and evaluation.

CONCLUSIONS

Because of the new challenges to Hungarian Defence Forces together with the changes of military equipment modifications became necessary in combat methods and other operational activities and adequate training programmes for these new procedures. This process is still going on, new tactical methods and procedures became parts of the present operational protocols and regulations, and they have to be introduced into the education.

Task forces can have the most modern CBRN protection equipment in vein, if the system of education doesn't contain the necessary elements to train the commanders how to use them in order to execute combat tasks in CBRN environment.

Training and education must follow the changes of military theories, because under the variable circumstances of a combat environment an efficient force can be only a well prepared army for the challenges of the present and a preparing army for the challenges of the future. And I have no doubt that every forint for the education, equipment and weaponry of the officer cadets is wasted money if we can not protect our combat force in order to survive. [10]

In order to do this, we must lay special emphasis on CBRN training and education, especially for the officers of the future.

THE PROJECT WAS REALISED IN THE FRAME OF THE "TÁMOP 4.2.2./B-10/1-2010-0001"

References

- [1] Berek Tamás: Establishment problems of a NBC Training Ground, Hadmérnök 2007/3., http://www.hadmernok.hu/archivum/2007/3/2007_3_berek.pdf ;
- [2] Juhász László: Az ABV felderítés béke és háborús feladatainak összehangolása a hazai gyakorlat és a NATO elvek alapján, PhD értekezés – Budapest, ZMNE;
- [3] Csepregi P., Halász L., Huszár A., Révai R.: Biológiai kockázatokkal és veszéllyel jellemezhető anyagok detektálása valós idejű módszerekkel a jelenlegi technológiák áttekintése és hatékonyságuk elemzése az azonosítás és fertőződés valószínűségének szempontjából, Polgári Védelmi Szemle <http://www.mpvsz.hu/letoltes/pvszemle2010/pv2010.pdf>
- [4] Berek Lajos: Manőverek a korszerű harcban Hadmérnök, 2006/1. www.hadmernok.hu/archivum/2006/1/2006_1_berek.html
- [5] ABV védelmi jártasság NATO szabvány szerinti követelményei, 2004., MH Szárazföldi Parancsnokság;
- [6] Hajdú I. - Somorác A. - Szabó Gy. - Balogh Z. - Bíró B. - Fodor J. - Téglási J. - Horváth A. - Magyar I.: Törzsszolgálat, tankönyv, ZMNE, Budapest, 1999.;

- [7] AJP-3.8 (A) Allied Joint Doctrine for CBRN defence, 2012.;
- [8] Hajdú I. - Somorácz A. - Szabó Gy. - Balogh Z. - Bíró B. - Fodor J. - Téglási J. - Horváth A. - Magyar I.: Törzsszolgálat, tankönyv, ZMNE, Budapest, 1999.;
- [9] Berek Tamás: A parancsnokok felkészítésének kihívásai az ABV jártasság tükrében, in: Tavaszi Szél Konferencia kiadvány, Budapest, 2007. ISBN 978-963-87569-0-9, 441.p.;
- [10] Berek Tamás: Fight capability in NBC circumstances and the military training: 5th International Symposium on Defence Technology, 21-22. Apr 2008 Budapest, Hungary.

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Csepregi Péter
peter.csepregi@katved.gov.hu

CONFIGURATION OF REFUGEE CAMPS

Abstract

One of today's significant problems is the handling of the refugees. Thousands of people flee from the areas of hit by the crisis, through frontiers, to places where they think life is safer. In our country, we have not met such a big refugee wave. In contrast, it is important to care about this incident. We have to prepare the greeting, and catering of these people, and the treatment of the evolved situation, to have a full-blown plan when it arises. This process of preparation contains the laying out of the receptions centres' configuration. I delineate, the minimum assumptions, norms, which has to be assured for the accommodation, catering and nonstop working. I give you a short summary about the camp's staff, about their number and exercises.

Napjaink egyik jelentős problémája, a menekültek helyzetének kezelése. Rendszeresen jelennek meg, a válságócokból menekülő több ezres tömegek, akik országhatárokat átlépve menekülnek egy, általuk biztonságosabbnak vélt világ felé. Hazánkban ilyen nagyméretű menekülthullámmal még nem találkoztunk. Ennek ellenére, szükségesnek tartom a jelenséggel való foglalkozást. Ezen személyek fogadására, ellátására, a kialakult helyzet kezelésére fel kell készülni, hogy jelentkezésekor már kész tervekkel rendelkezünk. Ennek a felkészülési folyamatnak képezi részét a menekülttáborok kialakításának megtervezése. Ismertetem azon minimum feltételeket, normákat, amelyeket biztosítani kell az elhelyezéshez, ellátáshoz és a folyamatos működéshez. A táborok üzemeltetéséhez szükséges személyzetről, létszámukról és feladatukról rövid összefoglalót adok.

Keywords: *migration, reception camp, minimal condition system ~ migráció, menekült tábor, minimum feltétel rendszer*

1. MIGRATION

Migration is an effect which sees the humanity through the history. The unbidden or enforced roving is totally not a new thing in the history of the humanity. Think about the migrations, or the blending of people after the conquests. What happens nowadays cannot be compared to the earlier, neither in quality nor in quantity. Two third parts of the migrants had commenced from the third world, to reach to the desired, presumed to be happier northern and southern territories. But all these things are not so simple. In the course of migration, the individual, the family, an ethnic group, or a whole population, change or transpose their abode, their residence, temporally or permanently but surely over the long pull.

We can talk about external and internal migration. External migration involves more country. There are 'sender', 'emitter', and 'taker' state. Analysing the effect, in some cases there are 'centre' states too. Internal migration refers to the people's movements within the country (e.g. from villages to towns or between regions), which topic is not part of my dissertation.

Migration can be legal or illegal. In the course of legal migration, individuals drift from one state to another with the required documents. Even with the extant documents, have to be considered that sometimes they are not so secure than what we know. These papers are missing in the case of illegal migration. This could be escaping, people smuggling, or human trafficking.

Our country could not avoid the role of 'road of peoples' especially because of the geographical location of the Carpathian Basin. The country is the entrant of the illegal migration towards Western-Europe. Before 1988 Hungary had been a typical refugee emitter country. First asylum seekers came from Romania, approximately 48000 people. In 1991, civil war broke out in Yugoslavia due 70,000 Yugoslav citizens turned to us for protection. In 1995, 5,000 people in the Bosnian conflict were forced to flee. In 1991, 8500 persons in Kosovo clashes sought refuge in Hungary. After the normalization of the situation most of the crowd had dispersed, and did not leave permanent mark on migration map of Hungary. Some of these refugees, relatives, acquaintances find accommodation, but a considerable proportion of the disposal of the State had to take care of. Their placement was solved by setting up refugee camps. The camps contained abandoned barracks, at industrial plants.

Totally different circumstances at the end of the 1990s again became the destination for asylum seekers, but this time they do not came from the neighbouring countries, but also in the more remote regions of the world (e.g. Afghanistan, Iraq). Fortunately, this wave of refugees 'faded' within a few years, , and since 2003 the number of asylum seekers is only a few thousand per year (2009: around 4,700 people, 2010: 2100 people).

At the same time with the Schengen accession of our country illegal migration has become a transit destination for people from the east and the south. Therefore, it will be an important element of the expected sources of danger in the next few years. It is also possible that the illegal immigrants choose our country as target country. In view of this the control of migration is a priority task for the country, this means increased security risk for the country and for the EU.

The potentially dangerous international migrants came to our region from Asia, Africa the Balkans. It is remarkable that all three routes of concern towards Hungary. The Asian invaders can come from the crisis zone in Central Asia, Egypt, the Middle East and from the direction of China. The migration directions are not expected to change significantly. Accordingly, illegal emigration priority activities are expected to be Csap - Záhony - Nyíregyháza - Budapest, Subotica - Kelebia - Kiskunhalas - Budapest and Oradea - Biharkeresztes - Budapest route and Budapest - Hegyeshalom - Nickelsdorf direction.

All this evidence in 2002, ahead of the events in Afghanistan, more than 4,000 people fled to Hungary. This wave of refugees, if not in this magnitude, but it is still in progress.

The National Security Office's almanac (2004) indicates that "Hungary records three channels for inward migration. One of them is Russia, from Ukraine by the Ukrainian-Hungarian border, reaches our country and extends further Austria and Slovakia to Germany towards the other branch. Other important channel of illegal migration that reaches our country is from Turkey starting from Bulgaria, through Romania towards Hungary. It bifurcates in Budapest: one direction towards Slovenia, south of Austria, north of Italy, the other continues to Austria, Germany, the Netherlands, and England. From this angle citizens of Arab countries, Iraqi Kurds, Turks, and more recently the southern republics of the former Soviet citizens arriving illegally. The third migration route is the so called 'classic' Balkan route, which leads to Yugoslavia through Turkey and Bulgaria." The National Security Office's Yearbook of 2008 also contains important information: "There are three main smuggling route passes through Hungary. One from the Russia - Ukraine direction, which is basically used by Asian and African migrants. The second from Romania, which ensures transit options for the Turkish and Moldovan citizens. The third is the Balkan route, which reaches Hungary starting from Serbia and Kosovo."

In early 2011, the North African revolutions[1], political repression, economic hopelessness due to an unprecedented wave of refugees poured Europe. No matter what comes to pass migration will affect mainly Africa, but also for Europe's future. Series of policy decisions expected in this area, but it can stop the process, it is impossible to reverse. We have to get use to it, adapt to it, and we must be prepared to deal with them. We have to take care of their welcoming, catering, transportation, protection, and all that is needed during their secure staying.

The legislature took account of these events and the disaster protection and related amendments to certain acts of the 2011 Act CXXVIII defines our business¹.

As a successful implementation, we now have to plan for the tasks and creating the necessary financial conditions. I suggest the following tasks:

- estimating the country, in addition to the existing reception centres, the objects where the new arrivals can be placed
- working out and plan the financials for the actuation of the centres
- analysing the opportunities for catering in the object or in its vicinity
- should be appointed the health organizations, which are involved in the curing of the refugees, in the camps as well as in a health institution
- should be assess the existing policing resources, appoint the ones they care about the centres' safety
- assessing what needs for the actuation of the centres and how to ensure them
- appoint the people now, who will ensure the actuation of the camps
- follow the attention continually of the changing of the object's owner, function, and catering staff
- must be prepared the camp house rules, briefings, notices, announcements that are strictly regulates the daily life of the camp
- must be prepared those instructional signs, which will help camp orientation
- has to be organized the camp staff, to prepare for long-term stress situations

Listed tasks are complex an organization is responsible for the implementation there are several tasks which require co-operation. I wish to deal with things connected to the disaster protection in my dissertation.

An important consideration in the design must take into account that the Hungarian law distinguish three different refugee statuses:

¹ Year 2011 Act CXXVIII § 53 k) records. our contribution. the accommodations and placement of refugees. [2]

- *refugees* in our country got very similar status as Hungarian citizens. The State evolves them passport if it is needed. They have the same rights as Hungarian citizens, except the voting right for parliamentary elections. After three years of constant residence in the country they can make an application for citizenship, if they also suit some specified requirements.
- *protected designation* status have who are not refugees, but there is a real risk that the return would be exposed so-called "serious harm". Serious harm means: death penalty, torture or other inhuman or degrading treatment or punishment, civilian's life or personality is threatened due to indiscriminate violence, backed by the armed conflict. Protected designation status and their possessors legal status is very similar to the refugees and this way to the Hungarian citizens too.
- *admitted* is someone who cannot sent back to his country because he would be a victim of persecution, torture or inhuman or degrading treatment or even death penalty, but doesn't entitled for refugee or protected designation status. The admitted status is given one year (after can be prolonged) and includes the possibility of employment, but only with a work permit. Hungarian government does not provide Hungarian travel document for them, even though they do not have any kind of travel document.

The country has to deal with the placement of for the members of these categories until their cases have been determined, even for months.

2. PLACEMENT

They have to be accommodated immediately after appearing. They usually do not arrive in an organized way according to the practical experiences they make camps at the place of their arrival. In other cases, spread over a large area or integrated into the local community or they 'collect' the cross-border refugees organically and carry them in predefined locations. (e.g. Hungary)

When a huge amount of refugees coming, their placement is an urgent task, ensuring roof, avoiding crowd, settling them organically. Should be started it promptly unless the situation will be impracticable. A large number of problems occur at the same time, not to mention the language difficulties, that is really make thing harder.

This is why should take care of all the things in connection with the centres right now when we could plan it calmly.

Placements can take place in the existing refugee camps and temporary camps operating in a specified period. The number of refugees will determine which will the better.

2.1. Existing Refugee Camps

In the case of an existing camp, we have to consider the working ones [3]. In Hungary, there are five detention facilities and two refugee centres:

- detention facilities:
 - Békéscsaba
 - Győr
 - Nyírbátor
 - Kiskunhalas
 - Budapest Airport

- refugee centres:
 - Debrecen: open refugee camp, where the asylum seekers stay in the duration of stay in asylum procedures
 - Bicske: integration centre for refugees where they get preparation for their Hungarian integration

These can receive only limited numbers of refugees and asylum seekers.

2.2. Temporary Camps

If the maximum capacity of the existing extension does not solve the larger migrant placement, you will need to create a temporary camp, camps and to ensure that the placement of a greater number of migrants. Such camps can be built for other purposes, the currently unused objects (abandoned barracks, schools, colleges etc), if these are not available then a container or a tent camp has to be established.

The constructed objects without conversion or less transformation can quickly put into service. Its great advantage is that it has developed infrastructure, which can be used without modification or a few conversion. People located here have good living condition. The works in technical subjects (roadways, social facilities, public utilities, etc.) correspond to the applicable building, sanitary and epidemiological requirements.

Evolving a container or tent camp takes relatively longer time. In these cases working conditions have to be created, because only the place is determined where the camp will be. The material supplies, equipments needed in the camps have to be transported from their using place to the scene. So equipping these camps take longer.

3. EVOLVING OF CAMPS

It is recommended several ‘smaller’ (10,000 + employees are not bigger) camp was established because of the catering it better organized. The order of magnitude of 30 m² per camp shall be designed². So, a camp designed for 10,000 per area of land, approximately 3 hectares (about 4 football field)³.

A fundamental task of the building is ensuring the conditions of the placement of technical and financial resources, living and working conditions for migrants and the care staff.

It is important to analyse the risks which means dangers for the admission society, during the design of camps. These are:

- political risks
- national security risks
- public safety risks
- economical risks
- social dangers
- cultural dangers
- medical dangers⁴

At designation should be considered the way into direction of the influx of refugees. The advantage of this is that they quickly come to be located, and quickly include them under supervision. It is a general rule that it should use for the placement of hundreds and thousands,

² Dr. Ternák Gábor: Migrációs katasztrófa, Menekültek tömeges ellátásának általános alapelvei <http://webcache.googleusercontent.com> [4]

³ List of orders of magnitude (area) http://hu.wikipedia.org/wiki/Nagys%C3%A1lgrendek_list%C3%A1ja_%28ter%C3%BClet%29

⁴ Póczik Szilveszter, Nemzetközi migráció – biztonságpolitikai, rendészeti aspektusok http://ittvagyunk.eu/application/essay/127_1.pdf

possibly at the edge of the populated area, may be further away. This is indicated because the strangers appearing close to the living area can cause panic for the majority

- expected length of stay
- expected refugees arrival direction
- should be on expected route of migration
- be far away from the frontier
- ensure the possibility of the requisitioning of the necessary services for the camp's working
- to be on the edge of the settlement
- ensure all the possibilities that need for the safe placement both for the caregivers and refugees
- to be approachable (by truck and bus all seasons)
- safe custody facilities
- public utilities
- food options
- family relations
- cultural habits
- ethnical relations
- weather conditions, seasons

Have to be determined in the case of container or tent camp:

- soil must be hard, smooth, has good water drainage capability
- should not be far from railway station and roads
- ensure enough space for the expected people and for the storage of the material which needed for the working of the camp
- to be expandable
- can be placed the facilities that responsible for the catering of the people in the camp
- to be comply with fire safety, public health and health requirements should have good internal roads, or the possibility of developing one[5]

It is recommended to designate two or three temporary location where the camp could set up already, because when the event occurs it cannot be a prudent, thorough work because of the lack of time. At that time, the equipment should be given the main attention. The camps must be modifiable to comply with long-term housing for refugees. It is an important aspect at the designation that not an object to be designed for its intended use, which endanger the public provision. These include the previously mentioned non-working educational institutions, factories stopped production and barracks which are not operated by the Army, objects, and areas which designed for container or tent camp.

Cooperation needed already at the choosing of location with:

- the immigration agency
- local protection committees
- police
- Army
- local organization of the National Public Health Service
- regional offices (from 01/01/2013)
- local governments
- transport companies
- future catering workers
- medical institutions
- service providers

- churches, charitable organizations
- future security organizations

The camp design, equipment, attention should be paid to ensure that the minimum necessary conditions at all times necessities. Consideration should be given to the people living here will not move into weeks but for months, perhaps years. It is necessary to ensure that the people living here feel securely. Have to be prepared to the tensions even tussles between the refugees because of the corralling one place for a longer period where the living conditions are different from the habitual. In my opinion, a well-equipped camp could reduce the number of such events. This fact should be considered at planning of accommodation.

Therefore the camp has to have:

- premises what are suitable for the placement of the migrants and provide separation for the families and sexes
- resting and work places of the staff (camp management, administrators, reception, guard etc.)
- catering block where the following premises have to be provided, cooking, preparing and washing room, restaurant, social facilities, storage facilities and landfill
- medical block for outpatient care, and a nursing-home for a few days of treatment
- community room for briefings and meetings, if there is no place for this purpose, the canteen can be designated
- a room for practising religion; the community room or the canteen are also suitable for this
- bath that ensures the regular, daily hygiene for children, pregnant women, and patients; hot water for adults on the defined date and time
- warehouses for storing equipments running the camps, and the offertories of both the domestic and international civil organizations; clothes, religious books and publications, toys, and even electronic machines come as donations[6]; these donations has to be stored from the arrival until the beginning of the distribution

The selection of the camps' staff requires serious circumspection. Even at the appointment of the camps have to be selected those people who are going to be the major players in daily life, at first the leader of the camp and the operating expert. These people have to take part of the planning and organizational process from the appointment of the camp. Ensure the other employees at the activation of the camps. In the setting-up of the camp has to be reckoned with the preparation of the staff to obtain their tasks. This preparation has to be performed before the arrival of the first refugee.

Thinking about the camp's life, its daily functioning I find it necessary to appoint the following persons. The numbers in parenthesis applies in case of 1000 people camp. Camp's size and location may change them.

- camp leader – he is a personal leader; has to have experiences in organizing and managing larger community and handling the conflicts occurred between them (1 person)
- camp assistant manager – he must have the above experiences, does not need to be an independent position, an interpreter or a psychologist could also perform this job (1 person)
- medical staff, doctor and nurse – a doctor is needed in order time, but nurse is required to continuous presence, therefore more people have to be appointed to ensure the 24-hour presence with shifts (1 doctor, 3-4 nurses)
- interpreters, depending on the number of refugees – in the daytime they have to do the official cases, filling documents, holding briefings and conferences etc; after working hours till the start of them he is enough to be on duty (4-5 persons)

- kitchen staff – if the camp has the own kitchen then it will require (for 1000 doses): 1 kitchen leader, 4-5 cooks, 6-7 kitchen-maids and 1 storekeeper[7]; if they only distribute the food then they will have to evolve the staff for that, inmates could be involved to this (12-14 persons)
- reception and watchkeeping persons – migrants leave their homes because of suspected or real political or ethnic persecution, they flee from wars, without custody and supervision they would leave the camps and make their ways towards Western Europe, to prevent this, you need a reliable guards in the camp; their number is determined by the camp's placement, which can concretized at the evolving (approximately 13-15 persons)
- camp's operators and troubleshooters – (1-2 persons)
- chaplains – in accordance with religion, must be ensured the religious practice (2-3 persons)
- representatives of caritative organizations – they can be involved into almost every kind of performance of tasks (2-3 persons)
- psychologists – they have to care about physically and psychologically injured refugees, helping them to proceed the new life situation; they have to deal with the conflicts between inmates (2-3 persons)
- pedagogues and kindergarten teachers – education, language learning and the taking care of the children in preschooler age have to be provided; preferably from the same nations (their number could be defined before the evolving of the camp)
- administrative employees – they are responsible for the inmates' registers, their documents and the control and supervision of the daily life of the camp (5-6 persons)
- storekeepers – receive, store and distribute the tools and materials that needed for running and they handle the donations
- communication expert – performing spokesman tasks (1 person)

These headcounts are informative, which can be changeable if necessary.

The internationally recognized treatment should be applied admitted refugees which can be summarized as follows:

- they cannot be punished or given unfavourable treatment solely because of their presence in the country considered to be unlawful
- they cannot be restricted in their movements, except when the public health and public order is required, we must be prepared to operate closed camps
- internationally recognized civil rights should be granted particularly from the Universal Declaration of Human Rights
- they should be given all necessary assistance, must be provided basic necessities, including food, basic hygiene and health facilities, apply the basic principles of international solidarity and implementation of burden sharing
- we have to handle them as people with tragic fate who require special understanding and empathy
- they must not be subjected to cruel, inhuman, or degrading situations
- should not be used with discrimination based on race, religion, politics, nationality country of origin, or their state of health
- they shall be treated as legal equality, they have the right to the court or any other competent administrative authorities
- asylum seekers have to be placed as their safety can be guaranteed
- do not use them in subversive activities either against their own country or other countries
- must be respected the family unity

- every assistance should be given to them that their missing family members could be sought out
- measures must be taken for the protection of underage and unaccompanied children
- ensure internet access (for mailing)
- financial support of relatives and friends should be allowed
- proper measures should be taken for birth, death, marriage registration
- should be allowed to transport their assets to the country in which the permanent settlement was provided for them
- should be given all the necessary means for them to find a lasting solution to their situation
- everything should be done in order to facilitate the voluntary repatriation⁵

4. STANDARDS TO BE CONSIDERED AT DESIGNING

Placing the migrants must be considered the number of people to be reckoned with at the phase of the preparation and designing. There are standards that define at the placement what should be expected during the operation. Should be assessed during the designation that what is the social background of the object and how much has to be increased. How much should be expected in the container and tent camps, where they are to be installed in its entirety. The conditions to ensure have to be defined individually in particular situation. (mobile toilets, bathing facilities, water supply, ensuring food, waste disposal, etc.) [9].

4.1. Accommodations[11] [12]

As I wrote earlier, this can be pre-established building or container and tent camp, which had been using for other purposes. Their evolving has the specificities, but the supply of placement and necessity equipments are approximately equal. Therefore I won't distinguish between the forms of placement in the described data. I calculated on 1000 people camp in all cases. Depending on the camp's size it can be easily calculated that a larger or smaller camp needs.

The main aspect at the evolving is to ensure the relaxation, and the necessities can be placed here. Basic conditions are determined in 173/2003 (28 of Oct) Government regulation § 5-6⁶. Although the legislator recorded the requirements of 'the non commercial, communal, leisure accommodation services' in this law. In my opinion, this should be the starting point at the design.

What the above regulation determines for temporary accommodation in 5. §(1) is true for our case. A) paragraph says that the accommodation needs to be suitable for 24 human residence, without endangering human health and to ensure the required minimum latitude. Satisfy the basic needs of comfort, so provide lying surface, and drinking water, bathing facilities and toilets in the neighbourhood.

The same act § 6 records the followings:

1. Each unit of the building shall be constructed corresponded to the requirements of safety of life:
 - a) stability and strength
 - b) fire safety
 - c) operational reliability

⁵ Schiber József: A migrációval kapcsolatos feladatok, menekültek kezelése, ellátásának rendje. Polgári védelem országos parancsokság kiadványa a települések polgármesterei részére, 1992[8]

⁶ 173/2003 (28 of Oct.) Government regulation § 5, the basic conditions of the establishment of institution and accommodation, § 6, Establishment of institution and accommodation[10]

2. Accommodation comply with the requirements of:
 - a) a) hygiene and health protection
 - b) environmental protection
 - c) energy saving and heat retention
 - d) protection against moisture
 - e) property protection
3. Sizes of each premises fulfil the conditions of:
 - a) average ceiling height
 - b) volume of air
 - c) useful floor area
 - d) washing and toilet facilities

‘Mattress accommodation’ is acceptable in case of short time placement. These are: sports facilities, public and religious institutions where a temporary accommodation can be evolved. /173/2003 (28 of Oct) (2) Government regulation/⁷

Comply with the followings:

- ceiling height at least 190 cm, in the attic room the keel line should be at least 240 cm, foot part of the bed at least 60 cm
- bunk bed is allowed in premises with at least 240 cm ceiling height
- the width of the corridor surface of at least 80 cm
- have to be provided 1.5 m² base surface (50x190 cm lying surface) or 8 m³ volume unit per living space (bunk bed is the minimal base surface)

These representative data are minimum conditions that could change depending on the recorded placement opportunities in the above regulation. Thus can be calculated the space requirements of a camp with 1000 people:

Space requirements:	4m ² per lying space
Bed sizes:	80 x 190 cm
Cabinet sizes (minimum):	60 x 60 cm
Fridges:	after 50 places (20 pcs.)
Bed:	1000
Tent – for 10 people:	100
Tent – for 20 people:	50

Minimal distance between tents is 2-3 metres.

In heating season 20 °C temperature must be ensured. It is easier in built camps because the institutions for this purpose are built. In container and tent camps this tasks is much harder. This fact must be considered at the time of the designation, and must deal with this.

4.2. Catering

The catering has to be provided with the decent quality and quantity of food, and must be taken care of the conditions of public catering and public health matters of refugees.

They must consider the health status of the refugees and the dietary regulations of their religious. Catering must be provided within the legally defined standards.

Kitchen and canteen block have to be designated in such a way that they preferably are side by side, and have good opportunity to approach even by car and on foot.

4.3. Water Supply

According to the Government regulation 38/1995[13] (5 of Apr) § 10(3): ‘If drinking water services affect the 20 % of the urban area and/or more than 500 people, therefore it pauses 12

⁷ 173/2003 (28 of Oct.) Government regulation, annex no. 2: "C"-class resort, Mattress-resort, Emergency accommodation

or 6 hours predictably, then the provider has to take care of the drinking water a different way with the amount of 10 litres / person. More than 12 hours but less than 24 hours service outage 25 litres / person, in excess of 24-hour 30 litres / person / day drinking water is provided.⁷

Drinking water:	2-3 litres / person / day
Bathing:	40-50 litres / person / day
Toilet using:	20-30 litres / person / day
Washing:	20-40 litres / person / day
Catering:	20-40 litres / person / dose
Medical station:	5-10 litres / patient
Ward:	40-50 litres / patient
Cleaning:	2-3 litres / m ² ⁸

With these numbers the daily water consumption is 147-223 m³ for 1000 people.

Must be considered at designation that if the refugees do not have enough water containers, they couldn't store and use the water they were given. Therefore water containers are needed where piped water do not exist. Dr. Ternák Gábor in *Migrációs Katasztrófa (Migration Disaster), Menekültek tömeges ellátásának általános alapelvei (General Principles of Multitudinous Supply of Refugees)* entitled works he thinks 40 litres is an adequate amount of water containers per family. I count by tents, where 2-3 families dwelling, this means 80-100 litres water container. This water fits on 4-5 20 litres can.

Drinking water's quality requirements are defined in Government regulation 201/2001. (25 of Oct) § 3-4.

4.4. Restrooms, bathing option

Number of equipments of restrooms and washing, bathing premises has to be determined considering the estimated largest number of refugees. Hand washing opportunity has to be ensured for restrooms.

They have to provide washing and bathing opportunities (lavabo, tap) for at least 20 women and 30 men on the accommodation. Showering opportunities separated by gender are needed with hot water. If the accommodation does not have continuous hot water supply then has to be ensured bathing opportunities 2-3 times a week, which could in another object.

One flushing toilet is needed for 20 women and 30 men. Can be increased their numbers with mobile toilets. One urinal for 15 men and hand washing facilities are also important to be ensured.

In case of 1000 people these equipment are indispensable:

Sinks, taps:	42
Showers:	66
Toilets:	42
Urinal:	33

They must take care of the latrines in a tent camp.

These data do not include the needs of the camp staff. Have to be evolved toilets and bathroom facilities for them to the neighbourhood of their jobs.

4.5. Medical Care

An important aspect of the organization of health care is the survey of the refugees' health status. Characteristics of the relationship between migration and health status that all people's health bears the traces of where he came from and how they lived and what kind of diseases are there, including contagious diseases, what could possibly infect them. Migrants' health status is unknown we could only have assumptions about what kind of infection are there in their

⁸ Water and Human Organism, http://www.icewater.hu/cikk/20/a_viz_es_az_emberi_szervezet.html [14]

living area, so we only have superficial information. Therefore their placement in a refugee camp and their health care is a big challenge. At the time of evolving the camps we shall reckon with this situation. We have to think of the steps of the elimination of the epidemics at the very beginning.

At the admission the examining doctor must declare any infectious diseases, or if the patient has to be separated because of any other medical reasons he must do the obligatory actions.

Certifications after medical assessment:

- the inmate can be placed in the community
- placed under medical control (due to identified chronic, non-communicable diseases)
- separable (due to infectious disease that do not requires medical placement)
- only with the results of the medical examination can be placed in community
- must be transported to medical facility immediately

This requires a doctor's office with medical equipments. Infirmary is also needed with separation by gender. (50 people/bed)

In case of 1000 people it has to be provided 20 people's placement. Restrooms and bathing facilities must be ensured in this block separately from the basic restrooms.

4.6. Cleaning, Washing

Daily cleaning is required at least once. Its implementation can be carried out by the inhabitants of the refugee camps. Ensure the implementation of linen changes, together with the washing. The exchange of the blankets, pillows and mattresses and also bath towels in every two week and a disinfectant cleaning in every six month must be performed.

This task should be carried out by an external company.

Washing areas should be designated where the camp's inhabitants can wash their own personal garments.

4.7. Waste Placement

The total quantity of waste generated is usually weight (kg or t) and volume (m³) is given, in relation to a year. The further measure of waste is the annual 'produced' waste quantity per person (in kg / inhabitant / year and m³ / inhabitant/ year units).

Depending on the settlement structure there are measurable differences between the capital and the major cities and towns in waste discharge. The annual 'produced' waste quantity per person in Budapest is approximately 1.1–1.2 m³, around 0.9-1.2 m³ in the cities and 0.6-1.0 m³. The average in the country is 1.0 m³ / year / inhabitant. In this case we are talking about refugee camp, so the waste quantity is far fewer. It is sufficient to calculate on the 50-60 % of that amount, that means 0.5-0.6 m³[14]

Therefore the amount of the daily waste is about 1.4-1.7 m³ that could be placed in 6-7 pieces of 240 litres or 2-3 pieces of 770 litres, or 1-2 1100 litres cans or containers. This does not include the canteen waste and the hazardous waste of the health department. [15] [16] [17]

4.8. Extermination of Insects and Rodents

The prevention of encroachment, fouling, restraining and regular extermination of distributors of infectious diseases and other harmful insects and arthropods, rodents and other animal pests must be provided. This task should be organized with the involvement of the National Public Health (ÁNTSZ in Hungarian).

5. CONCLUSIONS

There are signs of the crisis, which reflect on where and when can we calculate on the appearance of the refugees. After considering these issues things getting worse and we should count on the first refugees. We should open the doors of the refugee camps and start the continuous placement in this period. As long as a camp is not full with refugees it is not expedient to open a new one. If the camps in the refugees' direction are full then the transportation must be arranged with opening other camps that is on the route of the migrations. If these camps have already placed then only the appointment and the opening should be implemented. Appliance and actuation only take a few days.

I find it important that the job descriptions of the planned positions for the actuation and operation must be made in this section of the preparation. These job descriptions would be handed out to the employees at the time of the actuation. This ensures for the employees to get the knowledge of what tasks they have immediately. Of course, these can be and have to be supplemented with specificities after the starts of the camps.

I feel that the implementation of what I described in my dissertation ensures civilized placement of refugees, where they can expect safe circumstances while the society's sense of security maintain.

References:

- [1] Laufer Balázs, Az észak-afrikai migráció és politikai kétélyek Európában
- [2] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
- [3] 43/2008. ORFK utasítás a Rendőrség őrzött szállásainak szabályzatáról
- [4] Dr. Ternák Gábor: Migrációs katasztrófa, Menekültek tömeges ellátásának általános alapelvei <http://webcache.googleusercontent.com>
- [5] Gulyás András: Új építési technológiák alkalmazási lehetőségei a katonai építési gyakorlatban, különös tekintettel a NATO tagságból adódó, várható feladatokra Doktori (PhD) értekezés (tervezet), 2009
http://www.zmne.hu/kmdi/ertekezes_terv/Gulyas_Andras_doktori_ert_tervezet.pdf
- [6] Dalnoki Zsolt, A nemzetközi illegális migráció katasztrófavédelmi/polgári védelmi aspektusai <http://www.pecshor.hu/periodika/XII/dalnoki.pdf>
- [7] Központi Konyha, http://www.kenderes.hu/viewpage.php?page_id=9
- [8] Schiber József: A migrációval kapcsolatos feladatok, menekültek kezelése, ellátásának rendje. Polgári védelem országos parancsokság kiadványa a települések polgármesterei részére, 1992
- [9] Dénes Kálmán mk. őrgy: Ideiglenes katonai táborok közműveinek tervezése, különös tekintettel a válságreakáló műveletekre és a környezetvédelemre, Doktori (Phd) értekezés, 2011.
- [10] A kitelepített lakosság elhelyezésének követelményei, ÁNTSZ Dél-alföldi Regionális Intézete, Szabályzat, 2009
- [11] Milyen feltételeket kell teremteni a befogadó helyeken?
- [12] 173/2003. (X. 28.) Korm. rendelet a nem üzleti célú közösségi, szabadidős szálláshelyszolgáltatásról

- [13] 38/1995. (IV. 5.) Korm. rendelet a közműves ivóvízellátásról és a közműves szennyvízelvezetéséről
- [14] A víz és az emberi szervezet, http://www.icewater.hu/cikk/20/a_viz_es_az_emberi_szervezet.html
- [15] Települési hulladék, 2.3. A hulladékok jellemzői (mennyiség, minőség), 5.2.3.1. A települési szilárd hulladék
- [16] Szeméttároló edények mosási díjai <http://www.kukamoso.hu/arlista>
- [17] Unischo Kft. - kukában, konténerben No.1! <http://www.unischo.hu>

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Csepregi Péter

peter.csepregi@katved.gov.hu

KOCKÁZATÉRTÉKELÉSBŐL ADÓDÓ KATASZTRÓFAVÉDELMI FELADATOK A MENEKÜLTÜGYBEN

Absztrakt

Magyarországot érintő migráció nemzetbiztonságot és közbiztonságot fenyegető kockázatokról 2011. június 30-án „Katasztrófa Kockázat Értékelés Konferencia” került megrendezésre. A konferencián értékelésre került valamennyi olyan veszélyeztető tényező, melyek veszélyt jelentenek a lakosság életére és biztonságára. Az elkészült „Nemzeti Katasztrófa Kockázat Értékelés” alapján megkíséréltem egy folyamatban rögzíteni a katasztrófavédelem feladatát nagy tömegű migrációs hullám kezelésére. Megítélésem szerint a leírt szempontrendszer alapján kidolgozott terv biztosítja a felkészülést és bekövetkezés esetén a helyzet kezelését.

The conference that was held on June 30. 2011. to take in the situation of migration was an important event in analyzing the risk assessment in the field of National Safety and Public Security. By evaluating all possible factors to identify the causes of dangers, the output of the conference was the "National Disaster Risk Evaluation" document. My aim is to put all the tasks of the Diasater Rrecovering system to a well designed process frame based on this document for handling the current massive migration wave. I am sure that the elaborated set of criteria in my work ensures the highest level of preparedness and the maximum effectivity of operative management in the case of emergency.

Kulcsszavak: *kockázat értékelés, katasztrófavédelem, migráció, társadalmi kockázat, egészségügyi kockázat ~ Risk Assessment, Disaster Recovery, Migration, Public Security, Health Security*

KOCKÁZATÉRTÉKELÉS

A 2012. január 1-én életbe lépő katasztrófavédelmi törvény alapjaiban írta át a lakosságvédelem eddigi eljárásrendjét, bevezetve a lakosságvédelmet érintő veszélyforrások kockázatértékelését. Ez az új típusú eljárás Nyugat Európa országaiiban már kialakult gyakorlattal és irodalommal rendelkezik.

2012. január 2-án az egységes integrált katasztrófavédelem megalakítása alkalmából tartott ünnepi állománygyűlésen Dr. Bakondi György tűzoltó altábornagy, az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság főigazgatója fontos pillanatnak ítélte meg a rendezvényt a tűzoltóság, a polgári védelem és az iparbiztonság számára. Alapvető rendeltetése az állampolgárok élet- és vagyonbiztonságának, a gazdaság biztonságos működésének, a kulcsfontosságú infrastruktúrák biztonságának a védelme. Egyben kifejtette, hogy az alaptörvény alapján elfogadott sarkalatos törvény, az új Katasztrófavédelmi törvény rendszerváltás léptékű változásokat hozott a magyar katasztrófavédelem életében.¹ [1]

Valóban létrejött az integrált katasztrófavédelem. Hatékonyabbá és közvetlenebbé vált a megelőzés, az erős hatósági jogosítványok alkalmazása, a bevethető erők irányítása, a polgári védelem megújítása.

Az új szervezet felállításával, a továbbiakban új módon kell elvégezni és megállapítani a nemzeti katasztrófakockázat értékelését, azaz számba venni a hazánkat érintő legfontosabb fenyegető tényezőket és azok bekövetkezési gyakoriságát.² Az értékelést az Európai Tanács által kiadott elvek alapján kell végrehajtani. A tagállamok katasztrófa kockázat értékelésének feladatairól, az Európai Bizottság 2009. március 4-én közleményt nyújtott be az Európai Tanácsnak, az Európai Parlamentnek, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának „A természeti csapások, és az ember okozta katasztrófák megelőzésére irányuló közösségi koncepcióról”. [2]

A közlemény, valamint a 2009. július 27-29-én Stockholmban megrendezett, a katasztrófa megelőzésről szóló szakmai találkozó alapján az elnökség elkészítette az Európai Unió belüli katasztrófa-megelőzés közösségi keretéről szóló tanácsi következtetést, mely 2009. november 12-én került kiadásra 15394/09 számon. Ennek 31/f pontjában felkérte a tagállamokat, hogy 2011 vége előtt bocsássák a Bizottság rendelkezésére a főbb csapások, és az ember okozta katasztrófákra kiterjedő kockázatokkal kapcsolatos információkat, hogy áttekintést lehessen készíteni azokról a főbb kockázatokról, amelyekkel a jövőben szembesülhetünk.³ [3]

A következtetések 20. pontjában a Tanács elismeri, az Európai Unió belüli katasztrófa megelőzés általános célja, hogy – amennyiben lehetséges – megakadályozza a természeti csapások és az ember okozta katasztrófák bekövetkezését, ha viszont mégis bekövetkeznek, akkor mérsékelje káros következményeiket, és minimalizálja társadalmi, gazdasági és környezeti hatásait.⁴

Ez a közlemény képezte az alapját a Tanács által 2011. április 7-én a 8068/1/11 számon kiadott következtetésének „A katasztrófakezeléssel kapcsolatos kockázatértékelés továbbfejlesztéséről az Európai Unióban”. Ez meghatározza a tagállamok feladatait a nemzeti kockázatelemzésre vonatkozóan. Ennek értelmében 2011 végéig minden tagállamnak el kellett

¹ Magyarország szolgálatában a biztonságáért, Ünnepi állománygyűlés, 2012. január 2.

http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet_hirek&hirid=891

² Dr. Muhoray Árpád: A katasztrófavédelem aktuális feladatai, Hadtudomány 2012 elektronikus szám.

³ A Tanács következtetései az Európai Unió belüli katasztrófa-megelőzés közösségi keretéről. Az Európai Tanács 15394/09 számú következtetése. Brüsszel, 2009. november 12.

<http://register.consilium.europa.eu/pdf/hu/09/st15/st15394.hu09.pdf>

⁴ Uo.

kezdeni a nemzeti kockázatértékelésének kidolgozását, elemezni kellett azokat, majd az értékelést a Bizottság rendelkezésére kellett bocsátani, mely 2011 végére meg is történt.⁵ [4]

FOGALMAK

Mielőtt a Tanács által meghatározott feladatok magyarországi feldolgozását elemezném, célszerűnek tartom a témával kapcsolatos néhány fogalmat, összefüggést tisztázni.

A *kockázatelemzés* a kockázatmenedzselési eljárásban a lehetséges kockázatok azonosítása, csoportosítása és értékelése a figyelemmel kísért jelenséggel – esetünkben az illegális migrációval – kapcsolatban. Az esemény bekövetkezési valószínűségét, hatását, hatásának csökkentésének lehetőségeit és az ezekre teendő intézkedések várható hatását vizsgálja. Ez az elemzés a lehetséges kockázatcsökkentő intézkedések kidolgozásával zárul. Mivel bizonyos kockázatok bekövetkezési valószínűsége már a kockázatkezelés időtartama alatt is folyamatosan változhat – jó esetben csökken, kedvezőtlen esetekben nő – ezért rendszeresen előáll újabb és újabb elemzések szükségessége. Ezek eredménye, tudatos kockázatmenedzsment alkalmazásával folyamatosan módosíthatja a kockázatkezelési stratégiát.

Kockázatmenedzsment „az öt menedzsment funkció” megvalósítását jelenti, mely magába foglalja:

- tervezés: az elérendő cél kitűzésének és az ahhoz vezető tevékenységek meghatározásának folyamata, melynek során végrehajtásra kerül a kockázatok feltérképezése, beazonosítása, a kockázatok elemzése és az azok elleni védekezés megtervezése;
- szervezés: a konkrét feladatok meghatározását, a végrehajtók kijelölését, az erőforrások hozzárendelését és a közreműködők tevékenységének összehangolását jelenti;
- vezetés (irányítás): e funkció során az emberek törekvéseit a tervek megvalósításának és a célkitűzések elérésének irányába terelik,
- ellenőrzés: a folyamatot teljes egészében átható vezetői tevékenység, melynek során a feladatok helyes végrehajtását figyelemmel kíséri a vezető, hibát észlelve közbelép és utasítást ad a cél elérése céljából;
- továbbfejlesztés: a folyamat során szerzett tapasztalatok hasznosítását jelenti. Lényeges, hogy minél több hiteles információval rendelkezünk.

Kockázatértékelés, nevezhetjük becslésnek is, egy tudományosan megalapozott eljárás, mely négy lépésből áll. Példánknál maradva, ezek a következők:

- a veszély azonosítása: illegális migráció;
- a veszély jellemzése: ellenőrizhetetlen, változó intenzitású, ismeretlen kultúrájú, szokású személyek tömegesen jelennek meg, velejárója a bűnözés, betegségek, fertőzések megjelenése várható stb.;
- a veszélynek való kitettség értékelése: hazánkat három bejövő migrációs útvonal érinti, melyek leterheltsége függ annak a térségnek a helyzetétől, ahonnan indul;
- a kockázat jellemzése: bűnözés terjedése, betegségek, fertőzések megjelenése, esetleges járványok kialakulása, polgári lakosság ellenérzésének erősödése, stb.

Kockázatazonosítás során egy kockázatlístát állítunk fel melyben, esetünkben a migráció során eddig szerzett tapasztalatokat, valamint a várható negatív eseményeket soroljuk fel. Így tudjuk meghatározni az egyes kockázatok valószínűsíthető okait és a várható negatív hatásokat. Ezek szolgálnak alapul a kockázatkezelésnek.

⁵ Dr. Muhoray Árpád: A katasztrófavédelem aktuális feladatai, Hadtudomány 2012 elektronikus szám.

A *kockázatkezelés* egy olyan eljárás, mely során a feladat végrehajtásában érintett felek konzultálva mérlegelik az alternatívákat, tekintettel a kockázatértékelésre és az egyéb rendelkezésre álló tényekre, majd szükség esetén kiválasztják a megfelelő eljárásokat.

KATASZTRÓFA KOCKÁZAT ÉRTÉKELÉS KONFERENCIA

A feladat végrehajtása érdekében, 2011. június 30-án, a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságon „Katasztrófa Kockázat Értékelés Konferencia” került megrendezésre.⁶ A konferencián részt vettek az érintett ágazatok, országos hatáskörrel rendelkező központi államigazgatási szervek és felsőoktatási intézmények képviselői. A rendezvény nyitánya volt annak a folyamatnak, amely során a létrehozott szakmai munkacsoportok elvégzik a hazai katasztrófa kockázatok azonosítását, elemzését és értékelését.

A konferenciát, az azt megnyitó Dr. Bakondi György tüzoltó altábornagy, az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság főigazgatója, egy nagyon fontos munka kezdetének nevezte, mivel a katasztrófavédelem rendszerén belül a hangsúlyt a megelőzésre kell helyezni. Ennek sikeréhez számba kell venni valamennyi olyan veszélyeztető tényezőt, amelyek kockázatot jelenthetnek.⁷

A konferencián munkacsoportok kerültek kialakításra azzal a céllal, hogy készítsék el a felelősségi körökbe tartozó veszélyek kockázatának meghatározását.⁸ A munkacsoportok által összeállított és elfogadott „Nemzeti Katasztrófa Kockázat Értékelés” alapján hazánkban jelenleg leginkább kihívást jelentő kockázatok az alábbiak:

- ár- és belvíz, valamint a „villám árvíz”;
- rendkívüli időjárás,
- földrengés;
- erdőtüz;
- iparbiztonsági kockázat;
- társadalmi kockázat, ezen belül:
 - menekültügy, migráció;
 - demográfiai változások;
 - klímaváltozás. [5]

A munkacsoportok is ennek megfelelően lettek kialakítva. Dolgozatomban a társadalmi kockázatokkal, azon belül is a migrációval kívánok foglalkozni.

MIGRÁCIÓS KOCKÁZAT

A nyugatra tartó kelet-európai, ázsiai, az utóbbi években az afrikai migráció egy része, hazánkon keresztül igyekszik elérni célját. A „schengeni” határzár miatt itt torlódnak fel, mely felmérhetetlen veszélyeket rejt. Egy válság kirobbanása a kibocsátó területen, jelentős mértékű menekülthullámot indíthat el. Példa erre a 2011-es észak-afrikai események, jelenleg a szíriai háború.

A schengeni csatlakozással egy időben hazánk a keletről és délről érkező illegális migráció tranzitállomásává vált. Éppen ezért a következő években várható veszélyforrások kulcsfontosságú eleme lesz, várhatóan az egyik legnagyobb kihívást fogja jelenteni. Az sem zárható ki, hogy a jogellenesen bevándorlók célszágként is hazánkat választják. Erre utaló jelekkel már lehet találkozni. Mindezeket figyelembe véve az ország számára kiemelt feladatot

⁶ http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet_tudomany_konferencia_details&konf_id=10

⁷ http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet_hirek&hirid=649

⁸ Nemzeti katasztrófa kockázat értékelés, Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, Budapest, 2011. összeállította: Dr. Gyenes Zsuzsanna tü. őrnagy

jelent a migráció kontrollálása, ez pedig fokozott biztonsági kockázatot jelent az ország, illetve az Európai Unió (EU) számára.

A potenciálisan veszélyeket hordozó migránsok térségünket, a földrajzi elhelyezkedésünkől adódóan, három befelé irányuló migrációs útvonalon közelítik meg. A keleti útvonalon a Közép-Ázsiából kiindulva Oroszország és Ukrajna területén keresztül érkeznek az EU keleti határaihoz. A mediterrán útvonalat az Észak-Afrikából érkezők használják, akik Törökország érintésével, Bulgárián és Románián keresztül érkeznek hazánkba. A harmadik útvonal a klasszikus balkáni útvonal, mely Törökországból indul ki és Görögországon, Macedónián és Szerbián keresztül éri el hazánk déli határszakaszát. Jelenleg ez a legelterheltebb irány. A Magyarországra érkezők 90%-a ezen az útvonalon érkezik. A migránsok zöme a Győr-Hegyeshalom irányában kívánja elhagyni országunkat.

2011 elején az észak-afrikai események, a politikai elnyomás, a gazdasági kilátástalanság következtében egy eddig nem tapasztalt menekülthullám zúdult Európára (a híradások szerint közel 700.000 fő hagyta el a térséget). Bárhogy alakuljon, a migráció alapvetően fogja befolyásolni Afrika, de Európa jövőjét is. Politikai döntések sorozata történt és még várható ezen a téren, de magát a folyamatot leállítani, visszafordítani lehetetlenség. Hozzá kell szoknunk, alkalmazkodnunk kell hozzá és fel kell készülnünk a velük való foglalkozásra. Gondoskodni kell a fogadásukról, ellátásukról, szállításukról, védelmükről, mindarról, ami a biztonságos itt tartózkodásukhoz szükséges.

Figyelembe véve a migráció jelenlegi helyzetét, és a kibocsátó térségekben zajló eseményeket, valószínűsíthető, hogy erősödni fog az illegális migráció. Ez az erősödés elsősorban a klasszikus balkáni útvonalon várható. Ennek a határszakasznak (magyar-szerb) a fokozott ellenőrzésével eltolódás várható a magyar-román, esetleg a magyar-horvát határszakasz irányába. Ezzel a létszámnövekedéssel párhuzamosan várható a szervezett bűnözés erősödése.

EGÉSZSÉGÜGYI KOCKÁZAT

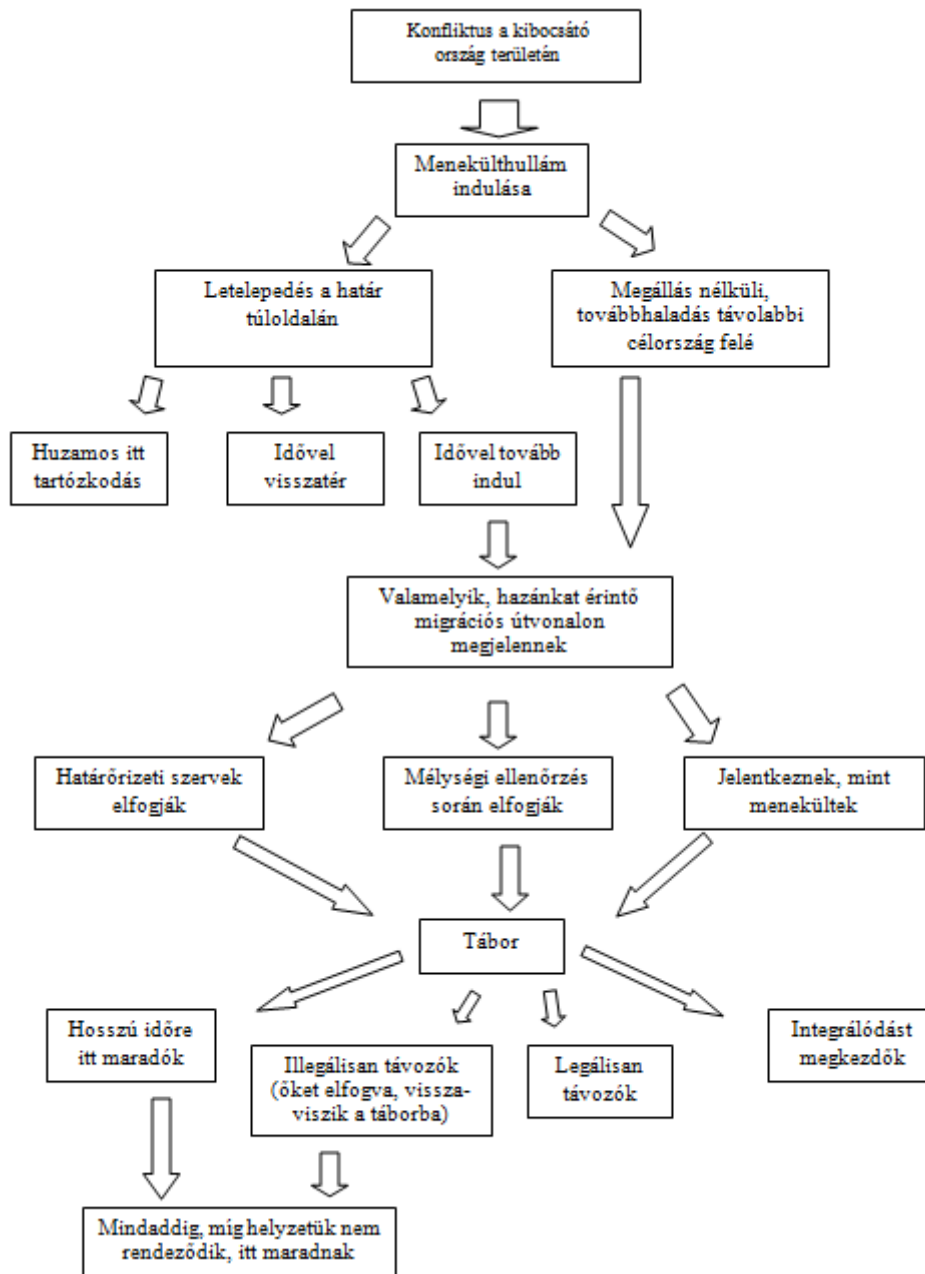
A migrációhoz kapcsolódó kockázatok közül kiemelem az egészségügyi kockázatot, mert forrása lehet betegségeknek, járványok kialakulásának és terjedésének, hazánkban már felszámolt betegségek újra megjelenésének valamint olyan betegségek megjelenésének, melyek térségünkben ismeretlenek. Mindezek tömeges megbetegedésekhez, járványok kialakulásához vezethetnek. Kiemelkedően fontos, hogy Magyarország európai viszonylatban is jónak mondható járványügyi helyzetét a megnövekedett migráció mellett is megőrizzük. A fertőző betegségek a világ fejlődő országaiban jelenleg is a vezető halálokok között szerepelnek, az összes halálozás 32%-t teszik ki.

Ezeket a veszélyeket elsősorban a migráció illegális formája hordozza magában. Ezek a személyek ellenőrizhetetlen egészségügyi háttérrel rendelkeznek, mozgásukban kiszámíthatatlanok, könnyen hordozhatnak fertőző betegségeket úgy, hogy a tünetek még nem jelentkezik rajtuk. Bárhol, bármikor, bárkit megfertőzhetnek és ezekből a fertőzésekből járvány alakulhat ki.

Mindezek a tények hozzájárultak ahhoz, hogy a katasztrófa kockázat értékelés során, egy külön munkacsoport vizsgálja meg ezt a területet. Mindezt a társadalmi kockázatok elemzésére, vizsgálatára alakult csoport végezte, melynek vezetését a Bevándorlási és Állampolgársági Hivatal (BÁH) látta el. Feladatuk végrehajtásához figyelembe vették a BÁH adatbázisában nyilvántartott menekültkérelmeket, valamint a határrendészeti szakterületen regisztrált intézkedéseket.

Ezekon túl, a csoport vizsgálta a migrációval összefüggésben jelentkező egészségügyi, járványügyi veszélyforrásokat, a schengeni csatlakozás határok bővítéséhez kapcsolódó migrációs kockázati tényezőket.⁹

FELADATOK A MIGRÁNSOK MEGJELENÉSEKOR

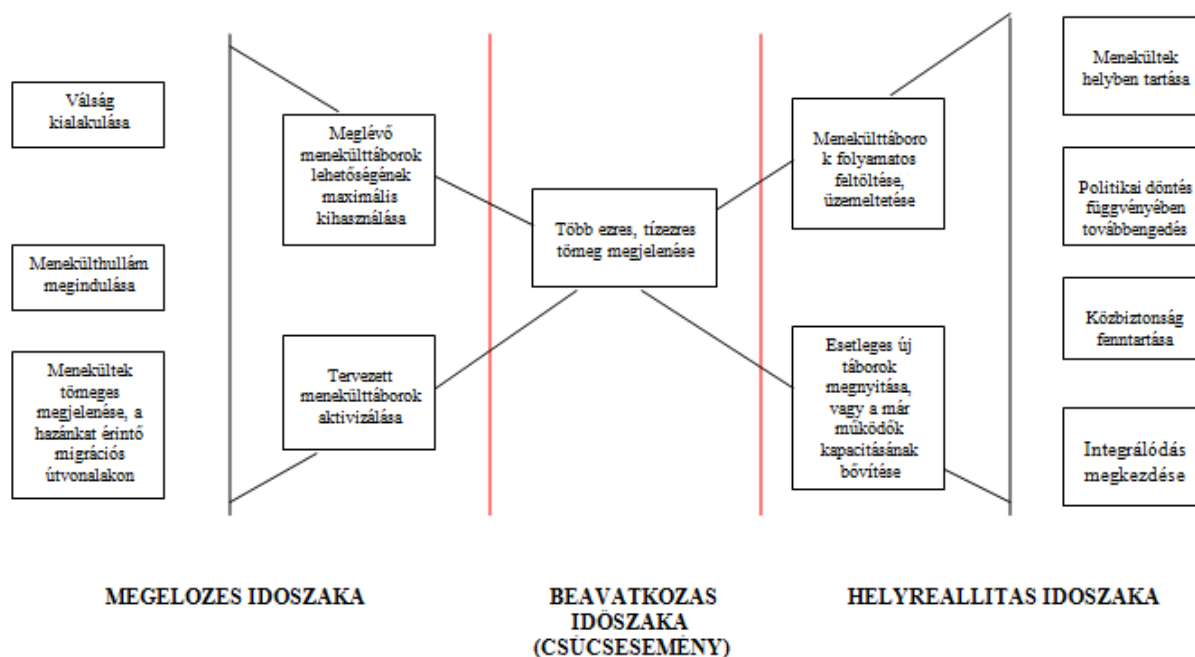


1. ábra. A migránsok megjelenésének folyamata

Az 1. számú ábrán mutatom be a migránsok megjelenésének folyamatát és a katasztrófavédelem ezzel párhuzamos feladatát. A könnyebb érthetőség és átláthatóság érdekében a folyamatot a 2. számú ábrán egy „Bow-tie” diagram segítségével is szemléltetem.

⁹ Nemzeti katasztrófa kockázat értékelés, Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, Budapest, 2011. összeállította: Dr. Gyenes Zsuzsanna tü. őrnagy, 134. o.

„Bow-tie” diagram



2. ábra. "BowTie" diagram

Ebben a leírásban a csúcseseményt a migránsok tömeges megjelenése jelenti, mely lehet több ezres nagyságrendű. Ez a tömeg nem egyszerre, hanem fokozatosan egy, de inkább több hullámban fog megjelenni, ami lehet pár hét esetleg egy-két, vagy több hónap.

A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról rendelkező törvényben, a törvényalkotó a következő feladatokat határozza meg a polgári védelem számára [6]:

„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.”¹⁰

Ennek a feladatnak a kezelésére, a törvényből eredő feladatok végrehajtására tervet készítünk. Ebben a tervben van rögzítve, a menekültek fogadására, elhelyezésére és ellátására szolgáló objektumok (táborok) helye, az azokat kiszolgáló állomány létszáma, lebiztosítása és a folyamatos működést biztosító infrastruktúra. Ezt, a tervet rendszeresen felül kell vizsgálni, pontosítani kell a szükséges adatokat. Folyamatosan figyelemmel kell kísérni a tábor működésébe bevonásra tervezett személyek, szervezetek, intézmények és szolgáltatók helyzetét, állapotát, abból a célból, hogy történt-e olyan változás az életükben, tevékenységükben, melynek következtében nem tudják ellátni a tervekben rögzített feladatukat. Amennyiben valamilyen változás következett be, akkor a szükséges változtatásokat, felkészítéseket végre kell hajtani. Ezeket a felülvizsgálatokon, amennyiben szükséges, új elemekkel lehet és kell is bővíteni a tervet.

Ebben a tervben, külön fejezetben kell feltüntetni azokat a tárgyi eszközöket (elhelyezési anyagokat), melyek a tábor működtetéséhez, felszereléséhez, berendezéséhez szükségesek (fektető anyagok, szekrények, asztalok, székek, étkezdei berendezések, stb.) az anyagszükségletet minden esetben a tábor jellegének megfelelően kell feltüntetni. Más berendezési eszközöket kell biztosítani egy állandó építménynek és más egy sátoztábornak és

¹⁰ 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról 52§. k) pont.

megint mást egy konténertábornak. A készletek elhelyezéséül szolgáló raktárakat, az átvétel végrehajtásának folyamatát, a szállításhoz szükséges gépjárművek számát és biztosításának módját. Fel kell tüntetni ezen eszközök pótlásának, gyártásának lehetőségét is.

A tervben három időszak köré célszerű csoportosítani a feladatokat. Ezek a megelőzés időszaka, a csúcsesemény időszaka és a helyreállítás időszaka. Ezen időszakok feladatait a következőkben látom.

Megelőzés időszaka

- válság kialakulása azon a területen, ahonnan jelenleg is érkeznek migránsok (Európa délszláv országai, Afrika, Ázsia);
- a válság kialakulásával menekülthullám indul meg egy biztonságosabbnak vélt világ felé. A menekültek jellemzően az államhatárt átlépve állnak meg és ott, ahol a létüket veszélyeztető esemény nincs jelen, ideiglenes jelleggel menekülttáborokban helyezkednek el;
- idő múltával a kialakult helyzet normalizálódásának függvényében vagy maradnak a kialakított táborokban, vagy továbbindulnak, esetleg hazatérnek;
- nekünk azokkal kell számolnunk, akik tovább indulnak, és megjelennek a hazánkat érintő, valamelyik migrációs útvonalon;
- vannak olyanok, akik a menekülttáborokat kihagyva folytatják útjukat, és rövid időn belül megjelennek a migrációs útvonal valamelyikén. Velük kell számolni a legkorábban.

Ebben az időszakban a katasztrófavédelmi szervezetnek a feladatait az alábbiakban látom:

- a válság kialakulása után folyamatos információszerzés a menekültek helyzetéről. Kapcsolatot kell felvenni a Külügyminisztériummal, a Nemzetbiztonsági Hivatallal, a Bevándorlási és Állampolgársági Hivatallal (BÁH), az egészségügyi szervekkel, a Vöröskereszttel, egyéb karitatív szervekkel. Ezek az intézmények és szervezetek pontos adatokkal szolgálnak a menekültek helyzetéről, összetételéről és egyéb az elhelyezésük és ellátásuk szempontjából fontos tudnivalókról;
- a kapott információkat feldolgozva, pontosítani kell a helyzet kezelésére készített terveket. Ez magába foglalja az elhelyezésre szolgáló táborokat, a kiszolgáló személyzetet, a tábor berendezéséhez szükséges anyagi készleteket, a kiutaló határozatokat és minden olyan tényezőt, mely biztosítja a feladat maradéktalan ellátását;
- fel kell venni a kapcsolatot a megnyitandó menekülttábor helyileg illetékes közigazgatási szerveivel és tájékoztatni kell őket a várható eseményekről;
- a menekültek migrációs útvonalakon történő megjelenésekor aktivizálni kell a menekülttáborokat. Ez azt jelenti, hogy meg kell nyitni azokat és fel kell készíteni az érkező menekültek fogadására és ellátására;
- ebben a helyzetben a táborok működtetését biztosító személyek minimális létszámmal megkezdik munkájukat. A tábor működését a menekültek érkezésének ütemében kell felfejleszteni.

Csúcsesemény időszaka

Ebben az időszakban folyamatosan, nagy létszámban érkeznek a menekültek. A tábor ebben az esetben teljes kapacitással működik, a katasztrófavédelem az együttműködő szervekkel biztosítja az itt elhelyezett személyek elhelyezését és ellátását.

- a menekültek érkezésének függvényében folyamatosan üzemel az elhelyezésükre és ellátásukra szolgáló tábor, szükség szerint új táborok megnyitása is történhet;
- ebben az időszakban várható az egészségügyi veszélyek jelentkezésének zöme;

- különös gondot kell fordítani a tábor őrzésére, mert megnő az azt illegálisan elhagyók száma, a belső feszültség következményei zavargásokat válthatnak ki;
- nagy szerep jut a kommunikációnak. Ekkor erősödhet a helyi lakosság elutasító magatartása a tábor létevel kapcsolatban;
- feszültséget válthat ki az adományok elosztása, ügyelni kell a folyamat körültekintő végzésére;
- fel kell készülni a tömegkommunikációs érdeklődésre, azt határozottan, a tények közlésére kell összpontosítani;
- karitatív szervek szerepe ebben az időszakban kell, hogy a leghatékonyabb legyen;
- kerülni kell a feszültségek kialakulására okot adó helyzeteket (vallásgyakorlás, étkezési-, kulturális szokások, oktatás, stb);
- kiemelt gondot kell fordítani a családok, rokonok együtt történő elhelyezésére.

Helyreállítás időszaka

- folyamatos, napi szintű kapcsolatot kell tartani az együttműködő szervekkel;
- kiemelt feladatként jelentkezik a menekültek helyben tartása, annak megakadályozása, hogy engedély nélkül távozzanak;
- közbiztonság folyamatos, fokozott fenntartása;
- politikai döntés függvényében a menekültek továbbengedése;
- ekkor kezdődik az integrálódási folyamat,
- a létszám csökkenésének függvényében – ha több tábor működött – a táborok összevonása, majd ha visszaállt az eredeti állapot, melynek során a mindenkor működő menekülttáborok biztosítani tudják az elhelyezést, el kell kezdeni a táborok felszámolását és az eredeti helyzet visszaállítását.

Felhasznált irodalom:

- [1] Dr. Bakondi György tüzoltó altábornagy, az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság főigazgatójának beszéde, Magyarország szolgálatában a biztonságáért, Ünnepi állománygyűlés, 2012. január 2.
- [2] Dr. Muhoray Árpád: A katasztrófavédelem aktuális feladatai, Hadtudomány 2012 elektronikus szám.
- [3] A Tanács következtetései az Európai Unió belüli katasztrófa-megelőzés közösségi keretéről. Az Európai Tanács 15394/09 számú következtetése. Brüsszel, 2009. november 12.
- [4] A Tanács 8068/1/11 számon kiadott következtetése „A katasztrófakezeléssel kapcsolatos kockázatértékelés továbbfejlesztéséről az Európai Unióban”. Brüsszel, 2011. április 7
- [5] Nemzeti katasztrófa kockázat értékelés, Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, Budapest, 2011. összeállította: Dr. Gyenes Zsuzsanna tü. őrnagy
- [6] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról

Farkas Péter
farkas.peter@viziter.hu

BÓDVA ÁRVÍZI VÍZJÁRÁSÁNAK HIDROLÓGIAI ELEMZÉSE

Absztrakt

2010-ben rekord mennyiségű csapadék hullott Magyarországon. Az átlagos csapadék 959 mm volt, ami több mint 135 mm-rel haladja meg az addigi rekordot. A májusi és júniusi rekord mennyiségű csapadék miatt a hazai kisvízfolyásokon és nagyobb folyóinkon is, országsszerte áradások következtek be. A Sajó, a Bódva és a Hernád együttes áradása kritikus árvízi állapotot eredményezett Borsod-Abaúj-Zemplén megyében, ahol összesen 170 településen védekeztek. A Bódva magyarországi szakaszán májusban és júniusban is rekord magasságú vízállások alakultak ki. A statisztikai vizsgálataink szerint 2010 júniusában a magyar határra egy megközelítőleg 100 éves visszatérési idejű árhullám érkezett, ami a magyarországi mellékvízfolyások vízszállítása miatt az alsóbb szakaszokon (a magyar szakasz nagyobb részén) már 200 évesnél ritkább árvízzé növekedett. A Bódva menti települések többsége elöntés alá került.

In 2010 Hungary experienced a record rainfall. The average precipitation was 959mm, that exceeded with more than 135mm the former record. Because of the record quantity rainfall in May and June a nation-wide flood came about on smaller and larger rivers. The concurrent flood on rivers Sajó, Bódva and Hernád caused a critical state of flooding in the Borsod-Abaúj-Zemplén county, with emergency flood defense in more than 170 towns. Record water levels were recorded throughout May and June on the Hungarian section of Bódva. According to our statistical analysis an approximately 100 year return period flood wave arrived to the Hungarian border in June 2010 that increased to a once-in-200 year flood on the lower parts of the river (on the major part of the Hungarian sections) due to the water carrying capacity of the Hungarian tributaries. Most of the towns along the Bódva were flooded.

Kulcsszavak: árvíz, Bódva, műszaki hidrológia ~ flood, Bódva, hydrology

BEVEZETÉS

A 2010. év meteorológia szempontból a rekordok éve volt:

- • Országos átlagban 959 mm csapadék hullott, mely több mint 130 mm-rel haladta meg az eddigi rekordot, az 1940. évi 824 mm-es éves mennyiséget.
- • A legextrémebb hónap hazánkban a május volt, amikor a normál esőmennyiség közel háromszorosa hullott le, ezzel megdöntötte az 1939. évi májusi csúcsot.
- • A magyarországi állomásokon a méréseket tekintve szintén kiemelkedett a 2010. év, mivel az eddigi legnagyobb éves csapadékot 1937-ben Kőszeg-Stájerházak állomásokon regisztrálták (1510 mm), melyet most Kékestető (1517,5 mm) és Miskolc Lillafüred-Jávorkút (1554,9 mm) adatai is meghaladtak.[1]

A májusi rekord mennyiségű csapadék miatt a hazai kisvízfolyásokon és nagyobb folyóinkon is, országszerte áradások következtek be. A Sajó, a Bódva és a Hernád együttes áradása kritikus árvízi állapotot eredményezett Borsod-Abaúj-Zemplén megyében, ahol összesen 170 településen védekeztek. A térségből több mint 2000 embert kellett kitelepíteni, több település közúton megközelíthetetlenné vált. A kialakult helyzetre való tekintettel a Magyar Köztársaság Kormánya 2010. május 17-én Borsod-Abaúj-Zemplén megye teljes közigazgatási területére árvízi veszélyhelyzetet hirdetett ki. A veszélyhelyzet 2010. május 25-én vesztette hatályát.

Alig szüntették meg a veszélyhelyzetet újabb esőzések kezdődtek a hónap végén, melyek Borsod-Abaúj-Zemplén megyében újabb rekord árvizeket jeleztek előre. A Kormány emiatt 2010. június 2-án 10 órától ismét veszélyhelyzet kihirdetésére kényszerült Borsod-Abaúj-Zemplén megye teljes közigazgatási területére. A megyében ár- és belvíz ellen 208 településen védekeztek. Mintegy 11 500 magán- és önkormányzati épületet és közel 100 ezer ember biztonságát veszélyeztették a megáradt patakok, folyók. Az ár levonulását követően megkezdődtek a kárfelmérések, melyek alapján a megyében csaknem hatezer ingatlan sérült meg, összesen 284 épület dőlt össze vagy vált életveszélyessé. Hatalmas károk keletkeztek az árvízvédelmi művekben és a mezőgazdasági területeken is. A veszélyhelyzetben 4643 fő került kitelepítésre, akik rokonoknál vagy önkormányzati ingatlanokban kerestek ideiglenesen menedéket.[2]

A Borsod-Abaúj-Zemplén megyei vízfolyásaink közül súlyos áradások voltak a Bódva-folyón is. A hidvégtárolói vízmércén áprilisban, májusban és júniusban is rendre megdőlt az előző vízállásrekord; Szendrőn május 18-án 5 cm-rel, június 5-én 39 cm-rel mértek magasabb tetőző vízállást, mint az 1974-es nagy árvíz idején.

Az egymást követő árhullámok nagy károkat okoztak a folyó menti településeken: különösen Szendrőn, Edelényben, Szendrőladon, Komjátiban és Boldván került sok lakóingatlan víz alá.

A 2010. évi bódvai árvízi események feltárására kaptunk megbízást a Nemzeti Közszolgálati Egyetemtől. A megbízás keretében három tanulmányt készítünk, melyből az első, jelen tanulmányunk a Bódva árvízi vízjárásának hidrológiai elemzésével foglalkozik.

A BÓDVA VÍZGYŰJTŐ TERÜLETE ÉS VÍZRENDSZERE

A Bódva a hazai vízfolyásaink között a vízrajzilag kevésbé feldolgozottak csoportjába tartozik. A vízfolyás teljes hossza (~110 km) és a vízgyűjtő terület nagysága (~1700 km²) alapján - az alsó, magyarországi szakaszán - már a folyó kategóriába sorolható, de a legtöbben általában pataknak nevezik. Bár esése hazai viszonylatban nagyinak számít, és elméleti vízerőkészlete is jelentős, a Sajó és a Hernád szomszédságában a Bódva nagy gazdasági jelentőségre nem tett szert.

A vízjárásának rendszeres észlelését 1928-ban kezdték meg, a szendrői vízmérce kiépítésével. A vízrajzi észlelés megkezdése az 1930-as években meginduló vízrendezési

munkákhoz kapcsolódott, melynek keretében a főmedernek a Szendrő-országhatár közötti szakaszát vették munkába.

A vízrendszer kiterjedtebb vízrajzi észlelése csak az 1950-60-as évektől indult meg újabb vízmérce-állomások kiépítésével a főmederben és a nagyobb mellékvízfolyásokon.

Az 1960-as árvíz után átfogóbb szabályozási munkába kezdtek, mely során átmetszések készítésére, folyószabályozási művek, partbiztosítások, fenékgátak építésére került sor. A rendezés célja a 10 éves gyakoriságú árvizek mederben történő levezetésének biztosítása volt; a belterületek védelmére a 100 éves, egyes külterületek védelmére az 50 éves gyakoriságú nagyvizek ellen depóniákat építettek.

Több település védelmét biztosító, állami fővédvonalak a vízfolyás mentén nincsenek, ezért a Bódvára vonatkozóan a mértékadó árvízszintek nem kerültek meghatározásra.

Önálló vízrajzi atlasz szintén nem készült a vízfolyásról (átfogó, egységes szemlélettel készített geodéziai felmérésről sincs tudomásunk); a Sajó vízrajzi atlaszának hidrográfiai, geomorfológiai leírásában foglalkoztak a Bódvával, mint a Sajó egyik legjelentősebb mellékvízfolyásával. [3]

Az 1950-es, 60-as években készített hidrológiai atlasz sorozatban sem érdemelt önálló kötetet, a Sajó atlaszában vették számba a vízgyűjtő területének főbb adatait. [4]

Az 1930-as, 50-es évektől gyűjtött vízrajzi mérések, megfigyelések átfogóbb elemzésére vonatkozóan is csak egyetlen irodalmat találtunk: a Vízgazdálkodási Intézet 1984-ben készített „A Felső-Tisza jobb parti vízrendszere” című kötetében a Bódva és két jelentősebb mellékvízfolyása (a Jósva és a Meszes patakok) vízhozam-adatait vízgazdálkodási és árvízvédelmi szempontból is feldolgozták. [5]

A Bódva vízgyűjtő területe

A Bódva vízgyűjtő területe 1.727 km², melyből 869 km² esik Magyarország területére.

A vízgyűjtő területet északról a Szlovák Érchegység, kelet felől a Cserehát, nyugatról az Aggtelek-Rudabányai-hegyvidék, illetve délről a Sajó-völgye határolja.

A vízgyűjtő legmagasabb pontja a Szlovák Érchegységben található, 1.187 m magas Nagy Csükerész. A magyarországi vízgyűjtő legmagasabb pontja az Aggteleki hegységben levő Fertős tető már csak 604 m magasságban van, a Cserehát legmagasabb részei alig haladják meg a 300 m-t és Bódva-völgy 110-120 tengerszint feletti magasságban éri el a Sajó-völgyet (1. ábra).

A Bódva-völgy a folyásiránynak megfelelően a földtani felépítés, valamint az eltérő völgyfejlődés alapján az alábbi főbb szakaszokra osztható:

- Felső Bódva-völgy,
- Kanyapta-medence,
- Alsó Bódva-völgy,
- Edelényi völgykapu.

A Felső Bódva-völgyén a keskeny és mély érchegységi völgyszakaszt, medenceszerűen kiszélesedő és ellaposodó völgyszakasz váltja fel, a völgytalp 300-400 méteres magasságról 150-180 méteres tengerszint feletti magasságra csökken. A folyó a Kanyapta-medencében síkvidéki jelleget vesz fel, valamint folyásirányban jelentős változás következik be.

A magyarországi szakaszon a fenti csoportosítás szerinti Alsó Bódva-völgybe lép a folyó. Ezt a szakaszt a hazai vízgyűjtőn a Bódva felső völgyének tekinthetjük. Az államhatártól Perkupáig a folyó jobb partján fekvő Tornai Alsó-hegy és a bal partján elhelyezkedő pannóniai üledékekből kiemelkedő mészkőszirtek határolják a völgyet. A völgy folytatásaként Perkupa után Szalonnáig egy keskeny szurdokszerű szakasz következik, ahol a Bódva a Rudabányai- valamint a Szalonnai-hegység között halad el, majd ezt egy tágas medencejellegű rész, a Szendrői-medence váltja fel. A tetőmagasságok itt mindössze 350 méter körüliek. Az Alsó Bódva-völgy lezárásaként az Edelényi völgykapu előtt a Bódva a Szendrőládi szurdokon halad

végig, majd Edelény térségében egy kiszélesedő, ellaposodó tájon végigvonulva Boldvánál a Sajóba ömlik, annak 69,3 fkm-énél.



1. ábra. A Bódva vízgyűjtő területe I.

A területre alapvetően erdőtársulások jellemzők, az alacsonyabban fekvő területeken cseres-tölgyesek, a magasabbakon gyertyános-tölgyesek helyezkednek el. A meredekebb sziklás hegyoldalakat töredékes megjelenésű sziklaerdő foltok borítják. A több évezredes emberi jelenlét során, a növényzet az emberi beavatkozások jeleit is őrzi. Az emberi tevékenység miatt jelentős kiterjedésű másodlagos társulások jöttek létre, többek között a rétek és a sztyeppszerű gyepek. Ilyen területek közé tartoznak a települések környékén elhelyezkedő egykor művelt szántóföldek, gyümölcsösök is. A vízfolyások mentén mocsárrétek és patakkísérő égerligetek összefüggő állományai találhatóak, ez utóbbiak korábban jóval nagyobb kiterjedésűek voltak, de a termékeny patakvölgyek művelésbe vonása miatt nagyrésztük a vízfolyások melletti keskeny sávba szorult. Tájidegen fafajták is képviselve vannak a területen, nevezetesen a fenyőfélék és az akác. Az akác néhol az őshonos fajokkal elegyedik, azonban önálló akácerdők is megtalálhatóak a területen. A hegy- és dombvidék jellegű területeken erőteljesen jelentkezik az erózió talajpusztító hatása, aminek következtében a talaj pH értéke jelentősen csökken. Ilyen helyeken a legrosszabb minőségi kategóriába tartozó, változatos kifejlődésű redzina talajok találhatóak. A talajtakaró nélküli fedetlen karszt területek aránya mintegy 3% körüli. Minőségi szempontból a térség barna erdőtalajainak mintegy harmada a gyengén savanyú, a kétharmada

közepesen savanyú talajok közé tartozik. A savanyúság azonban még az utóbb említett esetében sem jelent alapvető gátat a termőképesség szempontjából.

A vízgyűjtő terület átmenetet képez a hegyvidéki és az alföldi területek között. Kisebb területi egységeket vizsgálva megállapítható, hogy ezeken belül az éghajlati elemek változása jelentős lehet. Az évi középhőmérséklet 8-9°C körüli. A laposabb, síkság jellegű területek melegebbek és szárazabbak az északabbra elhelyezkedő hegyvidéki területekhez képest, ahol 800 méteres magasság felett a léghőmérséklet átlaga még a 7°C-ot sem éri el.

A Bódva vízgyűjtő területe a domborzati viszonyoknak köszönhetően mind a szlovák, mind pedig a magyar területeken csapadékmennyiségben van. A szlovák érchegységben az évi csapadék mennyiség 800-900 mm körüli értéket mutat. A magyarországi vízgyűjtőn sokéves átlagot figyelembe véve, az éves csapadékmennyiség, a földrajzi elhelyezkedés és a domborzat függvényében 550-650 mm-re tehető. A lehulló csapadék 60%-a tavaszi illetve a nyári hónapokban jelentkezik, a maximuma júniusban, a minimuma, pedig január, február környékén van.

A Bódva vízrendszere

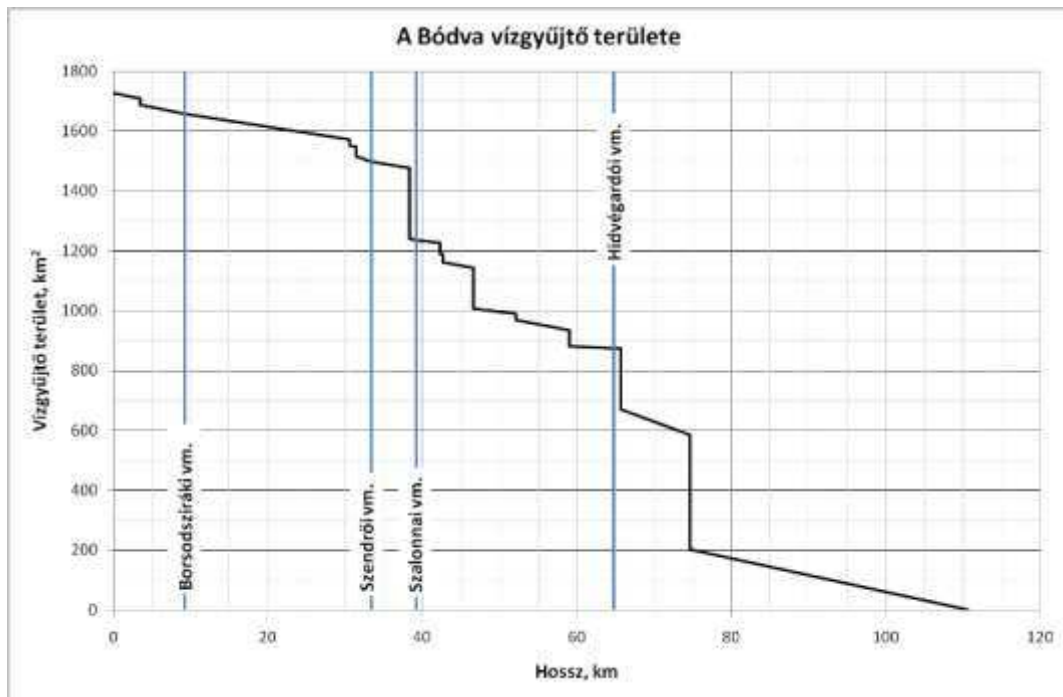
A Bódva a Sajó baloldali mellékfolyója. A folyómeder teljes hossza 110,7 km, ebből a magyarországi szakasz mintegy 65,5 km. Hazai szakaszon a meder legmagasabb és legalacsonyabb pontja közötti különbség 46 méter, esése közel egyenletes, átlagosan 0,8-1,2 m/km. Az egységes középvízi meder szélessége 2-15 m, mélysége 2 m alatt van.

A Bódva közepesen beágyazott középvízi medre Bódvaszilas és Szalonna, valamint Szendrőlád és Szendrő között viszonylag szűk völgyben, hegyek között folyik. E két szűkület között, a Rakaca beömlésénél a völgy szétterül, illetve Szendrő alatt, Edelenynél már a Sajó szélesebb völgyébe lép. A meder anyaga többnyire homokos iszappal kevert kavics. Torkolatánál zsilipet építettek, és így elérhető, hogy 1,9 m³/s feletti vízhozamát a Kis-Sajóba adja le.

A Bódvába torkolló jelentősebb vízfolyások a következők (lásd 1. táblázat):

Megnevezés	Torkolat (Bódva fkm)	Hossz (km)	Vízgyűjtő terület (km ²)
Ida-patak	74.7	51.8	381.6
Torna-patak	65.7	31.2	204.8
Sas-patak	59.0	17.1	51.7
Juhász-patak	52.1	6.9	19.8
Jósva-patak	46.6	16.4	136.8
Rét-patak	42.6	13.4	29.3
Telekes-patak	42.3	15.3	36.8
Rakaca-patak	38.3	36.3	236.2
Abódi-patak	31.4	13.9	33.2
Szuhogyi-patak	30.6	6.2	21.7
Ördög-patak	3.5	9.0	21.3

1. táblázat. Jelentősebb vízfolyások



2. ábra. A Bódva vízgyűjtő területe II.

A Bódva vízgyűjtőjén 3 olyan víztározó található, mely alkalmas jelentős mértékű lefolyás-szabályozásra:

Tározó neve:	Bukovec II. tározó	Bukovec I. tározó	Rakacai tározó
Tápláló vízfolyás:	Ida-patak	Ida-patak	Rakaca-patak
Vízgyűjtő terület (km ²):	47,4	65,4	233,0
Teljes térfogat (Mm ³):	23,40	2,19	6,40
Árvízi térfogat (Mm ³):	1,10	0,31	0,63
Üzemelés kezdete:	1976	1966	1962

2. táblázat.

Az Ida patakra települt tározók méretüknél fogva alkalmasak a nagyvizek betározására, de az Ida patakban hagyandó minimális mennyiségen kívül a kisvizeket is felfogják. A tározók vizet adnak le a Kassa vízellátását szolgáló bukoveci vízműnek. A Bódva vízgyűjtőjéről ezáltal folyamatosan a Hernád vízgyűjtőjébe kerülő minimális vízmennyiség 400 l/s-ra, maximálisan 700 l/s-ra tehető.

A Rakacai tározó létesítésének egyik célja a Bódva kisvízi vízhozamainak 1,9 m³/s-ra történő kiegészítése, ezáltal a sajececegi ipari vízmű vízpótlásának biztosítása.

Mindhárom tározó elsősorban vízpótlási céllal épült, az árapasztás céljára rendelkezésre álló térfogat a korábbi hosszabb időszak csapadékmennyiségének és vízfogyasztásának függvénye, és vízlebocsajtásuk az árapasztó beindulása után már alig szabályozható. Mindemellett a minimálisan rendelkezésre álló tározótérfogat (különösen a Bukovec II. és Rakacai tározók esetén) már jelentős árhullám-csillapítást tesz lehetővé, és az árvizek levonulását a tározók az árhullámok késleltetésével is jelentősen befolyásolják.

(A Rakacai-tározó árhullám-csillapító hatását a 2005. évi árvíznél az ÉVIZIG munkatársai részletesen elemezték.[6])

A 210. ÉVI ÁRVÍZ HIDROLÓGIAI ELEMZÉSE

Az árhullámok kialakulásának hidrometeorológiai előzményei

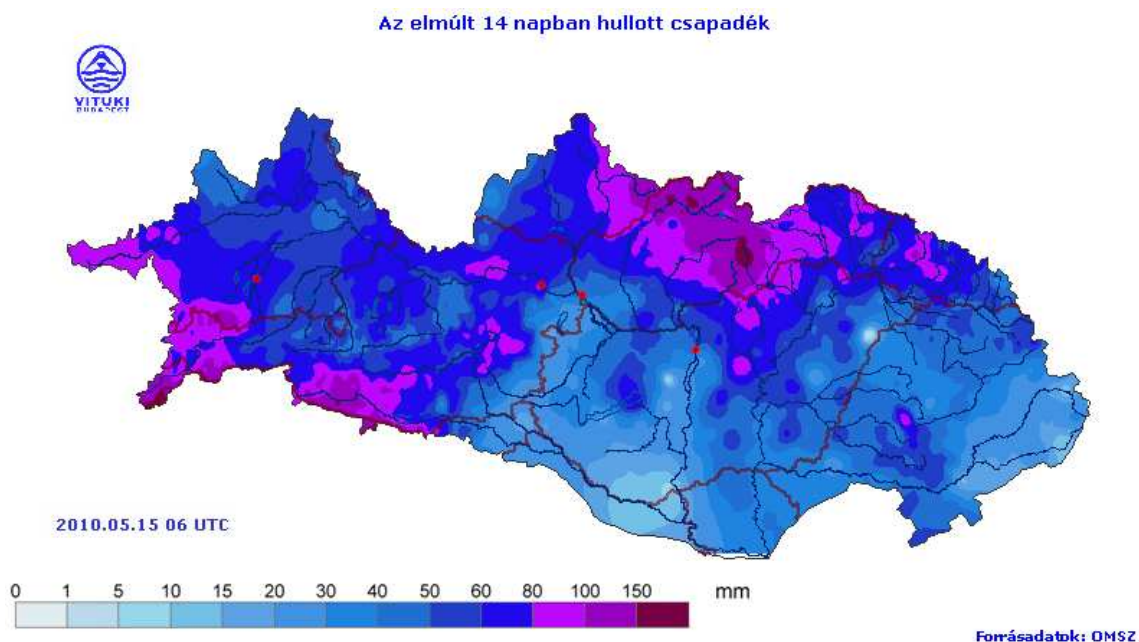
A 2009/2010-es télen a Földközi-tenger medencéjében, a Balkán-félszigeten, a Kárpát-medence középső és keleti részén, valamint Kelet-Európában az átlagoshoz képest jelentős csapadéktöbblet mutatkozott. Hazánkban a 2009/2010-es tél az 1901-től terjedő időszak negyedik-ötödik legcsapadékosabb tele volt.[7]

A csapadékos telet követő évszakok szintén az átlagot meghaladó csapadékokat hoztak, és ezzel a 2010. év az észlelés kezdete óta a kiemelkedően legcsapadékosabb évvé vált. Az éves csapadékatlag Magyarországon 995 mm volt, ami több mint 20 %-al haladta meg az addigi, 1940-ben mért rekordot.

Március és október kivételével minden hónap az átlagosnál csapadékosabb volt, kiemelkedően a május, amikor a sokéves átlagnál majdnem háromszor több csapadék hullott.

Áprilisban több ciklon hatására már az átlagostól közel 50 %-kal több eső esett és jelentősebb árhullámok is kialakultak.

Május első felében az ország nagyobb részén – a nyugati és délnyugati területeket kivéve – már szintén átlagot meghaladó csapadék hullott. Ennek egyik oka a május 5-én és 6-án a Kárpát-medence közelében örvénylő ciklon, majd a második dekád elején egy frontrendszer előtt délnyugati irányból áramló, nedves labilis állapotú légtömeg volt.



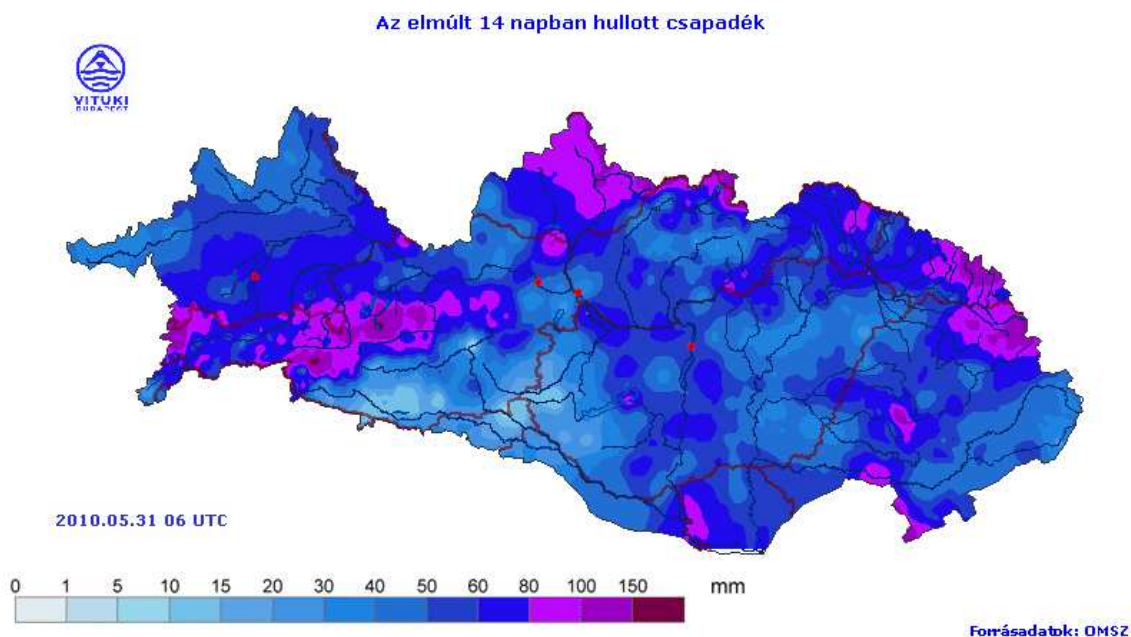
3. ábra.

Május 15. és 18. között egy lassan mozgó intenzív mediterrán ciklon alakította a Kárpát-medence időjárását. A Dél-Olaszország felett, május 15-én hirtelen kialakuló ciklon centruma május 16-ra Magyarország fölé helyeződött át. A Bakonyban és a Mecsek környékén a 72 óra alatt lehullott csapadék mennyisége több helyen meghaladta a 150 mm-t, illetve a Bakonyban 250 mm fölötti értéket is mértek. A havi csapadékhozam kétszerese, háromszorosa is lehullott.[8] A vihar igen jelentős anyagi károkkal járt, részben a szél okozta fakidőlések és épületkárok, részben pedig a hirtelen kialakuló árvizek miatt. A vihar legfőbb sajátossága volt, hogy egyszerre esett le igen nagy mennyiségű csapadék, valamint fűjt orkánerejű és hosszan tartó szél. A csapadék nem függőlegesen hullott, így a meredekebb partokon könnyebben okozott suvadást (lejtőcsuszamlás), a tetők alá becsapva pedig beázásokat. A korábbi zivatarok következtében a talaj sokfelé telített volt, így a beszívargás nem tudta csökkenteni az intenzív

lefolyást, főként a hegyvidékeken és dombosabb területeken a patakok hirtelen kiléptek medrükből.

Május 16-án – ahogy a ciklon északkelet felé helyeződött - a csapadék zöme is határainkon túl, nagyjából a felvidéken hullott. Május 17-től, némileg csökkent a csapadékhajlam, de ez inkább csak a napi rendszerességgel ismétlődő esők mennyiségének csökkenését jelentette. Előbbi időponttól a hónap utolsó napjának reggeléig szinte minden nap volt csapadék és összességében hazai területen mintegy 20-80, helyenként 80-120 mm-nyi eső áztatta a földeket.

A külföldi vízgyűjtők közül leginkább a Bodrog és Felső-Tisza vízgyűjtőjén volt jelentős az időszak csapadéka, de a Felvidéken mért 40-60 mm-es értékek is meghaladták az átlagot.



4. ábra.

2010. május 31. és június 4. között hazánk felett egy újabb mérsékeltövi ciklon (Angéla ciklon) örvénylett, amely elsősorban a rendkívüli csapadékkal okozott katasztrófahelyzetet az ország jelentős részén. A csapadék fő intenzitása az Északi-középhegységre és az Északi-Kárpátok térségére koncentráldott, amely tovább súlyosbította a már apadásnak indult folyók elöntéseit. A Sajó és a Hernád vízgyűjtőjén pár nap leforgása alatt, helyenként 100–150 mm csapadék is hullott, amely a folyók mentén rekord vízállásokat okozott.[9]

A lehullott csapadék jellemző értékei a Bódva vízgyűjtőjén

2010. május-júniusban[10]

Időszak	05.01-05.16.	05.17-05.28.	05.29-06.01.	06.03-06.04.
Csapadékátlag	113	45	67	42

3. táblázat.

Az árhullámok levonulása

A bőséges csapadéknak köszönhetően már a téli hónapokban több jelentős árhullám (Hidvégardóinál 200 cm-t meghaladó vízállást okozó) vonult le a Bódván.

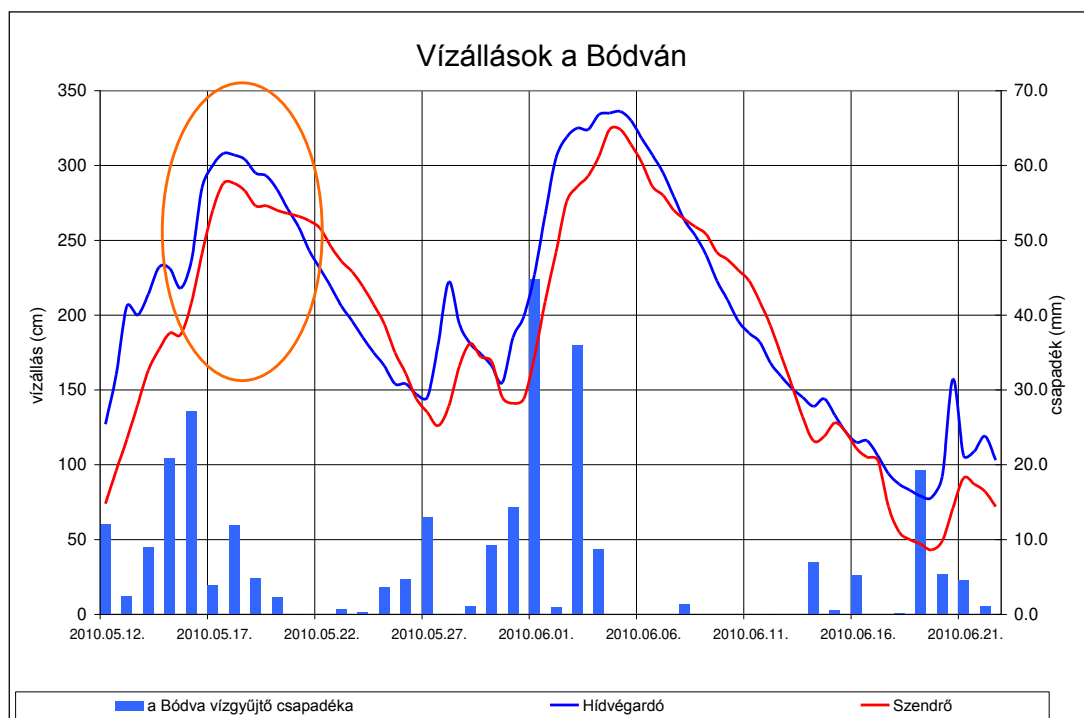
A márciusi csapadékszegényebb hónap után, az áprilisi ciklonoknak köszönhetően rendkívüli árhullám alakult ki. A határszelvényben, Hidvégardóinál 2010 áprilisában a korábbi, 291 cm-es maximumot 14 cm-rel meghaladó, 305 cm-es tetőzést észleltek.

Május elején a Kárpát-medence felett örvénylő ciklon csapadékrendszeréből május 5-én és 6-án leginkább a Sajó és a Hernád vízgyűjtőjén hullott nagyobb mennyiségű eső, záporosó,

lokálisan pedig felhőszakadás méretű csapadék. Ennek megfelelően ezen a két vízfolyáson alakultak ki jelentősebb vízszintemelkedések. Az ezt követő napok esői a vízszinteket magasan tartották, ill. a Bodrog esetében folyamatos lassú áradáshoz vezettek.

Május 10-től a Nyugat-Európa felett húzódó frontrendszer előtt - délnyugati irányból - nedves, labilis levegő áramlott a Kárpát-medence fölé, amelyben kedvező feltételek teremtődtek a záporok, zivatarok kialakulásához.

A Bódva teljes vízgyűjtőjén szinte mindennap jelentős csapadék esett, ezért áradás indult meg a vízfolyás teljes hazai szakaszán.



5. ábra. (ÉKÖVIZIG[10])

Május 15-től a Magyarország felett kimélyült ciklonból hulló csapadék előbb hazai területen, majd a külföldi vízgyűjtőkön is ismételten árhullámokat hozott létre. Május 16-án intenzív áradás indult meg a Bódván, a hazai szakaszon közel 70 cm-t emelkedett a víz egy nap alatt. Május 17-én ismét jelentős mennyiségű csapadék esett a vízgyűjtőn, de ezen a napon már bekövetkezett az árhullám (minden eddigi szintet meghaladó) tetőzése.

A Bódva torkolatánál, a patak árhullámcúcsának megérkezése előtt, mintegy 24-36 órával tetőzött a Sajó, így előbbi víztömege inkább az apadó ágat táplálta.

A Sajó és a Bódva vízmennyiségének egy része (kb. 50 m³/s) a főmedertől távolabb a folyó Sajóecseg alatti bal parti, nyílt árterén folytatta útját. Az ezen az árterén áramló víz Miskolc és Felsőzsolca városok között éri el újra a főmedret és a két „ág” itt egyesül újra.

A május közepén és utolsó dekádjában hullott csapadékok (a hónap közepén levonult árhullámokat követően) magasan tartották a vízszinteket.

Május 30-án és 31-én újabb jelentős eső volt, amely hatására intenzív áradás kezdődött a Sajó, a Bódva, a Hernád és a Bodrog vízrendszerében. Június első napjának hajnalán érkezett meg az „Angéla” ciklon csapadékzónája, amely aztán 50-100 mm-nyi csapadékkal kiváltotta a Sajó, a Bódva, a Hernád minden eddigi szintet meghaladó árvizeit.

A június 1-én lehulló rekord mennyiségű csapadék hatására szinte azonnal intenzív áradás indult meg a Bódván. Bár az esőzés június 2-án is tovább folytatódott, június 3-án tetőzött az árhullám a hidvégdárdói szelvényben. Június 3-án azonban ismét rekord mennyiségű csapadék hullott, amelyből lefolyó víz az éppen apadni kezdő árhullámra ráfutott. A hazai mellékvízfolyások szintén rekord mennyiségű vizet hoztak, megtelt a Rakacai tározó, az

árapasztó szivornyákon kívül, a vészárapasztó is szállította a vizet. Ennek köszönhetően alakultak ki a 2009-ig észlelt legmagasabb vízszinteket ~50 cm-rel meghaladó vízszintek a Bódva teljes magyarországi szakaszán.

A BÓDVA ÁRVÍZI VÍZJÁRÁSA

A Bódva a hazai vízfolyásaink között a vízrajzilag kevésbé feldolgozottak csoportjába tartozik. Kisebb gazdasági jelentősége miatt vízjárásának rendszeres észlelését csak 1928-ban kezdték meg, a szendrői vízmérce kiépítésével, és a vízrendszer kiterjedtebb vízrajzi észlelése csak az 1950-60-as évektől indult meg újabb vízmérce-állomások kiépítésével a főmederben és a nagyobb mellékvízfolyásokon.

Az 1930-as, 50-es évektől gyűjtött vízrajzi mérések, megfigyelések átfogóbb elemzésére – ismereteink szerint – utóljára 1984-ben került sor, mikor a Vízgazdálkodási Intézet „A Felső-Tisza jobb parti vízrendszere” című kötetében a Bódva és két jelentősebb mellékvízfolyása (a Jósva és a Meszes patakok) vízhozam-adatait vízgazdálkodási és árvízvédelmi szempontból is feldolgozta.[5]

Az 1984-ben rendelkezésre álló idősorok rövidege, illetve az azóta eltelt idő hossza miatt (mely idő alatt, főleg az utóbbi években több nagy árvíz bekövetkezett) helyesnek tartottuk az árvízhidrológiai vizsgálatok újbóli elvégzését. A friss adatsorokon végzett vizsgálatok jó alapot adhatnak a jövőbeli fejlesztési elképzelésekhez, lehetővé teszik az utóbbi évek árvizeinek hidrológiai értékelését is, illetve megkönnyíti annak a kérdésnek a megválaszolását, hogy mennyire tekinthető ritka eseménynek a 2010. évi árvíz.

A Bódva magyarországi szakaszán több ízben is végeztek átfogóbb vízrendezési munkákat, de a vízrendezési munkák óta eltelt idő, és a meder fenntartásának utóbbi években tapasztalható hiánya miatt a hidrológiai-statisztikai elemzéseinket elsősorban a vízhozam adatokra alapoztuk.

A rendelkezésre álló adatok

A Bódva magyarországi vízgyűjtőjén a főmedren 4 helyen (Borsodszirák, Szendrő, Szalonna és Hidvérgárdó mellett), a nagyobb mellékvízfolyások közül a Jósva-patakon Színnél, illetve a Rakaca-patakon Meszesnél található olyan vízmérce-állomás, melynek a hosszúidejű adatsora értékelhető.

Megnevezés	Vízfolyás	Szelvény (fkm)	Vízgyűjtő (km ²)	Nullpont magassága (mBf)	Vízállás-észlelés kezdete	Vízhozam-mérés kezdete
Borsodszirák vm.	Bódva	9.3	1657	121.26	1950	1976
Szendrő vm.	Bódva	33.4	1496	138.06	1928	1947
Szalonna vm.	Bódva	39.2	1235	143.00	1960	1960
Hidvérgárdói vm.	Bódva	64.8	875	165.28	1981	1976
Szín vm.	Jósva-patak	1.15	96	155.52	1951	1951
Meszes vm.	Rakaca-patak	6.2	220	152.72	1963	1963

4. táblázat.

Az ÉVIZIG vízrajzi csoportja a 2010. évi árvizeknél átfogó vízhozam-mérési programot hajtott végre, melynek tapasztalataira az adatok felhasználásánál támaszkodtunk, ezért azokat az ÉVIZIG kiadványa[10] nyomán röviden ismertetjük.

Borsodsziráki vízmérce

A vízmérce-állomást 1950-ben létesítették a Borsodszirákot a 21-es úttal összekötő közút hídja alatti szakaszon. (Ménestanya) A vízmércét többször áthelyezték, mely miatt a „0”-pontjának magassága jelentősen változott.

Az állomáson vízállás észlelés nem történik, a vízállások a műszer regisztrátumai alapján rekonstruálhatók.

A szelvényben 1976 óta több mint 300 alkalommal végeztek vízhozam-mérést, elsősorban a kisvizes tartományban. A nagyvizek mérését nehezíti, hogy 70-80 m³/s vízhozam mellett jelentős mélységű és kiterjedésű útátfolyások alakulnak ki. 2010-ig a legnagyobb mért vízhozam 68 m³/s volt.

A vízfolyás tetőzése a vízmérce szelvényben 2010.05.19-én napközben 462 cm-es vízállással következett be. A korábbi 502 cm-es LNV-t a vízfolyás ugyanezen szelvényében létesített, de más nullpontú vízmércéjén észlelték. A jelenlegi vízmérce nullpontjára átszámítva a korábbi LNV-t 451 cm-es vízállást jelentett.

A tetőző vízállásnál 97,4 m³/s vízhozamot mértek, bemérve az útátfolyásokat is.

A leírtakat figyelembe véve tehát megállapítható, hogy az állomáson LNV meghaladás történt, az új LNV értéke 462 cm.

A regisztráló berendezés pontosságának ellenőrzését megnehezítette, hogy a vízmérce legfelső tagját eltulajdonították, a pótlása még nem történt meg, így a vízszint meghatározása közvetett módszerrel történhetett csak meg.

Szendrői vízmérce

A vízmérceállomást 1928-ban létesítették Szendrőn a Vasút utcai (Ivánka-tanya) közúti híd alatti szelvényben. A vízállásészlelés és vízhozammérés rendszeressége alapján a szendrői vízmérceállomás adatait kell a legmegbízhatóbbnak tartanunk.

A szelvényben található álló vízmérce 300 cm-ig mér, ezért az azt megközelítő, vagy meghaladó vízállások leolvasása nehézkes.

A szelvényben 1947 óta végeznek rendszeres vízhozammérést. Az elvégzett mérések száma mára meghaladja a 700-at. A mérések nagy része a szendrői mércénél is a kisvizes tartományba esik. 2010-ig a legnagyobb mért vízhozam 87 m³/s volt.

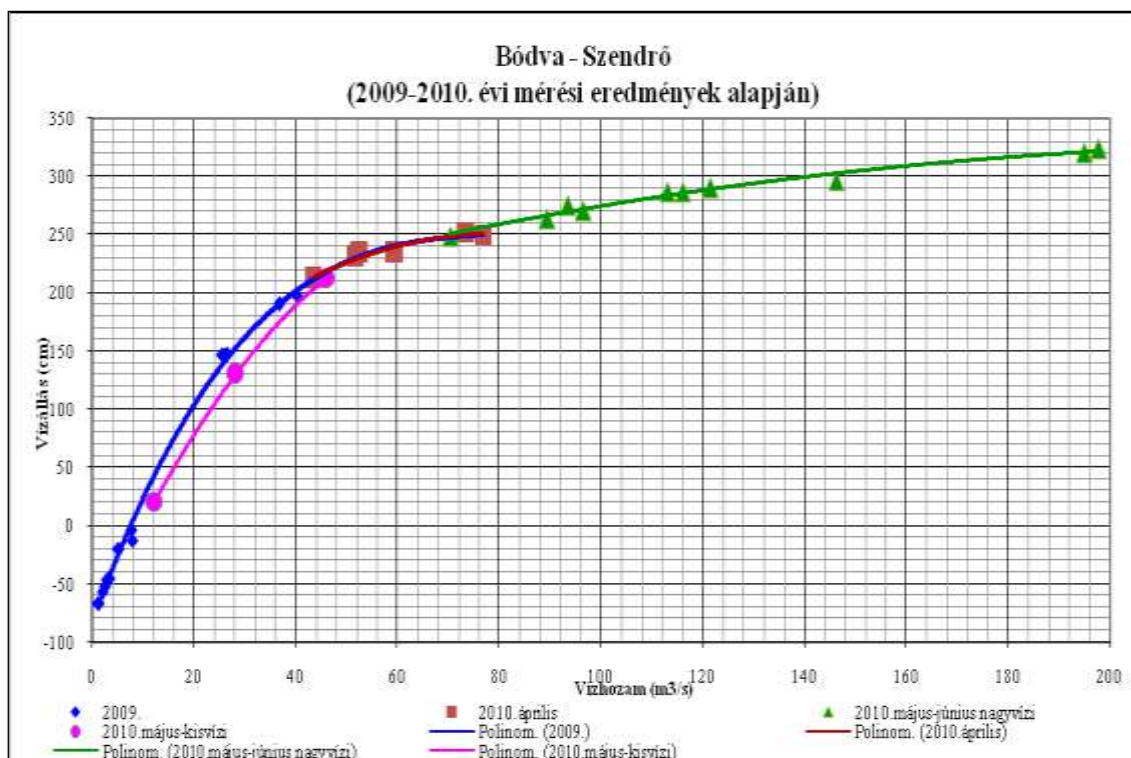
A vízfolyás tetőzése a vízmérce szelvényében 2010.05.18-án 10 órakor következett be az eddigi LNV-t 5 cm-rel meghaladó, 291 cm-es vízállással. A bekövetkezett tetőzés időben megelőzte a Szalonna állomáson észlelt tetőzést, melynek oka a Rakacai-tározó árapasztása lehetett.

A vízfolyáson érkező árhullám önmagában nem okozta volna az állomáson új LNV kialakulását, de az árhullám vízmennyiségéhez hozzáadódott az árapasztásból származó (teljes zsilipnyítás, két árapasztó szifon és a vészárapasztón átbukó) víz mennyisége. Mindez együttesen váltotta ki az LNV-t meghaladó vízállás kialakulását. A 291 cm-es vízálláshoz tartozó vízhozam 123 m³/s értékre becsülhető.

A vízfolyás a szelvényben (a május hónapban kialakult 291 cm-es LNV vízállást meghaladva) 2010.06.05-én tetőzött 325 cm-es vízállással. A szelvényben ismét LNV meghaladás történt.

A mérési eredmények a Q-H görbe alapján: a 325 cm-es tetőző vízálláshoz tartozó becsült vízhozam 200 m³/s.

1974-ben az akkor LNV-t jelentő 286 cm-es vízállásnál vonult le a szelvényben 134 m³/s vízhozam. Ez volt az LNQ érték. Ebből következik, hogy az állomáson LNQ meghaladás is történt.



6. ábra. (ÉKÖVIZIG[10])

Szalonnai vízmérce

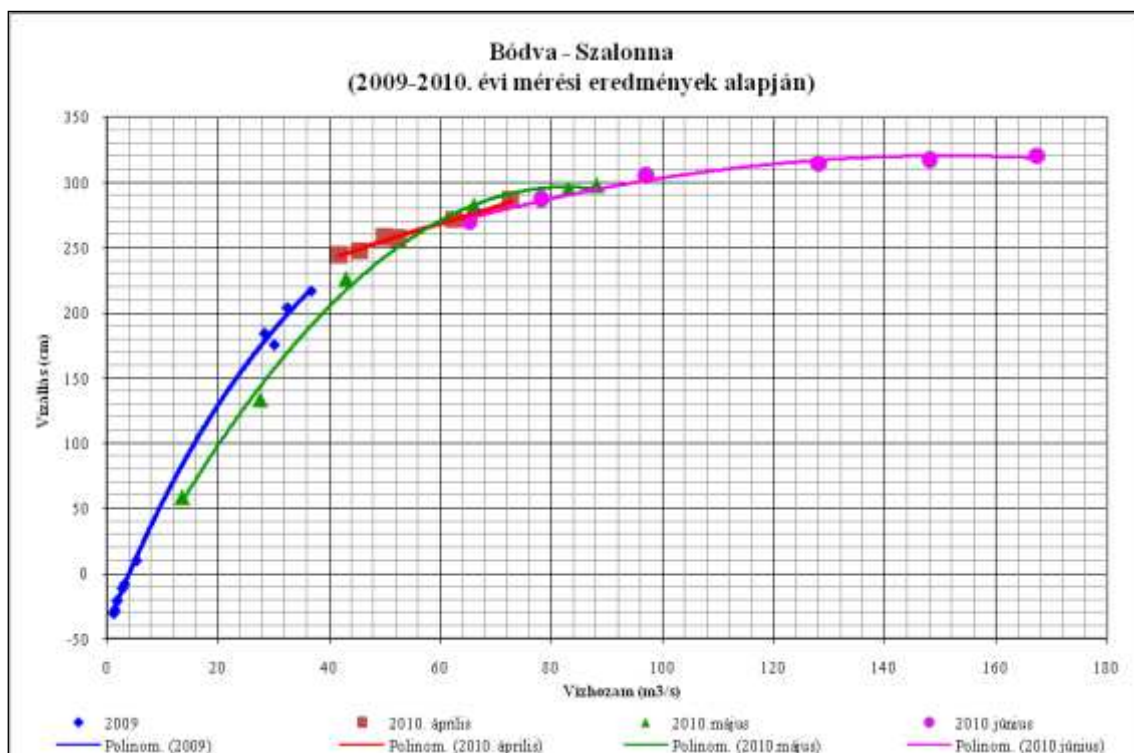
A vízmérceállomást 1960-ban létesítették Szalonnán a Kossuth utcai közúti hídnál lévő szelvényben. A vízállásészlelés és vízhozammérés rendszeressége alapján szintén megbízhatóbb adatsorral rendelkező mércék közé sorolhatjuk.

A szelvényben 1960 óta végeznek rendszeres vízhozammérést. Az elvégzett mérések száma mára meghaladja a 800-at. A mérések nagy része a kisvízes tartományba esik. 2010-ig a legnagyobb mért vízhozam 39,1 m³/s volt.

A nagyvízi vízhozammérést nehezíti, hogy 280 cm feletti vízállásnál a hídszelvény mellett jelentős vízfolyás keletkezik.

A vízfolyás tetőzése a vízmérce szelvényében 2010.05.18-án délben következett be 299 cm-es (mércejavított) vízállással (a vízmércén leolvasott nyers észlelt vízállás 302 cm). Az állomáson eddig észlelt legnagyobb vízállás 320 cm, tehát az árhullám levonulásának alkalmával LNV meghaladás nem történt. A 298 cm-es vízállásnál mért 88,2 m³/s vízhozam tetőző hozamnak tekinthető.

A vízfolyás a szelvényben 2010.06.04-én a vízmércén leolvasott 326 cm-es vízállással tetőzött. A vízmérce elhelyezkedése miatt a szelvényben mércejavító függvényt kell alkalmaznunk, amelyet követően a valós tetőző vízállás 323 cm volt. Az állomáson LNV meghaladás történt. A korábbi LNV érték 320 cm volt. A tetőző vízálláshoz tartozó becsült vízhozam 170 m³/s. A mérés kivitelezését nehezítette és az eredményeket befolyásolta az, hogy a magas vízállás hatására a híd mellett közel 350 m hosszúságú útátfolyás alakult ki.



7. ábra. (ÉKÖVIZIG[10])

Hidvégardói vízmérce

A vízmérceállomást 1981-ben létesítették Hidvégardóinál a közúti híd közelében lévő gátórház mellett.

A szelvényben 1976 óta végeznek rendszeres vízhozammérést. Az elvégzett mérések száma mára meghaladja a 400-at, azonban a szelvény nagyvizek mérésére nem alkalmas. 2010-ig a legnagyobb mért vízhozam $53,7 \text{ m}^3/\text{s}$ volt.

A Hidvégardóinál található közúti híd nem alkalmas nagyvízi mérések elvégzésére, ezért a szlovák fél engedélyével a nagyvízi méréseket a Bódva Hostovce-i (Bódvavendégi) szelvényében szokták elvégezni. A mérés előtt és után a hidvégardói vízmércén, mint segédvízmércén vízállás leolvasásokat végeznek, mely alapján a mért vízhozam a hidvégardói szelvényre is értelmezhető.

Hidvégardói állomáson 2010.05.17-én LNV-t meghaladó, 305 cm-es vízállással következett be a tetőzés. A korábbi, 291 cm értékű LNV a 2010 áprilisában levonult árhullám során alakult ki. A jelenlegi árhullám ezt most 14 cm-rel haladta meg.

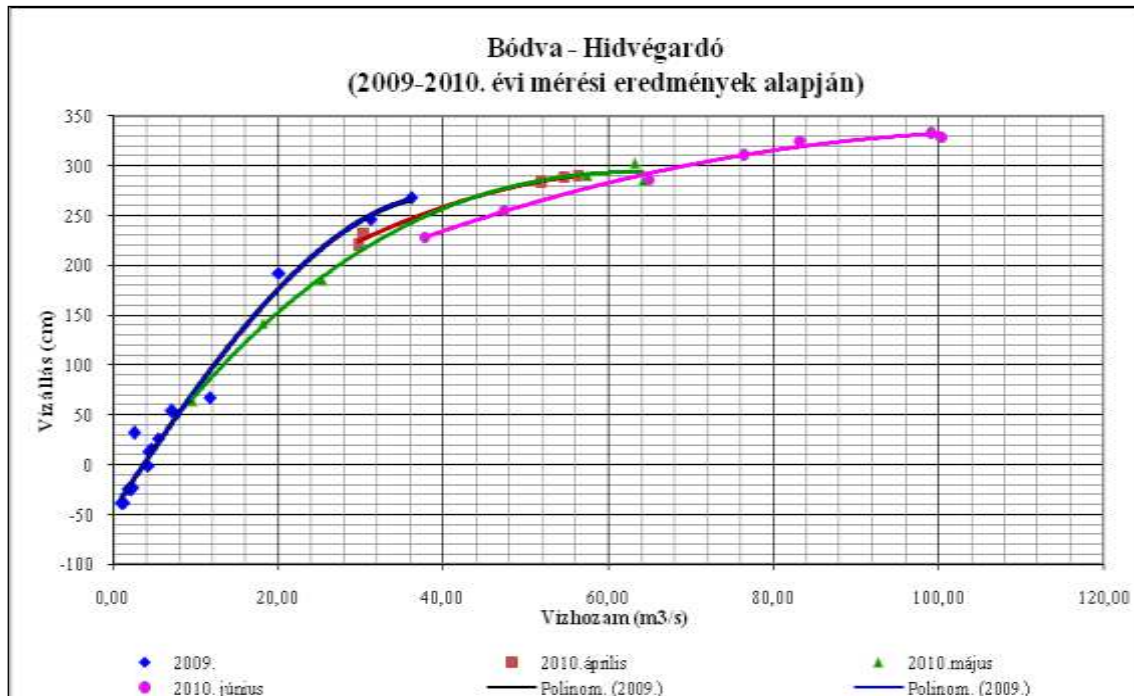
Tetőzés közeli vízhozam mérésére áradó ágban 302 cm-es vízállásnál ($63,2 \text{ m}^3/\text{s}$), illetve apadó ágban 304 cm-es vízállásnál ($64,2 \text{ m}^3/\text{s}$) került sor. A 305 cm-es tetőző vízálláshoz tartozó becsült vízhozam kb. $65 \text{ m}^3/\text{s}$.

A vízfolyáson több árhullám vonult le június hónapban, amelyek a szelvényben két tetőzést (mindkét alkalommal LNV fölötti magasságú vízállással) eredményeztek. A korábbi (2010. májusban) észlelt LNV 305 cm volt. A vízfolyás árhullámainak tetőzésére 2010.06.03-án 325 cm-rel, majd 2010.06.04-05-én 333 cm-rel került sor.

A 333 cm-es (LNV-t meghaladó) tetőző vízálláshoz tartozó becsült vízhozam $100 \text{ m}^3/\text{s}$.

Az árhullámok medealakító hatása Hidvégardói térségében a grafikonon feltüntetett különböző görbék elhelyezkedéséből jól látható. A kiindulási alap ebben az esetben az 2009. évi méréseken alapuló Q-H görbe volt, majd ezt követően ábrázolásra és megkülönböztetésre kerültek a 2010. áprilisban, 2010. májusban és 2010. júniusban elvégzett mérések eredményei.

A 2010. áprilisi és májusi árhullám levonulása ugyanolyannak tekinthető az eredmények szempontjából. A 2009. évi mérésekhez képest mind kisvízi, mind nagyvízi vízállás tartományban jelentős vízszállítóképeség növekedés tapasztalható. A változás 250 cm-es vízállásnál 17 m³/s vízhozam növekedést eredményezett. Ugyanez tapasztalható a 250 cm-es vízállás fölötti tartományokban is.



8. ábra. (ÉKÖVIZIG[10])

Jósva-pataki vízmérce (Szín)

Az állomás a Jósva-pataknak a 27. számú út közötti hídjá alatti szelvényében található. Az állomáson vízállásregisztráló műszer üzemel. Rendszeres leolvasás nincs. A vízhozammérést sokáig szüneteltették.

A 2010. évi árvíznél ismét végeztek vízhozamméréseket. A rekord vízállás a mérőhíd épségét veszélyeztette.

A regisztráló adatai alapján a vízfolyás 2010.06.02-án 140 cm-es, 2010.06.04-én 150 cm-es vízállással tetőzött. A vízhozammérési eredmények alapján szerkesztett Q-H görbe alapján a 150 cm-es tetőző vízálláshoz tartozó becsült vízhozam kb. 12 m³/s.

A korábbi LNV értéke 126 cm, tehát az állomáson LNV meghaladás történt.

A Jósva-patak és a Ménes-patak együttesen 15-17 m³/s mennyiségű vizet szállított a Bódvába. Az adatsor alapján a magas, 120-150 cm közötti vízállás tartós volt, így a vízfolyások jelentős vízmennyiséggel járultak hozzá a Bódva árhullámához.

Rakaca-pataki vízmérce (Meszes)

A Rakacai észlelőhálózat részeként a Rakaca-patakon több állomás is található. Az elmúlt 10-15 évben az észlelőhálózat állomásai folyamatosan leépültek, az észlelés több állomáson is megszűnt (észlelő miatt vagy az állomás állapotának leromlása miatt).

A Meszes településnél lévő állomás szintén a Rakacai észlelőhálózat része. 1963-ban építették a Rakacai-tározó beruházásának a részeként. Állapota az elmúlt 10-15 évben jelentősen leromlott.

Vízhozammérést az állomás kiépítését követően rendszeresen végeztek a szelvényben. A 2010. évi árvíznél a Rakaca-patak szerepe jelentős volt. A nagy érkező vízhozam miatt Meszes

településen elöntések keletkeztek, melyek a mérést nehezítették. Ennek ellenére az árhullámok során több mérést is végeztek.

A vízfolyás tetőzése a szelvényben 2010.05.17-én az éjszakai-hajnali órákban következett be LNV-t megközelítő, 317 cm-es vízállással (a tetőzés időpontjában észlelés nem történt, ezért pontos adat nem áll rendelkezésünkre, a vízállásiró regisztrátumainak feldolgozása és értékelése még folyamatban van). Az állomáson eddig észlelt legnagyobb vízállás 330 cm.

A tetőzést követően a vízfolyás gyorsan apadásnak indult, így a tetőzés napjának délutánján már csak apadó ágban 302 cm-es vízállásnál tudták a mérést elvégezni.

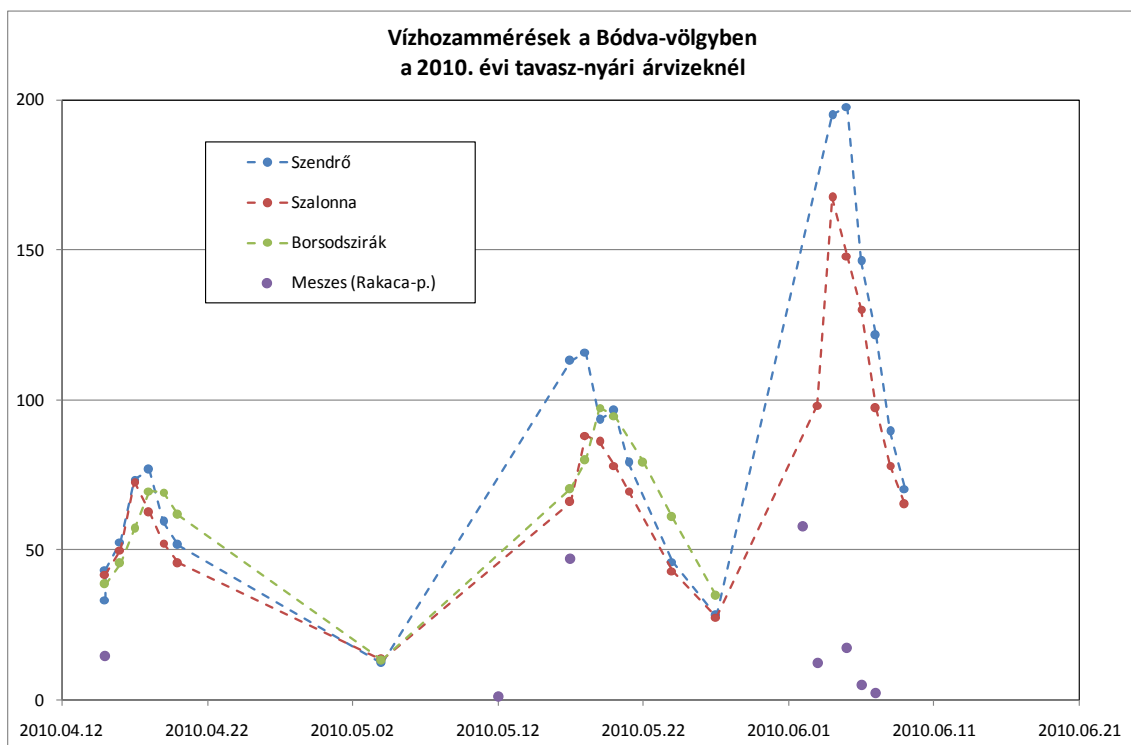
A mérésekből szerkesztett (még nem hiteles) Q-H görbe alapján a becsült tetőző vízálláshoz tartozó vízmennyiség $64 \text{ m}^3/\text{s}$ -ra becsülhető.

A vízgyűjtőre hullott csapadékok június elején is hirtelen és gyors árhullámokat váltottak ki a Rakaca-patakon. A vízfolyás tetőzése Meszesnél 2010.06.02-án következett be 335 cm-es vízállással. A korábbi LNV 330 cm volt, tehát az állomáson LNV meghaladás történt.

Vízhozamméréseket áradó és apadó ágban is végeztek. Tetőzés közelében a mérőhely megközelítése az útlezárások és a faluban bekövetkezett elöntések miatt nem volt lehetséges.

A mérések alapján szerkesztett, Q-H görbe alapján a tetőző vízálláshoz tartozó becsült vízhozam kb. $70 \text{ m}^3/\text{s}$.

Az 1999. évben érvényes Q-H görbe és a jelenlegi mérési adatok összehasonlítása alapján a meder vízszállító képessége a 200 cm-es vízállástartomány fölött jelentős mértékben csökkent.



9. ábra. Vízmérések a Bódva-völgyében

Az adatok hidrológiai-statisztikai elemzése

A meder, illetve a meder vízszállításának változása miatt egy, a Bódvához hasonló kisvízfolyáson a vízállások hidrológiai-statisztikai elemzéséből nem sok információ nyerhető. Tovább rontják a vízállások közvetlen felhasználásának lehetőségét az esetleges vízmerceáthelyezések, illetve a vízmercék körüli meder időszakos kitisztításai, rendezései.

Hosszabb vízfolyásszakaszokra érvényes értékeket csak a vízhozam adatok feldolgozásából remélhetünk. Amennyiben egy vízmerceállomásnál rendszeresen végeznek vízhozammérést (lehetőleg a kis és nagyvízes tartományban egyaránt), illetve a vízállás-vízhozam összefüggést

gondosan és rendszeresen megállapítják, a vízhozam adatok feldolgozása megbízható és jellemző eredményeket szolgáltat.

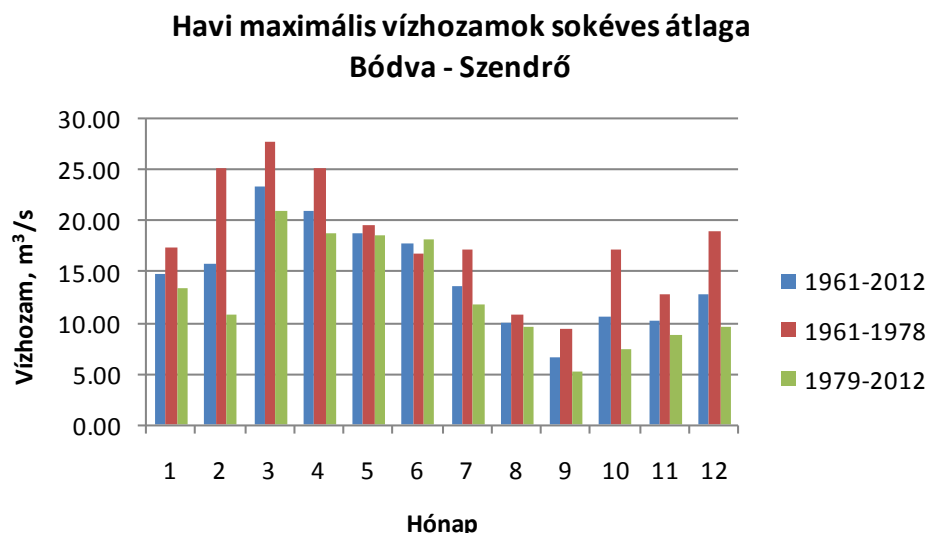
Célul tűztük ki, hogy elkészítjük a magyar Bódva szakasznak a nagyvízi hidrológiai hossz-szelvényét. Az Észak-magyarországi vízügyi Igazgatóság rendelkezésünkre bocsátotta a Meszes 1999-2012, Hidvégardói 1984-2012, Szalonna 1963-2012, Szendrő 1961-2012, Borsodszirák 1984-2012 évek feldolgozott vízhozamainak havi maximális értékeit, amit a hidrológiai-statisztikai vizsgálatainkban felhasználtunk.

A vízmérceállomások elhelyezkedése, a vízhozammérési körülmények, illetve az adatsorok rendelkezésre állása alapján a legmegbízhatóbbnak a szendrői és a szalonnai adatsorokat tartottuk. A hidvégardói és a borsodsziráki adatsorokat (elsősorban a nagyvízi mérések nehézségei, illetve hiánya miatt) óvatosabban kezeltük. A meszesi adatokat csak arányosításra használtuk.

A hidrológiai hossz-szelvény szerkesztésénél az árhullám ellapulásából adódó vízhozamcsökkenést csak a Szendrő alatti szakaszon vettük figyelembe.

Az adatok feldolgozásakor azonnal szembeötlő volt az egyöntetűség hiánya.

Már az 1984. évi hidrológiai tanulmány⁵ szerzői is megemlítették, hogy az 1960-as, 70-es években épült tározók feltételezhetően megváltoztatták a Bódva nagyvízi vízjárását, mely az addig rendelkezésre álló adatsorokból is kitűnt. A 2005-ben készített árvízvédelmi tanulmány szerzői pedig részletesen foglalkoztak ezzel a jelenséggel, amit az alábbi ábrán szemléltetünk [6]:



10. ábra.

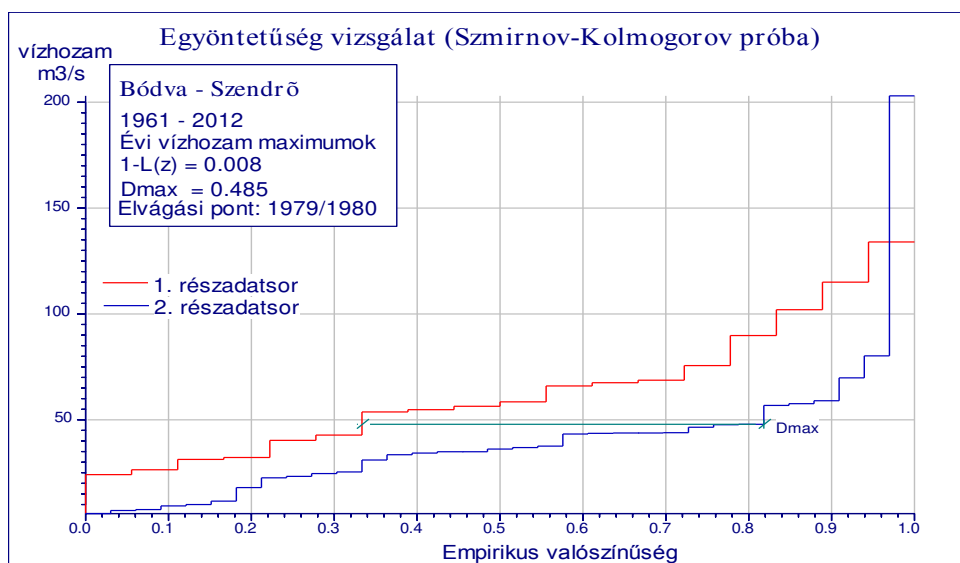
A Bódva nagyvízi vízjárására korábban jellemző volt a kora tavaszi (hóolvadásból származó) és a késő őszi árvizek gyakorisága, mely a tározók kiépítését követően jelentősen csökkent. A Bukovec II. és a Rakacai-tározó a vízfolyáshoz képest igen komoly tározótérfogattal rendelkezik. A tározókat alapvetően vízpótlási céllal építették. Az alapcélnak megfelelően az üzemeltetők (az előírt minimálisan továbbengedendő vízhozamot túl) a lefolyó vizeket a tározókban visszatartják. Különösen igaz ez a nyárvégi, kora őszi száraz időszakot követő hónapokra, illetve a tavasz elejét illetően, mikor a tározó veszteségeit igyekeznek visszapótolni. Ennek megfelelően megfigyelhető őszi végén és február-áprilisi időszakban a kicsi és közepes árhullámok gyakoriságának a csökkenése.

Ki kell emelnünk azonban egyfelől, hogy a három nagy tározó csak két mellékágon van, és a vízgyűjtő területnek csak egy részét fedi le. A tározók a vízgyűjtő hevesebb lefolyású részeiről gyűjtik a vizet, de a Bukovec I-II. csak a Rakaca-patakig tartó vízgyűjtő 5 %-át, a három tározó pedig Szendrőig a vízgyűjtő 20 %-át fedi le. Igazán nagy árhullámok pedig akkor alakulnak ki

a magyarországi szakaszon, ha szinte az összes mellékvízfolyáson egy időben (beleértve a hazaiakat is) jelentős árhullám érkezik.

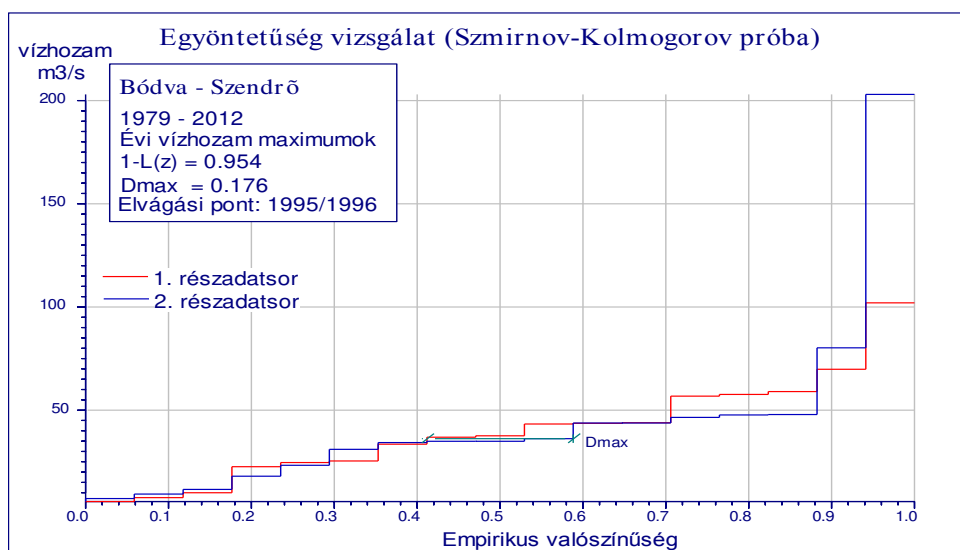
Másfelől azt is látni kell, hogy az alapvetően vízpótlási céllal épített tározók árhullámcsillapítása korlátozott. Amennyiben egy tározó nagyon leürült, akkor egy kisebb árhullámot akár teljesen be is tud fogadni, hogy az alvízi kisvízhozam akár meg se növekszik. Ellenben, ha a telt tározóba érkezik egy rendkívüli árhullám, akkor a tározó árhullámcsillapítása arányaiban már sokkal kevésbé jelentős. (Természetesen minden tározónál a legfontosabb cél a tározó biztonságos üzeme, ami a telt tározóra érkező árhullámnak a biztonságos (és esetleg gyors, kevésbé visszatartott) levezetését jelenti.)

Az alábbi ábra a szendrői vízmérce éves legnagyobb vízhozamainak egyöntetűségvizsgálatához készült. A teljes rendelkezésre álló adatsort 1979-től kettéosztottuk, és a két (1961-79 és 1980-2012 közötti) részadatsort gyakoriság-eloszlását ábrázoltuk. Jól látszik, hogy a 2010. évi kiugró értéktől eltekintve a maximális vízhozamértékek minden tartományban csökkentek.



11. ábra. Egyöntetűség vizsgálat

A Kolmogorov-Szmirnov próba szerint az adatsort egyöntetűsége nagymértékben javul, ha az 1979 előtti adatokat kihagyjuk az adatsorból.



12. ábra.

Teljesen hasonló eredményre vezet a szalonnai adatsor vizsgálata is. (A hidvégardói és a borsodsziráki adatsorok esetében a tesztet nem volt értelme elvégezni az adatsorok rövidege miatt.)

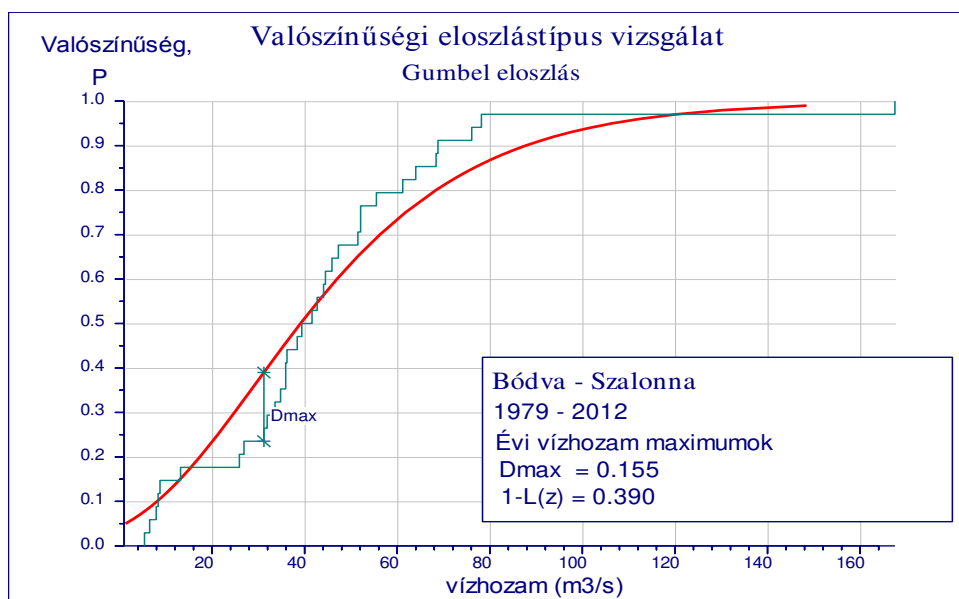
Az előző ábrákból érzékelhető a 2010. évi árhullám kiemelkedő volta is. A szendrői szelvényben a júniusban mért legnagyobb vízhozam ~30 %-kal haladta meg az elmúlt 50 évben a QH-görbékből számított maximumot. A szendrői (és a szalonnai) mércék esetén a statisztikai vizsgálatok nélkül is feltételezhető volt, hogy a 2010. évi árhullám visszatérési ideje a 100 évesnél jóval ritkább volt.

A visszatérési idők (meg-nem-haladási valószínűségek) számításához az adatsorokra elméleti eloszlásfüggvényt próbáltunk illeszteni. A 2010. évi érték kiugró volta miatt azonban két dilemmába ütköztünk:

- Amennyiben az 1979 előtti adatokat a vizsgálatból elhagyjuk, az adatok számának csökkenésével a 2010. évi kiugró érték a paraméterbecslést eltorzítja.
- Amennyiben a 2010. évi értékeket kihagyjuk, úgy egy körültekintően kimért, közelmúltban bekövetkezett árvizet hagyunk figyelmen kívül.

További problémát jelentett, hogy az elméletileg általunk jónak tartott, Gumbel-eloszlás nem illeszkedett meggyőzően. Az 1979-2012 évi adatokra a szendrői és a szalonnai mércék esetén az általunk próbált egyetlen eloszlásfüggvény (normál, log-normál, Frechet, gamma, pearson 3) sem illeszkedett megfelelően. Amennyiben a 2010. évi értékeket elhagytuk több függvény illeszkedése is megfelelővé vált (köztük a Gumbelé is), ezért végül a Gumbel-eloszlás alkalmazása mellett döntöttünk.

Az alábbi ábra mutatja a Gumbel-eloszlás illeszkedését a szalonnai adatsorra:



13. ábra.

A korábban megfogalmazott dilemmáink miatt a szendrői és szalonnai adatsorok esetén három változatban számítottuk az illeszkedő Gumbel-eloszlásfüggvényt, melynek paramétereit és eredményeit az alábbi táblázatban foglaltuk össze.

A paramétereiket a Gumbel-eloszlás alábbi alakja alapján lehet értelmezni:

$$F(X) = P(Q_{max} < X) = e^{-e^{-A(X+B)}}$$

	Szalonnai vízmérce			Szendrői vízmérce		
	1967-2012	1967-2009	1979-2012	1961-2012	1961-2009	1979-2012
A	0.054	0.041	0.039	0.424	0.034	0.032
B	-33.626	-32.114	-29.649	-32.891	-32.210	-25.382
Illeszkedés valószínűsége	0.578	0.658	0.390	0.490	0.962	0.230
Q_{10%}	87	76	88	99	86	95
Q_{3%}	117	99	120	136	115	134
Q_{1%}	144	120	148	168	141	168

5. táblázat.

Az 5. táblázatból látható, hogy sokkal nagyobb változást okoz a Gumbel-eloszlásfüggvény felső tartományban számított értékeiben a 2010. évi árvíz figyelmen kívül hagyása, mint az 1979 előtti adatok kizárása.

A hidvégdói és a borsodsziráki vízmércék esetén, az adatsorok rövidege miatt a fenti dilemmák nem álltak elő. A kapott paramétereket és eredményeket a 6. táblázatban foglaltuk össze.

	Hidvégdói vízmérce	Borsodsziráki vízmérce
	1984-2012	1984-2011
A	0.059	0.044
B	-15.945	-24.271
Illeszkedés valószínűsége	0.304	0.553
Q_{10%}	54	75
Q_{3%}	75	103
Q_{1%}	93	128

6. táblázat

A hidrológiai-statisztikai vizsgálat eredményei a vízgyűjtő, a vízfolyás és a vízmérce-állomás, mérőhelyek sajátosságait tükrözi. Az adatok egyöntetűsége a vízhozamok esetében is általánosságban kétséges. Ennek oka a lefolyási viszonyok változásában, a mederváltozásokban, mesterséges beavatkozásokban, és az észlelési, vízhozammérési körülményekben is kereshető; az egyes tényezők súlyának megállapítása reménytelen vállalkozásnak tűnik.

A vizsgálataink alapján további tervezési paraméternek a következő értékeket javasoljuk:

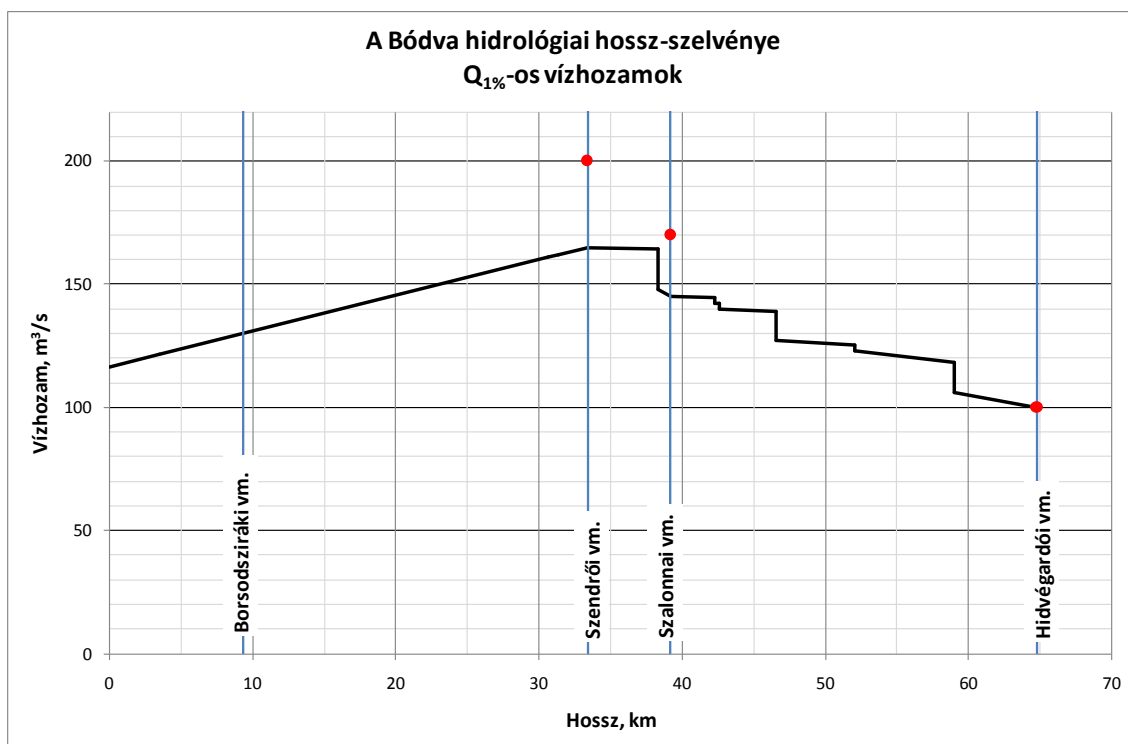
	Hidvégdói vízmérce	Szalonnai vízmérce	Szendrői vízmérce	Borsodsziráki vízmérce
Q_{1%} (m³/s)	100	145	165	130

7. táblázat

A 2010. évi árvíz statisztikai értékelése

A 13. ábrán feltüntettük a hidrológiai-statisztikai vizsgálataink eredményeként javasolt 1 %-os valószínűségű (100 éves visszatérési idejű) árvízhozamokat, és a 2010. júniusi tetőzésnél mért értékeket (piros korong).

A hossz-szelvény készítésénél feltételeztük, hogy Hidvégdói alatt a mellékvízfolyások a vízgyűjtő területük gyökével arányosan növelik az 1 %-os árvízhozamot Szendrőig. Szendrő alatt pedig az ellapulás egyenletes a torkolatig. (Valójában az ellapulás inkább a Rakaca-patak torkolata alatt kezdődik, és biztosan változó mértékű, a völgyfenék szélességétől függően. Feltételezhető, hogy a Rakaca-patak alatti vízfolyások egy rendkívüli árvizet már nem befolyásolnak számottevően, és az ellapulás mértékét hidrodinamikai vizsgálatokkal lehetne pontosítani.)



14. ábra.

Az ábrából látható, hogy 2010 júniusában egy körülbelül 100 éves visszatérési idejű árhullám érkezett a határra, mely a hazai mellékvízfolyások vízszállítás miatt hazai területen (főleg Szalonna-Szendrő térségében) már jóval nagyobb, 100 évesnél sokkal ritkább árhullámmá alakult.

A Szalonnánál mért 170 m³/s-os vízhozam az 1979-2012 évi adatok alapján illesztett Gumbel-eloszlásfüggvény alapján 213 éves, a Szendrőnél mért 200 m³/s pedig 251 éves visszatérési idejű árvízhozamnak felel meg.

ÖSSZEFOGLALÁS

2010-ben rekord mennyiségű csapadék hullott Magyarországon. Az átlagos csapadék 959 mm volt, ami több mint 130 mm-rel haladja meg az addigi rekordot, az 1940. évi 824 mm-es éves mennyiséget. A legextrémebb hónap a május volt, amikor a normál esőmennyiség közel háromszorosa hullott le, de a június is sokkal csapadékosabb volt az átlagosnál.

A májusi és júniusi rekord mennyiségű csapadék miatt a hazai kisvízfolyásokon és nagyobb folyóinkon is, országszerte áradások következtek be. A Sajó, a Bódva és a Hernád együttes áradása kritikus árvízi állapotot eredményezett Borsod-Abaúj-Zemplén megyében, ahol összesen 170 településen védekeztek. Borsod-Abaúj-Zemplén megye teljes közigazgatási területére árvízi vészhelyzetet kellett hirdetni két ízben, májusban és júniusban is.

A Borsod-Abaúj-Zemplén megyei vízfolyásaink között súlyos áradások voltak a Bódva-folyón is. Májusban és júniusban is rekord magasságú vízállások alakultak ki a vízfolyás teljes magyarországi szakaszán és a Bódva menti települések többsége elöntés alá került.

A 2010. évi bódvai árvizeknél az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság munkatársai kiterjedt és gondos vízrajzi méréseket végeztek a magyar vízgyűjtőn, mely alapján a lejátszódott hidrológiai folyamatok nyomon követhetők, és elemezhetők.

Összegyűjtöttük az elmúlt évtizedekben a magyarországi vízgyűjtőn végzett vízrajzi méréseket, hidrológiai-statisztikai vizsgálatokat végeztünk, és javaslatot tettünk a Magyarországon a belterületek védelmére általánosan mértékadónak tekintett 1 %-os valószínűségű (100 éves visszatérési idejű) nagy vízhozam Bódva menti értékeire.

A statisztikai vizsgálataink szerint 2010 júniusában a magyar határra egy megközelítőleg 100 éves visszatérési idejű árhullám érkezett, ami a magyarországi mellékvízfolyások vízszállítása miatt az alsóbb szakaszokon (a magyar szakasz nagyobb részén) már 200 évesnél ritkább árvízzé növekedett.

A Bódva árvízi vízjárását a mellékvízfolyásokon lévő nagyobb tározók számottevően befolyásolják. A 2010. évi árvizeknél bekövetkezett események még feltételezhetően mind a magyar, mind a szlovák oldalon rekonstruálhatóak. A tározók adatainak részletes elemzése (a vízfolyások mentén végzett vízrajzi mérésekkel kiegészítve) hozzásegíthetne a víztározók árvízi szerepének tisztázásához.

További kutatást érdemelne az árhullámoknak a Bódva alsó (Rakaca-patak alatti) szakaszán tapasztalható ellapulása. A 2010. évi árvizeknél mért adatok az árhullám hidrodinamikai modellezéséhez jó alapot szolgáltatnak.

A CIKK A TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-0001 KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA VÉDELMI KUTATÁSOK PROJEKT TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.

Felhasznált irodalom

- [1] Országos Meteorológiai Szolgálat-
http://www.met.hu/pages/2010_rovid_osszefoglaloja_20110110.php
- [2] Vidékfejlesztési Minisztérium ár- és belvízkárok enyhítése érdekében tett lépései
<http://www.fvm.hu/main.php?folderID=2290&articleID=16015&ctag=articlelist&iid=1>
- [3] VITUKI: Vízrajzi atlasz sorozat 13. Sajó, Budapest, 1972.
- [4] VITUKI: Magyarország hidrológiai atlasza, I. folyóink vízgyűjtője, 2. Sajó, Budapest, 1953
- [5] VGI: Magyarország vizeinek műszaki-hidrológiai jellemzése, A Felső-Tisza jobb parti vízrendszere, Budapest, 1984.
- [6] Körics Euroconsulting Kft. - EuroRaptor Kft.: A Bódva-völgye árvízvédelmi programja 2005.
- [7] Babolcsai György: Egy különleges tél,
http://owww.met.hu/pages/Egy_kulonleges_tel_20100811.php
- [8] Ujváry Katalin: A „Zsófia” és az „Angéla” ciklonok csapadékszínoptikai közelítése és előrejelezhetősége, Légkör 55. évf. 2010. 4. szám.
- [9] Kugler Zsófia: A borsodi árvizek az úrből, Geodézia és Kartográfia 2010 / 9 (62. évf.)
- [10] ÉKÖVIZIG: Hidrológiai és hidrometeorológiai értékelés Az ÉKÖVIZIG működési területén található vízfolyásokon 2010. májusban és júniusban levonult árhullámokról, Miskolc, 2010.

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Farkas Péter – Komjáthy László

farkas.peter@viziterv.hu – komjathy.laszlo@uni-nke.hu

ÁRVÍZVÉDEKEZÉS ÉS KÁRESEMÉNYEK A 2010. ÉVI BÓDVAI ÁRVIZEKNÉL

Absztrakt

A Borsod-Abaúj-Zemplén megye folyóin május-június hónapokban végzett árvízvédelmi munkálatok próbára tették a védműveket, műtárgyakat, a védekező erőket és technikákat. A csapadékos időjárás júniusban tovább folytatódott, és a májusban mért legmagasabb vízállások is megdőltek. Június 4-én és 7-én a védekezésben részt vevők száma meghaladta a 12 ezer főt. 2010. június 2-án 10 órától ismét veszélyhelyzetet kellett hirdetni. Rendkívüli készültséget rendeltek el a Sajó, a Hernád védelmi szakaszaira, valamint a Bódva folyó Hidvégardó-Boldva közötti szakaszára. Borsod-Abaúj-Zemplén megyében ár- és belvíz ellen 208 településen védekeztek. A rendkívüli árhullám a Bódva menti települések védett részeire is betört, Szendrőn 17, Edelényben 24 lakóház dőlt össze az elöntések következtében. Jelen tanulmányunk a Bódva menti települések 2010. évi árvízi védekezési munkáit és káreseményeit foglalja össze.

The flood protection measures undertaken in May-June at the rivers of Borsod-Abaúj-Zemplén county have put to the proof the defense system including the levees, structures, protection efforts and methods. The rainy weather continued throughout June, and even the highest water levels recorded in May were exceeded. On the 4th and 7th of June, more than 12000 people worked on the defense. The renewal of the state of emergency became necessary from 10 am on the 2nd of June. Emergency preparedness was ordered on the sections of rivers Sajó, Hernád as well as on the section of river Bódva between Hidvégardó and Boldva. In Borsod-Abaúj-Zemplén county, protection measures were undertaken against flood and access water in 208 communities. Despite this, the exceptional high water flooded some areas of the communities along the Bódva, 17 houses collapsed in Szendrő, and 24 in Edelény. This study summarizes the protection measures and damages during the 2010 flood for the communities along river Bódva.

Kulcsszavak: Bódva, árvízvédekezés, árvízkarok ~ flood protection, flood damage

BEVEZETÉS

2010-ben súlyos áradások voltak a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei vízfolyásainkon, köztük a Bódva-folyón is. A hidvégdárdói vízmércén áprilisban, májusban és júniusban is rendre megdőlt az előző vízállásrekord; Szendrőn május 18-án 5 cm-rel, június 5-én 39 cm-rel mértek magasabb tetőző vízállást, mint az 1974-es nagy árvíz idején.

A vízgyűjtő szlovák és magyar részén sorozatosan bekövetkező esőzések miatt a mellékvízfolyások árhullámai összetalálkoztak a Bódva árhullámával, és a magyar alsó- és középszakaszon alakult ki különösen nagy árvíz. A hidrológiai számításaink szerint a 2010. júniusi árhullám az országhatárnál megközelítőleg 100 éves visszatérési idejű árhullámnak felel meg; a Szalonna alatti szakaszon azonban ennél jóval ritkább, a 200 éves visszatérési idejű árhullámnál is nagyobb vonult le.

A Bódva mentén állami árvízvédelmi fővédvonalak nincsenek. Az alsó, Edelényig tartó szakaszon van összefüggő töltésrendszer, a felsőbb szakaszon az egyes településeket önálló körtöltések védik. Ezek a „töltések” a mederkotrás során kitermelt hordalékból épült földdepóniák, melyeknek sem az anyagminősége, sem a keresztmetszeti mérete nem éri el az árvízvédelmi töltésekre előírt paramétereket, így a védképessége is korlátozott. A Bódva-völgyi települések árvízvédelme a helyi önkormányzatok feladata.

A 2010-ben bekövetkező, egymást követő árhullámok nagy károkat okoztak a folyó menti településeken: különösen Szendrőn, Edelényben, Szendrőládon, Szalonnán és Boldván került sok lakóingatlan víz alá.

A 2010. évi bódvai árvízi események feltárására kaptunk megbízást a Nemzeti Közszolgálati Egyetemtől. A megbízás keretében három tanulmányt készítettünk, melyből a második, jelen tanulmányunk a Bódva menti településeken a 2010. évi árvíznél bekövetkezett elöntésekkel foglalkozik.

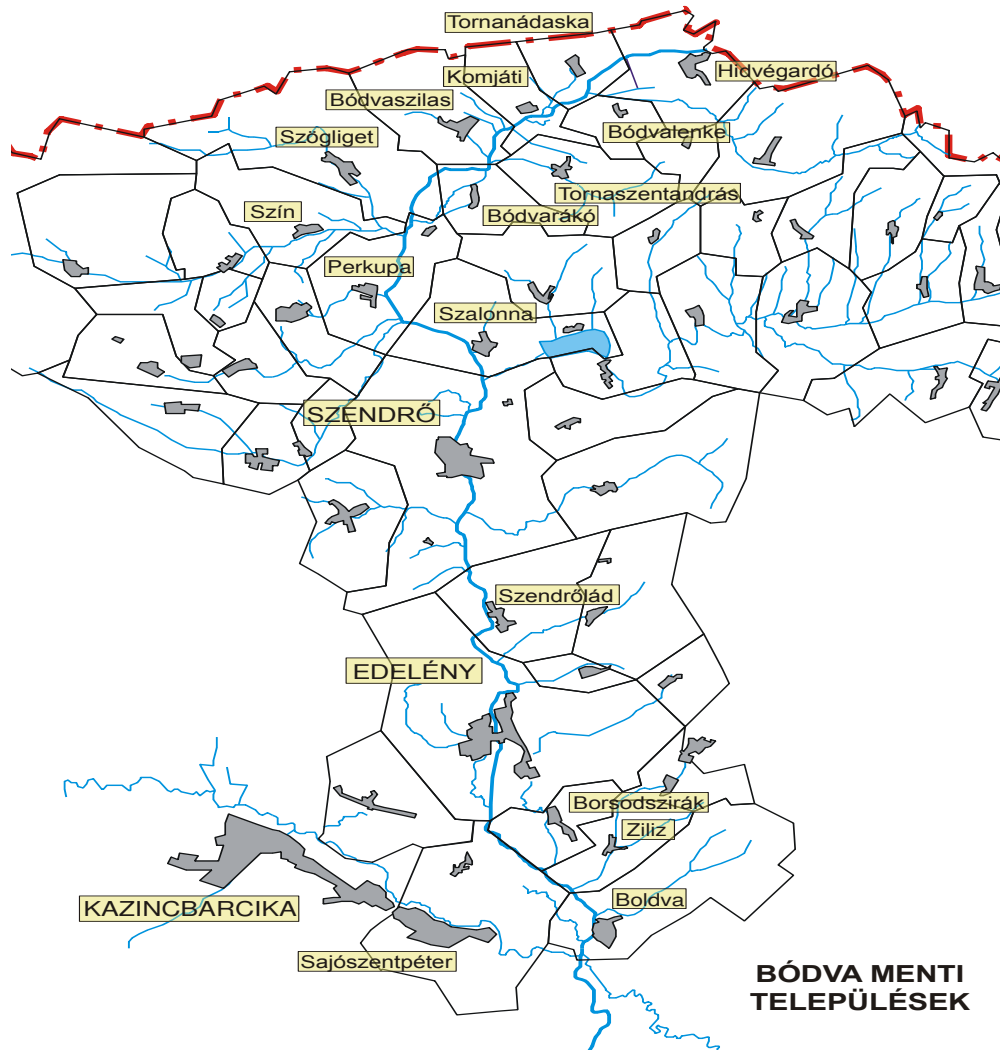
A BÓDVA ÁRVIZEIVEL VESZÉLYEZTETETT TELEPÜLÉSEK

A Bódva medre 18 település közigazgatási területét érinti. A 18 településből 17 az Észak-magyarországi Régió Edelényi kistérségébe tartozik. A 18. település, Sajószentpéter nagyjából a Sajó jobb partjára települt, és elsősorban a Sajó árvizei által veszélyeztetett. Sajószentpéterhez tartozik a Sajó és Bódva közén található Dusnokpuszta, melynek belterületét azonban a 2010. évi rendkívüli árvíznél a Bódva vize csak megközelítette.

A Bódva-völgyi vízrendezések célja mindenkor a vizek kártételei és az árvizek elleni védekezés volt.[1] Elsődleges célnak a lakott területek megvédését, a belterületi mederszakaszok minél nagyobb biztonsággal történő kiépítését tartották; külterületen a medret csak olyan mértékben építették ki, amely lehetővé tette, hogy a Bódva kisebb árhullámai a mederben maradjanak. A nagyobb árvizek a völgyfenéken szétterülve a lefolyást lassítják, ezzel az alsó szakaszok, és a belterületek árvízi biztonságát növelik.

Ez az alapelv napjainkig alig változott: a szabályozott vízfolyások medrét belterületen 10-33 éves, külterületen 3-5, legfeljebb 10 éves visszatérési idejű árvizek levezetéseire építik ki. A nagyobb értékek, belterületek védelmére töltéseket építenek, általában a 100 éves visszatérési idejű árvíz szintjére.

A 17 településből 7 (Bódvaszilás, Tornaszentandrás, Szögliget, Bódvarákó, Szín, Borsodszirák és Ziliz) a meredek völgyoldalakon magasabb szintre települt – a 2010. évi árvíz sem érintette a belterületüket -, ezért a Bódva árvizeivel igazán veszélyeztetettnek 10 település nevezhető.



1. ábra. Bódva menti települések [2]

Az Edelényi Kistérséghez 47 település tartozik, melyeken összesen 34 014 lakos él. [2] A kistérség átlagos népsűrűsége 43 fő/km². A Bódva árvizeivel veszélyeztetett 10 településen több, mint 22 ezren élnek, a kistérség lakosságának közel kétharmada. A 10 településen 108 fő/km² az átlagos népsűrűség, a nagyobb települések természetesen a völgyben találhatóak. A két városban, Edelényben és Szendrőn él a kistérség lakóinak 42 %-a, 14 220 fő.

Település	Terület (hektár)	Lakó-népeség (fő)	Lakások száma (db)
Bódvalenke	663	172	63
Boldva	2834	2312	803
Edelény	5684	10101	3546
Hidvégardó	1699	545	298
Komjáti	1108	263	143
Perkupa	1939	825	357
Szalonna	2008	1027	366
Szendrő	5356	4119	1453
Szendrőlád	1770	2022	440
Tornanádaska	783	640	140
Összesen:	23844	22026	7609

1. táblázat. Bódva menti települések [2]

A 10 település védett értékeit és védműveit a 2011-ben készült települési vízkárelhárítási tervek [4] és az Edelényi Kistérség Komplex Fejlesztési Stratégiája és Operatív Programja alapján mutatjuk be [3].

Hidvé gardó

Hidvé gardó Borsod-Abaúj-Zemplén Megye északi részén, a szlovák-magyar határ közelében fekszik, a Bódva folyó bal partján. Megközelíthető vasúton, valamint a 27-es főútról a határtól dél felé fordulva, vagy Szalonnánál letérve a főútról és Rakacánál északra tartva a 2614. számú közúton.

A település belterülete 93 ha, a külterülete 1606 ha a lakosság száma 545 fő.

Az alap-infrastrukturális létesítmények közül minden kiépített, az úthálózat nagy része burkolt.

A belterület 165,00 mBf. és 180 mBf. közötti magasságon fekszik.

A 2010 évi árvíz idején a település belterületét az árvizektől a Bódva ~1200 fm hosszú bal parti depóniája védte, amely a határszélvényben csatlakozik a szlovák szakaszon kiépített töltéshez. A depónia a 2010 előtti LNV+50 cm biztonsággal épült ki, de a község alatt véget ért, ezért a mértékadó árvíz levonulása esetén a települést alulról, a töltés mellett visszafolyva veszélyeztette az elöntés. (A 2011-ben megépült Bódvalenkei szükségeltározó töltésének felső vége csatlakozik a korábbi depóniához, így napjainkban már az árvizek nem tudnak alulról visszafolyani a településre.)

Jobb parton a határszélvénytől lefelé 600 fm töltés épült, ez megakadályozza, hogy árvíz idején a külterületen kiömlő vizek Szlovákia felé visszaáramoljanak. A két töltés közötti kiszélesedő terület a Bódva ártere – a régi malomárok nyomvonala mélyvonulatként fellelhető –, kismértékű vízvisszatartó hatása van.

Tornanádaska

A Bódva-folyó középső szakaszán, a Bódva-völgyi kistáj északi részén települt falu. A 27-es számú nemzetközi forgalmat is bonyolító főútvonal utolsó hazai állomása. Határközség a magyar-szlovák határon. Vonattal a Miskolc Tornanádaska viszonylaton megközelíthető, napi 6 járat biztosított.

Tornanádaska közigazgatási területe 783 ha, 140 lakással a lakosság száma 640 fő.

Az infrastrukturális létesítmények közül az ivóvízhálózata 30%-ban kiépített, szennyvízhálózata nincs kiépítve az úthálózat nagy része burkolt.

A belterület 162,00 mBf. és 200,00 mBf. közötti magasságon fekszik.

Tornanádaska település nagyobb része a 27. sz. út É-i oldalára a völgyoldalba települt, amit a Bódván levonuló árvizek nem veszélyeztetnek. A község 27. sz. út D-i oldalán elhelyezkedő településrésze alacsonyabb a Bódva árvízszintjénél, így ott a 2010. júniusi árvíz a lakóingatlanok kertjeit elérte, elöntötte. 2011-ben – a Bódva-völgyi szükségeltározókkal együtt – körtöltés épült, ami megvédi ezt a településrészt.

Bódvalenke

A község megközelítése a 27. főútvonalról Komjáti felől, a 2614-es útról Hidvé gardó felől lehetséges. A kistérség központjától 35 km-re fekszik.

Bódvalenke község a történeti Torna, majd Abaúj-Torna vármegyében, 1950-től Borsod-Abaúj-Zemplén megyében 1905-ig Lenke néven szerepel. A Bódva folyó középső szakaszán, a Bódva-völgy kistáj északkeleti részén települt falu, közel a 27. sz. nemzetközi forgalmat is lebonyolító-főúthoz. Vasúton a 94. sz. vasútvonalon érhető el.

A település területe 663 ha, a lakosság száma 172 fő, a lakások száma 63.

Az infrastrukturális létesítmények közül az ivóvízhálózat 20%-ban kiépített, a szennyvízhálózata nincs kiépítve, az úthálózat nagy része burkolt.

A belterület 162,00 mBf. és 180 mBf. közötti magasságon fekszik.

A településen áthaladó közút völgy felőli oldalán fekvő ingatlanok veszélyeztetettek voltak, ezeknek is elsősorban a hátsó, kerti része került előntés alá. 2011-ben megépült a Bódvalenkei szükséggtározó melynek töltései ma már mind a Bódva, mind a Sas-patak árvize ellen védik a települést.

Komjáti

A Bódva folyó középső szakaszán, a Bódva-völgy északi részén települt falu, a 27. számú nemzetközi forgalmat is bonyolító főút mentén. Megközelíthető vonaton, autóbusszal. A kistérség központjától 40 km-re, a határátkelőhelyhez közel, mindössze 4 km-re fekszik.

A településre a Borsod Volán közlekedtet autóbusz járatokat Edelényen keresztül. Saját vasútállomással rendelkezik. A település területe 1108 ha, a lakások száma 143, a lakosság száma 263 fő. Az infrastrukturális létesítmények közül az ivóvízhálózat kiépítettsége 60 %-os, szennyvízhálózata nincs kiépítve, az úthálózat nagy része burkolt. A belterület 160,00 mBf. és 161,25 mBf. közötti magasságon fekszik.

A Bódva jobb partján fekszik, csaknem a teljes belterület a Q1%-os mértékadó vízszint alatt van. A Bódva és a Pasnyag-patak jobb parti depóniája a települést érintő szakaszon védelmet nyújt a Bódván levonuló eddig észlelt legnagyobb árvizek ellen, ugyanakkor az altalajon átszivárgó vizek a település déli részén a Malom utca alsó szakaszán problémát okoznak. 2011-ben a Bódva-völgyi szükséggtározókkal együtt a Pasnyag-patak és a Bódva jobb parti, települést védő depóniái megerősítésre kerültek.

A veszélyeztetett területek közé tartozik a település keleti külterületén található malom épület együttes (Tópart u. 1. sz. alatti ingatlan), mely lakóépületként és magángazdaságként funkcionál. Komjáti, illetve a Pasnyag-patak betorkollása fölött a Bódva jobb partján csak a mederkotrásból származó anyagból épített depónia nyújt egy bizonyos szintig védelmet, ugyanakkor nagyvizek idején az árhullám a völgyfenék mélyebb részeit előntve vonul le. Nagyobb árhullámok idején a Bódvából kilépő vizek az ingatlant (Tópart u. 1.) előnthatik.

Perkupa

A 27-es út mentén, az aggteleki karszt déli részén, a kistérség központjától 30 kilométer távolságra fekszik. Autóbusszal, vagy személygépkocsival, de a Miskolc – Tornanádaska vonalon vasúton is megközelíthető. Szomszédos települései Szalonna, Varbóc, Szín, Szögliget és Bódvaszilas. A Galyasági Településszövetség székhelye.

A település területe 1939 ha, a lakások száma 357, a lakosság száma 825 fő.

Az infrastrukturális létesítmények közül az ivóvízhálózat kiépítettsége 60 %-os, szennyvízhálózata nincs kiépítve, az úthálózat nagy része burkolt.

A települést a Bódva patakon levonuló árhullámok közvetlenül nem veszélyeztetik. A település keleti oldalán található patak mentén műszaki értelemben vett védmű nincs, így az árhullámok a mederből kilépve a völgyfenék igénybevételevel folynak le. Ez Perkupa belterületén (a Bódva jobb partján) nem okoz jelentős problémát, mert az itt húzódó vasútvonal lokalizációs vonalként szolgál. A Bódva bal partján viszont a 26116-os Dobódél bekötőutat előnti, aminek következtében a Perkupához közigazgatásilag tartozó Dobódél településrészt nem lehet megközelíteni. A Bódva árhulláma a Faluvölgyi-patakot (Vízvölgyi-patak) visszaduzzasztja, így a 26116-os út hídjától délnyugatra eső területek is előntés alá kerülhetnek, de lakóépületet itt sem veszélyeztet.

Szalonna

A település Miskolctól északi irányban 50 km-re, Szendrőtől 7 km-re, Edelénytől 21 km-re északra található. A 26-os útról (Miskolc-Ózd) Sajószentpéternél jobbra letérve, Sajószentpétertől a 27-es számú főútvonalon (Sajószentpéter-Tornanádaska) közelíthető meg.

A településre a Borsod Volán közlekedtet autóbusz járatokat Edelényen keresztül. Vasúton a 94. számú Miskolc-Tornanádaska vonalon érhető el.

A település területe 2008 ha, a lakások száma 366, a lakosság száma 1027 fő.

Az infrastrukturális létesítmények közül az ivóvízhálózat kiépítettsége 35 %-os, a szennyvízhálózat kiépítettsége 15%-os, az úthálózat nagy része burkolt.

A belterület 145,00 mBf. és 160,00 mBf. közötti magasságon fekszik.

A község eredetileg magas-partra települt, védmű, töltés nem épült. Az 1980-as évek elejéig épült lakóházakat a Bódva árvize nem veszélyezteti.

A település új beépítésű településrészét (Kossuth utca Bódva jobb partján lévő házait) a Bódván levonuló nagyobb árhullámok közvetlenül veszélyeztetik. Ezek az épületek a völgyfenéki részre, a Bódva nyílt árterébe épültek. Víztartó depónia (töltés) a Bódva ezen szakaszán nem épült. A Bódva LNV-t megközelítő, vagy azt meghaladó vízállása esetén a 27 sz. úton (Kossuth úton) keresztül folyik a víz veszélyeztetve ezzel az út másik oldalán található lakóházakat is.

Szendrő

A település Miskolctól északi irányban 39 km-re fekszik. A térségben közlekedési csomópont szerepét tölti be. A megyeszékhellyel és az ország többi településével a 26-os útról (Miskolc-Ózd) Sajószentpéternél jobbra letérve, Sajószentpétertől a 27-es számú főútvonalon (Sajószentpéter-Tornanádaska) biztosítja a kapcsolatot.

A településre a Borsod Volán közlekedtet autóbusz járatokat. Vasúton a 94. számú Miskolc-Tornanádaska vonalon érhető el, saját vasútállomással rendelkezik.

A település területe 5356 ha, a lakások száma 1453, a lakosság száma 4119 fő.

Az infrastrukturális létesítmények közül az ivóvízhálózat kiépítettsége 67 %-os, a szennyvízhálózat kiépítettsége 22%-os, az úthálózat nagy része burkolt.

A belterület 145,00 mBf. és 160,00 mBf. közötti magasságon fekszik.

A várost a Bódva-patakon levonuló árhullámok közvetlenül veszélyeztetik. A település belterületének védelmére víztartó depóniák épültek, helyenként körtöltésszerűen. A víztartó depóniák a 120 m³/s vízhozam levezetésére lettek kialakítva.

A rudabányai úti hídtól lefelé a jobb parton van depónia kb. 500 m hosszon, a bal parti részen az épületek távolabb, a magas-parton helyezkednek el.

A közúti hídtól fölfelé a jobb parton depónia épült, amely 500 m-en követi a Bódva vonalát, majd egy külterületről érkező vízfolyás jobb parti vissza töltésezéseként terelőtöltésszerűen köt be a magas-partba.

Feljebb a Kovács úti hídig a jobb parton nincs töltés, részben magas-part, részben nincs védendő épület.

Bal parton a két híd között végig víztartó depónia húzódik, helyenként magas-parttal megszakítva. A Kovács úti hídtól felfelé a bal parton a város feletti Tsz. telepig töltésezett a Bódva, a telep előtt köt be a magas-partba.

Jobb parton a híd felett mély fekvésű terület van, itt kb. 300 m-en nincs depónia, innen indulva a Bódva depóniája a külterületi határon betorkolló időszakos vízfolyás jobb parti vissza töltésezéséhez csatlakozik, amely a Bódva jobb parti terelőtöltéseként működik.

A Szendrő belterületén lévő víztartó depóniák magasság-hiányosak, illetve döntően a mederkotrások során kikerülő anyagból épültek, így tartósabb árvíz esetén számolni kell a szivárgó-vizek megjelenésével, valamint a földmű átázásával.

Szendrőlád

A település Borsod-Abaúj-Zemplén megyében, Miskolctól északi irányban található. A 26-os útról (Miskolc-Ózd) Sajószentpéternél jobbra letérve a 27-es számú főútvonalon (Sajószentpéter-Tornanádaska) közelíthető meg.

A településre a Borsod Volán közlekedtet autóbusz járatokat. Vasúton a 94. sz. (Miskolc – Tornanádaska) vasútvonalon közelíthető meg. A település területe 1770 ha, a lakások száma 440, a lakosság száma 2022 fő. Az infrastrukturális létesítmények közül az ivóvízhálózat kiépítettsége 70 %-os, szennyvízhálózata nincs kiépítve, az úthálózat nagy része burkolt. A belterület 145,00 mBf. és 200,00 mBf. közötti magasságon fekszik.

A Bódva Szendrőlád melletti mederszakasza korábban a külterületi előírásoknak megfelelően hozzávetőleg a Q10%-os vízhozamok kiöntés nélküli levezetésére épült ki, ugyanis a község lakó ingatlanjai a völgyoldal magasabb részeire települtek, így a Q10%-nál nagyobb, a völgyfenékre kilépő árhullámok a lakóingatlanokat nem érték el. Az 1980-as évek után a település a völgyfenék irányába terjeszkedett, új utcákat (Akác, Bartók B., Malom utca) nyitottak és építettek be a völgyfenéki részen. Ezeket az utcákat korábban egy mederkotrásból származó depónia egy bizonyos szintig védte, de a Bódván levonuló nagyobb árvizek (pl. 2010-ben) ezt a területet elöntötték.

Kiemelt veszélyhelyzetet okozott a Dózsa György út folytatásában lévő íves vasbeton híd, melynek vízátervezető képessége lényegesen kisebb a Bódván levonuló árvizek vízhozamánál, így a híd visszaduzzasztása fokozza a völgyfenéki elöntés nagyságát. 2013-ban önkormányzati fejlesztésként a települést érintő szakaszon a Bódva bal partján töltésépítés kezdődött, mely képes lesz megvédeni a település belterületét a Bódva árvizeitől, valamint az elégtelen átfolyási szelvényű híd elbontását is előirányozták. (Ezen cikk írásakor a töltésépítési munkák folynak, készültségük körülbelül 80%-os.)

Edelény

Edelény a Bódva folyó hirtelen kiszélesedő völgyében, Miskolctól 25 kilométerre fekszik. A város a kistérség intézményi, kereskedelmi és szellemi-kulturális központja. Három község összevonásával keletkezett. 1950-ben a megye névadó települését, Borsodot, majd 1963-ban Finkét csatolták Edelényhez. 1986-ban kapott városi rangot. Első okleveles említése 1299-ből maradt fenn.

A településre a Borsod Volán közlekedtet autóbusz járatokat. Vasúton a 94. sz. vasútvonalon (Miskolc-Tornanádaska) közelíthető meg. Saját vasútállomással rendelkezik.

A település területe 5684 ha, a lakások száma 3546, a lakosság száma 10.101 fő.

Az infrastrukturális létesítmények közül az ivóvízhálózat kiépítettsége 100 %-os, szennyvízhálózata 63%-ban kiépített, az úthálózat nagy része burkolt.

A belterület 128,00 mBf. és 150,00 mBf. közötti magasságon fekszik.

A várost a Bódva-patakon levonuló árhullámok közvetlenül veszélyeztetik. A város területén a Bódva a mértékadó Q1%-os vízhozamra kiépített. A 27. úti (L’Huillier-Coburg kastély melletti) közúti hídtól lefelé mindkét oldalon töltés épült 0,5 m magassági biztonsággal. A Damaki-patak (Sápi-patak) vissza töltésével a Finkei városrész is védett a Bódva elöntései ellen. A kastély melletti hídtól fölfelé mindkét parton épült töltés a gyaloghídig, innen fölfelé magas-part van, illetve bal parton a Tsz. területét védték be mintegy 1,0 km hosszú töltésszakasszal a 27. sz. főút külterületi hídja alatti szakaszon. Szintén bal parton a Balajti-patak torkolata fölött van egy kb. 900 fm-es töltésszakasz. 2010-ben a Bódván a Q1%-os vízhozamnál nagyobb vízhozamú árhullám vonult le, így a belterületen jelentős elöntések keletkeztek.

A város két közúti hídja és a gyaloghídja közül a 27. sz. út Kastélykert melletti hídja jelentős visszaduzzasztást okoz. A gyaloghíd nyílásmérete megfelelő lenne, de a híd szerkezeti alsó él magassága a 2010-ben levonult árvízhez viszonyítottan alacsony.

A Bódva rendezése, a töltések kiépítése óta vízkárok a belterületen 2010-ig csak a műtárgyak meghibásodásából adódtak. Egyéb vízkárt a töltések melletti fakadó vizek jelentettek a kavicsos altalaj miatt.

Boldva

Boldva a Csereháti dombvidék déli részén, a Bódva és a Sajó összefolyásánál, a Bódva bal partján fekszik. A település Miskolctól északi irányban 15 km-re, a 26-os útról (Miskolc-Ózd) Sajóecseg felé, a 3-as számú útról Arnót irányába fordulva közelíthető meg. A településre a Borsod Volán közlekedtet autóbusz járatokat, vasúton a 94. számú Miskolc-Tornanádaska vasútvonalon érhető el. A település területe 2834 ha, a lakosság száma 2312 fő a lakások száma 803.

Az infrastrukturális létesítmények közül ivóvízhálózata 75%-ban, szennyvízhálózata 62%-ban kiépített, az úthálózat nagy része burkolt. A belterület 121,50 mBf. és 160 mBf. közötti magasságon fekszik.

Boldva település belterületi részeit, lakó-ingatlanjait a Bódva árvize közvetlenül veszélyezteti. A Bódván levonuló nagyvizek már a település fölött, a bal parton nyílt bevezetéssel becsatlakozó Zilizi-patak torkolatánál kilépnek a mederből, és a völgyfenéken lefolyva veszélyeztetik a község ÉK-i településrészét. A mederből kilépő víz a meder és a vasútvonal közötti mezőgazdasági területeket teljes egészében elönti, illetve a vasúti töltés alatti műtárgyakon át eléri a lakótelkeket is. A Bódva magas vízállása esetén a településen áthaladó Ördög-patak is visszaduzzad, növelve az ÉK-i településrész elöntés veszélyeztetettségét.

A Dusnokpuszta felé vezető földút hídjától („Lakatos-híd”) fölfelé a Bódva mindkét partján töltésezett, a Q1%-os, 100 éves nagyvízhozam levezetésére kiépített, a mértékadó vízszint felett 1,0 m-es biztonsággal. A Sajó árvizeinek visszaduzzasztó hatása miatt tulajdonképpen a Sajó mértékadó árvízszintje érvényes a településre. Jobb parton a töltés folyamatos, a bal parti (a község felőli) töltés 500 m szakasza után beköt a magas-partba, majd kb. 300 m-es töltésszakasz után a község É-i részén az Ördög-patak depóniájához csatlakozik. Az Ördög-pataktól a töltés a Ziliz-patakig folyamatos. A „Lakatos-híd” alatti szakaszon a bal parton épült töltés a vízmű kerítése mellett, amely a Kis-Sajó bal partján haladva beköt a Sajóecseg–Borsodszirák közút töltésébe. A híd alatt a jobb parton a Sajó nyílt ártere található.

A 2010. ÉVI ÁRVIZEK A BÓDVÁN

A csapadékos 2009-2010. évi telet követő évszakok szintén az átlagot meghaladó csapadékot hoztak, és ezzel a 2010. év az észlelés kezdete óta a kiemelkedően legcsapadékosabb évvé vált. Március és október kivételével minden hónap az átlagosnál csapadékosabb volt, kiemelkedően a május, amikor a sokéves átlagnál majdnem háromszor több csapadék hullott.

A bőséges csapadéknak köszönhetően már a téli hónapokban több jelentős árhullám (Hidvégardónál 200 cm-t meghaladó vízállást okozó) vonult le a Bódván.

A márciusi csapadékszegényebb hónap után, az áprilisi ciklonoknak köszönhetően rendkívüli árhullám alakult ki. A határszelvényben, Hidvégardónál 2010 áprilisában a korábbi, 291 cm-es maximumot 14 cm-rel meghaladó, 305 cm-es tetőzést észleltek.

Május 10-től a Nyugat-Európa felett húzódó frontrendszer előtt - délnyugati irányból - nedves, labilis levegő áramlott a Kárpát-medence fölé, amelyben kedvező feltételek teremtődtek a záporok, zivatarok kialakulásához.

A Bódva teljes vízgyűjtőjén szinte mindennap jelentős csapadék esett, ezért áradás indult meg a vízfolyás teljes hazai szakaszán.

Május 15-től a Magyarország felett kimélyült ciklonból hulló csapadék előbb hazai területen, majd a külföldi vízgyűjtőkön is ismételt árhullámokat hozott létre. Május 16-án intenzív áradás indult meg a Bódván, a hazai szakaszon közel 70 cm-t emelkedett a víz egy nap alatt. Május 17-én ismét jelentős mennyiségű csapadék esett a vízgyűjtőn, de ezen a napon már bekövetkezett az árhullám (minden eddigi szintet meghaladó) tetőzése.

A Bódva torkolatánál, a patak árhullámcsúcsának megérkezése előtt, mintegy 24-36 órával tetőzött a Sajó, így előbbi víztömege inkább az apadó ágot táplálta.

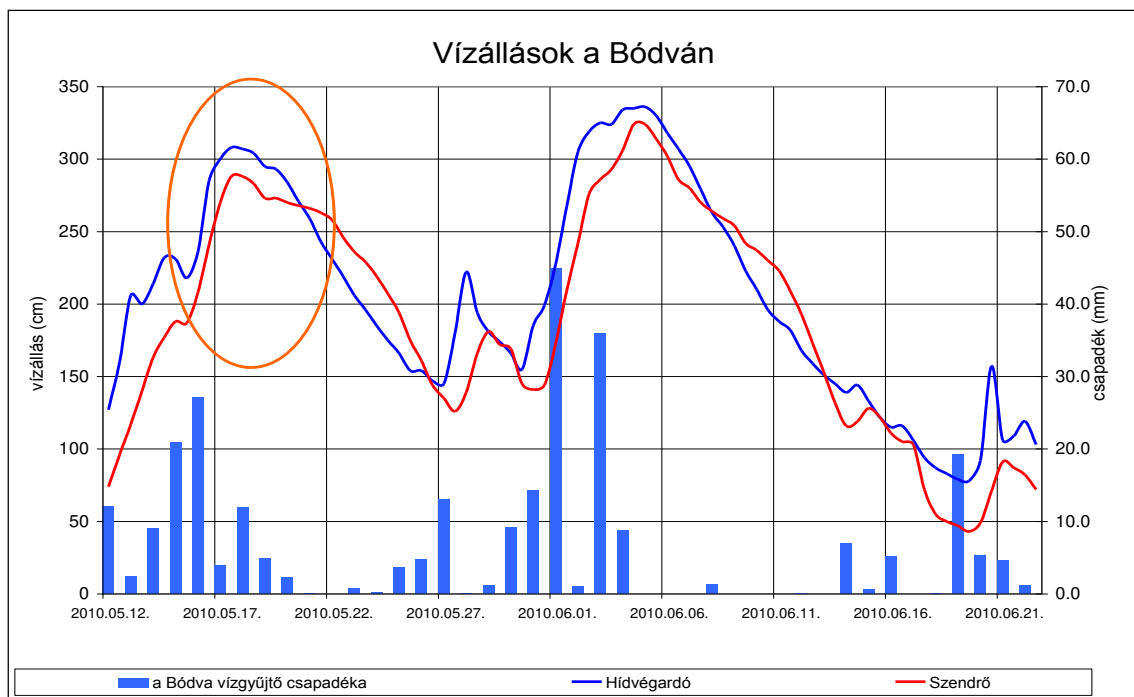
A Sajó és a Bódva vízmennyiségének egy része (kb. 50 m³/s) a főmedertől távolabb a folyó Sajóecseg alatti bal parti, nyílt árterén folytatta útját. Az ezen az árterén áramló víz Miskolc és Felsőzsolca városok között éri el újra a főmedret és a két „ág” itt egyesül újra.

A május közepén és utolsó dekádjában hullott csapadékok (a hónap közepén levonult árhullámokat követően) magasan tartották a vízszinteket.

Május 30-án és 31-én újabb jelentős eső volt, amely hatására intenzív áradás kezdődött a Sajó, a Bódva, a Hernád és a Bodrog vízrendszerében. Június első napjának hajnalán érkezett meg az „Angéla” ciklon csapadékszámja, amely aztán 50-100 mm-nyi csapadékkal kiváltotta a Sajó, a Bódva, a Hernád minden eddigi szintet meghaladó árvizeit.

A június 1-én lehulló rekord mennyiségű csapadék hatására szinte azonnal intenzív áradás indult meg a Bódván. Bár az esőzés június 2-án is tovább folytatódott, június 3-án tetőzött az árhullám a hidvégdói szelvényben. Június 3-án azonban ismét rekord mennyiségű csapadék hullott, amelyből lefolyó víz az éppen apadni kezdő árhullámra ráfutott. A hazai mellékvízfolyások szintén rekord mennyiségű vizet hoztak, megtelt a Rakacai tározó, az árapasztó szivornyákon kívül, a vészárpasztó is szállította a vizet. Ennek köszönhetően alakultak ki a 2009-ig észlelt legmagasabb vízszinteket ~50 cm-rel meghaladó vízszintek a Bódva teljes magyarországi szakaszán.

A Bódva teljes magyar szakaszán napjainkig a Q1%-os = 120 m³/s értékű, 100 éves nagyvízhozamot tartják a belterületek védműveinek kiépítésére mértékadónak. A Bódva országhatárnál mért vízhozama 2010-ben nem haladta meg ezt az értéket; Szalonnán májusban 86 m³/s-ot, júniusban 168 m³/s-ot, Szendrőn pedig májusban 116 m³/s-ot, júniusban 200 m³/s-ot mértek. A mért értékek alapján a Szalonna alatti szakaszon júniusban meghaladta az árhullám legnagyobb vízhozama a védművek kiépítésére mértékadó hozamot; de a Szendrő alatti szakaszon már májusban elérte, illetve júniusban jelentősen meghaladta azt. Számításaink szerint a júniusi árhullám a Szalonna alatti szakaszon a 200 éves visszatérési idejűnél is nagyobb volt. A vízszintek ennek megfelelően helyenként jelentősen meghaladták a védművek koronaszintjét is.



2. ábra. Vízállások a Bódva folyón (ÉKÖVIZIG[5])

Az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság bemérette a júniusi árhullám tetőző vízszintjeit a Bódva mentén, melynek adatait az alábbi táblázatban közöljük:

Mérés helye			Tetőző vízszint [mBf]	Védmű koronaszintje [mBf]
Boldva	bal part	Boldva zsilip mellett	122.211	122.702
Boldva	bal part	Közút keresztezésénél	122.661	
Borsodszirák híd	bal part	Vízmérce mellett	126.364	
Edelény	jobb part	Közúti híd mellett	132.043	131.868
Edelény	jobb part	Gyaloghíd mellett	132.463	133.387
Edelény	bal part	Várdomb közelében	133.619	
Szendrőlád	jobb part	Vasúti híd mellett	136.639	
Szendrőlád	bal part	A Dózsa György úton	140.316	
Büdöskúti elágazás	bal part	A közúti híd közelében	139.828	
Szendrő	jobb part	Szendrő híd mellett	141.360	
Szalonna	jobb part	Szalonna híd mellett	145.631	
Perkupa	jobb part	Perkupa híd mellett	149.836	
Bódvaszilás	jobb part	Bódvaszilás halastó mellett	156.429	
Komjáti	jobb part	Komjáti híd mellett a lovardánál	160.439	160.369
Komjáti	bal part	Komjáti lovarda területén	160.371	
Hidvégdárdó	bal part	Vízmérce közelében	168.647	169.086

2. táblázat. Mérési helyek a Bódván [5]

ÁRVÍZVÉDEKEZÉS ÉS KÁRESEMÉNYEK

A Borsod-Abaúj-Zemplén megye folyóin május-június hónapokban végzett árvízvédelmi munkálatok próbára tették a védműveket, műtárgyakat, a védekező erőket és technikákat. A kialakult helyzetre való tekintettel a Magyar Köztársaság Kormánya 2010. május 17-én Borsod-Abaúj-Zemplén megye teljes közigazgatási területére árvízi veszélyhelyzetet hirdetett ki. A veszélyhelyzet 2010. május 25-én veszítette hatályát. A májusi esőzések következtében felgyülemlett csapadék nagyon lassan vonult le. A napokig tartó csapadékos időjárást követően a májusban mért legmagasabb vízállások is megdőltek júniusban. 2010. június 5-én a Sajó Sajópüspökinél tetőzött, Sajószentpéternél meghaladta az eddigi legnagyobb vízállását. A Bódva Hidvégdárdónál és Szendrőnél a májusban beállt rekordot is megdöntötte, a Hernád június 6-án Hidasnémetinél és Gibártnál haladta meg az LNV-t. Június 4-én és 7-én a védekezésben résztvevők száma meghaladta a 12 ezer főt. A hónapra vonatkozó előrejelzések alapján nem volt kétséges, hogy kiemelkedőek lesznek az árvizek kártételei.

A Magyar Köztársaság Kormánya 2010. június 2-án 10 órától ismét veszélyhelyzetet hirdetett ki Borsod-Abaúj-Zemplén megye teljes közigazgatási területére. Rendkívüli készültséget rendelt el a Sajó, a Hernád védelmi szakaszaira, valamint a Bódva folyó Hidvégdárdó-Boldva közötti szakaszára. A veszélyhelyzet kihirdetése 2010. június 17-én 18 órakor veszítette hatályát.

Borsod-Abaúj-Zemplén megyében ár- és belvíz ellen 208 településen védekeztek. Mintegy 11 500 magán- és önkormányzati épületet és közel 100 ezer ember biztonságát veszélyeztették a megáradt patakok, folyók. Az ár levonulását követően megkezdődtek a kárfelmérések, melyek alapján a megyében csaknem hatezer ingatlan sérült meg, összesen 284 épület dőlt össze vagy vált életveszélyessé. Hatalmas károk keletkeztek az árvízvédelmi berendezésekben és a mezőgazdasági területeken is. A veszélyhelyzetben 4643 fő került kitelepítésre, akik rokonoknál vagy önkormányzati ingatlanokban kerestek ideiglenesen menedéket. [6]

A rendkívüli árhullám a Bódva menti települések védett részeire is betört, Szendrőn 17, Edelényben 24 lakóház dőlt össze az elöntések következtében. Az eseményeket településenként az alábbiakban ismertetjük:

Hidvégardó

A 2010. évben a Bódván levonuló árvizek elleni védekezésben nagy jelentősége volt a vízfolyás bal partján kialakított depóniájának, mely csak az akkor még magasságihiányos szakaszon (országhatártól a gátórházig) nem töltötte be védelmi funkcióját. Itt homokzsákos nyúlgát építésével sikerült bevédeni a veszélyeztetett területeket.

A szivárgó vizek elöntése ellen, melyek jellemzően a Sport úton, a Dankó úton, a Malom úton, Hunyadi úton, valamint a Tornai úton jelentek meg, homokzsákos nyúlgát építésére volt szükség. A szivárgó vizek megjelenésének oka, hogy a mentett oldalon egy régi holtmeder található, illetve az altalaj összefüggő kavicsrétegében a növekvő talajvíznyomás hatására emelkedik a belvíz szintje a mélyebben fekvő területeken.

A Dankó út és a Sport út Bódva felőli végénél a szivárgó vizeket szivattyúzással emelték vissza a Bódvába.

A Sport út Bódva felőli végén egy rosszul elhelyezett villanyoszlop miatt buzgár alakult ki, melynek elfogására ellen nyomó medencét építettek.

A Falusi-patak medre a vízgyűjtőjére hullott nagy mennyiségű csapadékot nem tudta elvezetni, emiatt a Jókai Mór úton, a Tornai úton és az Árpád úton elöntéseket okozott. Az elöntések ellen homokzsákos nyúlgát építésével védekeztek.

A Bódva depóniájától kb. 50 m-rel visszafelé a bal parton kilépett a patakmederből a visszaduzzasztott víz, mely nagy területen öntött el szántóföldeket. Ennek oka, hogy a befogadó Bódván árhullám vonult le, így nem volt alkalmas a Falusi-patak vizének befogadására.

A település déli végén található időszakos vízfolyáson szintén nagy mennyiségű víz érkezett, ennek elvezetése nem megfelelően megoldott, emiatt a tejüzem és környéke elöntésre került.

Tornanádaska

A 27-es közúttól délre fekvő 13 lakóingatlant érte el a víz, továbbá a közúti átereszen keresztül a település keleti szélén lévő 1-2 lakóingatlant. Elsősorban a kertek és a melléképületek kerültek víz alá. Védekezésre az árhullámok gyors levonulása okán nem volt lehetőség.

Tornanádaska védelmére 2011-ben a Bódvalenkei szükségtározó kiépítésével együtt megépült a Tornanádaskai körtöltés.

Bódvalenke

Bódvalenkét a Sas-pataktól délre közelítette meg a Bódva árvize. A legmélyebben fekvő lakóingatlanok kertjeiben megjelent a víz. Elöntött lakóházakról nincs tudomásunk.

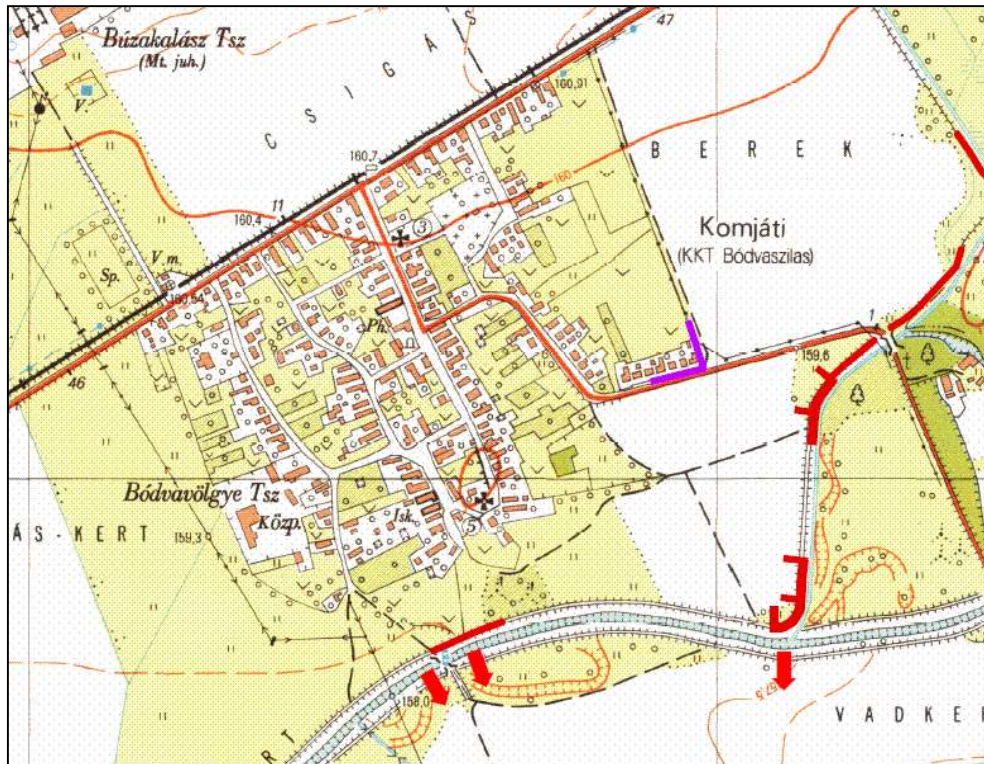
A 2011-ben megépült Bódvalenkei szükségtározó védművei ma már védik a települést a Bódva árvizeitől.

Komjádi

A Bódván levonuló árhullám 2010-ben a depóniák hiányosságai miatt sok problémát okozott a településnek. Az egyik ilyen a Sas-patak torkolata felett kb. 100 méterre lévő magassági hiány. Itt a magas vízállás miatt a Bódva kilépett medréről, és a mélyvonulatokon keresztül szinte egyenesen a Tornanádaska felől érkező Nádaska-patakba ömlött. A Nádaska-patak befogadója a Pasnyag-patak, melynek végső befogadója a Bódva. A Nádaska-patakról érkező többlet vízhozam miatt a Pasnyag torkolati szakaszánál nyúlgátos depóniamagasítás vált szükségessé, a Pasnyag-patak jobb partján a torkolattól a közútig. Szintén a település keleti, de már belterületi részén, a Pasnyag-patak felől érkező szivárgó és csapadékvizek miatt a Malom utcában nyúlgátot építettek. A Sas-patak torkolata alatt, a Bódva bal partján a víz kilépett a mederből, és a külterület mélyvonulatain keresztül elöntötte a Hidvégardó-Komjádi összekötő utat, így az járhatatlanná vált, elvágva Tornaszentandrászt a külvilágtól. A Pasnyag-patak torkolatánál homokzsákos nyúlgátot kellett építeni a magasságihiányos depónia szakaszokon, valamint több helyen bordás megtámasztásra volt szükség az átázott depóniák állékonyságának biztosítására.

A torkolattal szemben, majd pedig a „Cigány-híd”-nál a felvízi és alvízi oldalon egyaránt, a belterület védelme érdekében, a Bódva bal parti depóniájának átvágása vált szükségessé a többlet vizek elvezetésére.

2011-ben a Bódva-völgyi szükségtározókkal együtt a Pasnyag-patak és a Bódva jobb parti, települést védő depóniái megerősítésre kerültek.



3. ábra. Komjáti 2010. június (ÉKÖVIZIG[7])

Perkupa

A Bódván és mellékvein kialakuló árhullámok komoly problémákat okoztak a településnek. A Bódva elárasztotta a 26116-os dobódéli bekötőutat, melynek hatására a településrész megközelíthetetlené vált. Legnagyobb problémát ugyanakkor az jelentette, hogy a magas vízállás miatt a mellékárok vizeit nem tudta fogadni, így azok a település különböző részeit veszélyeztették.

Elsőként a vasútállomás környékén jelentkezett probléma, ugyanis a Száraz-patak medre nagy mennyiségű vizet szállított és ez nem tudott a Bódvába folyni. A vasútvonal alatt található átereszen keresztül elkezdett visszafelé, a vasútállomás irányába folyni a víz. A vasút épületeinek megvédése érdekében a közút és a vasút között, a patak jobb partjától mintegy 30-40 m-re homokzsákos nyúlgátat építettek ki. Ezzel sikerült a komolyabb károkat megelőzni. A beavatkozás előtt a víz egy része már elöntötte az irodaépületet, de kár nem keletkezett. Érdekes momentum, hogy a vasútállomás körül épített, betonelemekből álló kerítés komoly akadályt jelentett a víznek, miután ezeket eltávolították, a víz az állomás udvarán keresztülfolyt, átfolyt a közúton és a túloldalon épült lakóházakat öntötte el.

Második probléma a Kossuth utca délkeleti területén alakult ki. Itt a házak között és mögött két árok vezet a csapadékot a vasúti átereszen keresztül a Bódvába. Mivel a Bódván is árhullám vonult le, így az árok vize nem tudott elfolyni és a házak mögötti mezőgazdasági területen terült el úgy, hogy a lakóházakat is veszélyeztette. Ezen a szakaszon (Kossuth utca 78-66 házárszámú ingatlanok között) homokzsákos nyúlgáttal kellett a lakóépületeket megvédeni.

Szalonna

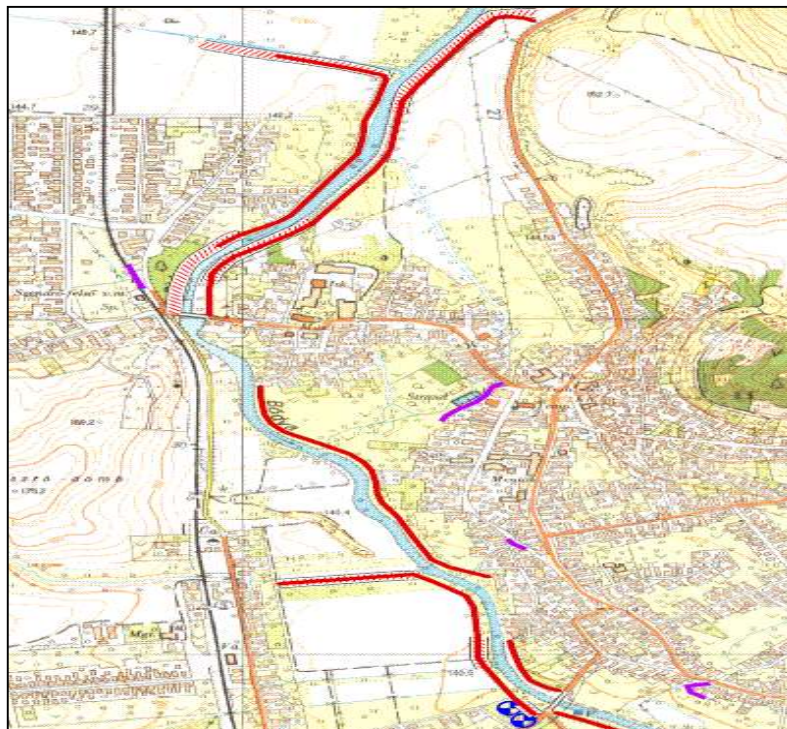
A Bódván levonuló árhullám 2010. évben több alkalommal komoly problémát okozott a település nyugati részén. A Bódva ezen szakaszán nincs műszaki értelemben vett védmű. A magas vízállás miatt a folyó kilépett medréből és a jobb partján, a 27-es úton átfolyva, az út mindkét oldalán lakóingatlanokat öntött el. Az elöntés ellen homokzsákos nyúlgát építésével védekeztek, de nem sok sikerrel.

A község északi részén eredő Nádas-patak a felső szakaszán kilépett medréből, amelynek következtében elöntötte volna a Petőfi utcát, valamint lakóházakat is veszélyeztetett volna. Az elöntést homokzsákos nyúlgát építésével tudták megakadályozni.

Az Ady Endre utca és a Petőfi utca kereszteződésében lévő áteresz felett, az út mindkét oldali rézsűjén kisebb árok kialakítására volt szükség, hogy a többletvizeket át tudják vezetni az úttesten. Innen a víz tovább folyt az Ady Endre út mentén lévő elvezető árokban, majd az Ady Endre utca és a Kossuth utca kereszteződése felett kb. 300 méterrel már a teljes úttestet elárasztotta, végül lakóingatlanokon keresztül folyva érte el a befogadó Kossuth utca vízvezető árkait. Ezeknél az ingatlanoknál homokzsákos nyúlgát építése vált szükségessé.

Szendrő

Szendrő város közigazgatási területén a Bódván levonuló árhullám elsősorban a település északi részén található lakóingatlanokat veszélyezteti. Az árvízvédekezés során a folyó mindkét partján található depónia magasítására volt szükség, homokzsákos nyúlgát építésével. Magasították a depóniát a folyó bal partján 1100 m hosszban, a Petőfi tértől DK-re 710 m hosszban, a Dózsa György utcától a közúti hídig 180 m hosszban. A jobb parton depóniamagasításra volt szükség a visszatöltésezett árok jobb partján, majd a Bódva partján 870 m hosszban, a település nyugati oldalán található Nagyállomás utcával párhuzamos úttól a közúti hídig 800 m hosszban, valamint a közúti hídtól a híd alvízi oldalán 300 m hosszban. A belterületi részeken homokzsákos nyúlgáttal védekeztek a Strandfürdő előtt húzódó árok mentén 150 m hosszban, a Fő út 43-47. sz. lakóingatlanok között 30 m hosszban, illetve egy árok (Rákóczi u 63. sz.) mentén 190 m hosszban.



4. ábra. Szendrő 2010. június (ÉKÖVIZIG[7])

A megfeszített védekezés ellenére a település északi részén a víz meghágtá a magasított depóniát, így a vizek a város belterületén, az egykori „malom ágak” nyomvonalán folytak át a városon, így sok lakóingatlan elöntés alá került.

A szivárgó és a helyben lehulló csapadékvizek ellen több helyen is szivattyúzásra volt szükség. Védekeztek még a töltés átázása és a buzgárok ellen is.



5. ábra. Szendrő 2010. június (ÉKÖVIZIG[7])

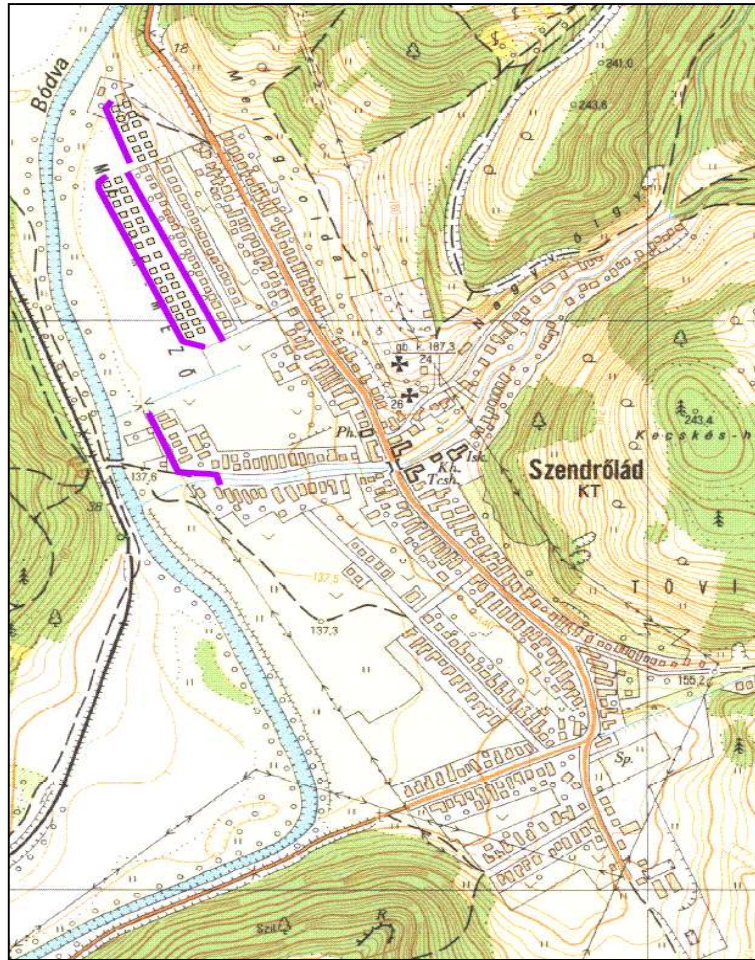
Szendrőlád

A Bódván és mellékvizein kialakuló árhullámok komoly problémákat okoztak a településnek. Szendrőlád nyugati és délnyugati mélyebben fekvő részeit, védmű hiányában a Bódván levonuló árhullám akadálytalanul öntötte el. Az itt található lakóingatlanok védelmében a Malom utca nyugati oldalán 220 m hosszban, az Akác utca nyugati oldalán 450 m és keleti oldalán 350 m hosszban, illetve a Kossuth utca nyugati oldalán 180 m hosszban volt szükség homokzsákos nyúlgát építésére. Az itt található lakóingatlanokat azonban még így sem sikerült megvédeni az elöntéstől.

2013 évben önkormányzati fejlesztésként a települést érintő szakaszon a Bódva bal partján töltésépítés kezdődött, mely képes lesz megvédeni a település belterületét a Bódva árvizaitól, valamint az elégtelen átfolyási szelvényű híd elbontását is előirányozták.

A nagy mennyiségű lehulló csapadékok további problémákat okoztak a településnek. A Szendrőlád-patak a Völgy, Dózsa György és Kossuth utcák mentén a külterületen éri el a befogadó Bódva-folyót. Nagyobb esésű felső szakaszán a hirtelen lezúduló víz megrongálta a patakmedret, valamint a Völgy utcát is szinte teljesen elmosta. Itt is homokzsákos nyúlgát építésére volt szükség a patak mentén, az érintett utcákban. A Zsóce-patak áradása is hasonló gondokat okozott a település déli részén. Homokzsákos nyúlgát építésére volt szükség a Szabadság út és Új Élet út mentén. A patak komoly károkat okozott a 27-es út padkájában. Mindkét vízfolyás esetében elmondható, hogy a befogadó Bódva magas vízállása miatt, a többlet vizet nem tudta elvezetni, így visszaduzzasztott a mederbe.

Az Akác út és Ifjúság út kereszteződésénél átvágták az utat a többlet víz elvezetésére. A védekezéshez saját tulajdonú homokbányából kitermelt homokot is fel tudtak használni.



6. ábra. Szendrőlád 2010. június (ÉKÖVIZIG[7])

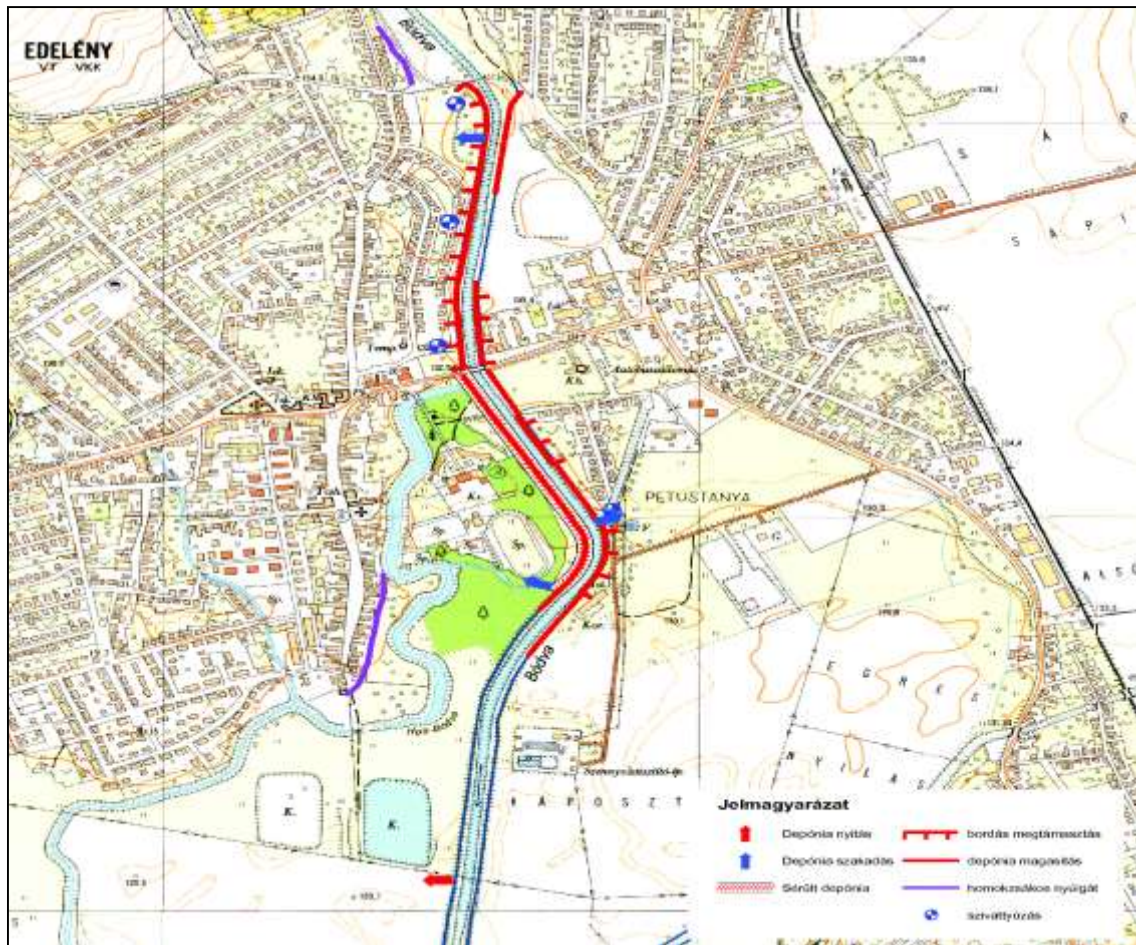
2011-ben a Szendrőlád-patak település fölötti szakaszán egy záportározó épült az árhullámok visszatartására, az árhullámcsúcsok csökkentésére

Edelény

A Bódván és mellékvizein kialakuló árhullámok komoly problémákat okoztak a településnek. A Bódván levonuló hatalmas árhullám, már a felsőbb szakaszokon is nagy területeket árasztott el. Edelény térségében a Rakaca-patakról érkező nagy mennyiségű víz tovább rontotta a helyzetet. A folyó kül- és belterületeken egyaránt nagy elöntéseket okozott. Az egyik legnagyobb gondot az jelentette, hogy bár depónia a magaspartok kivételével a teljes belterületi szakaszon megtalálható, azok szintje – a 2010-ben kialakult árvízszintekhez képest – szinte a teljes hosszon magassági hiányos. A másik jelentős problémát a folyó belterületi szakaszán lévő 27-es úti híd okozta, ennek nyílásmérete nem volt elég nagy, illetve szerkezeti alsó éle nem volt elég magas a Bódván levonuló árhullám levezetéséhez, így jelentős mértékű visszaduzzasztást okozott.

Fent leírtak miatt, a Bódva depóniák teljes hosszán homokzsákos nyúlgát építésére volt szükség.

Az átázott depóniák, töltések bordás megtámasztására volt szükség a folyó jobb partján a Bódva útnál, az egykori kisvasúti hídtól a belvárosi hídig 750 méter hosszban, a bal paron a belvárosi híd felett 200 m, a Malomszög utca alatt 150 m, valamint a csappantyús becsatlakozás alatt 70 m hosszban.



7. ábra. Edeleny 2010. június (ÉKÖVIZIG[7])

Szintén homokzsákos nyúlgáttal kellett védekezni közvetlenül az egykori kisvasúti híd felett, a folyó jobb partján, a magasparton mintegy 270 m hosszban, valamint az egykori kisvasúti híd alatt a jobb parton, a depónián és annak a magasparthoz csatlakozó végén.

A belvárosi híd alatt a jobb parton a kastélykert mellett a felázott rézsút terfil szövetre terített kővel terhelték le. A belvárosi híd alatt a jobb parton a víz több helyen is meghágtá a magasított depóniát, illetve elsodorta a depóniát magasító nyúlgátat, melynek következtében elkezdte megtelíteni a Holt-Bódva medrét, elárasztva ezzel a kastélykertet és környékét.



8. ábra. Edeleny 2010. június (ÉKÖVIZIG [7])

További problémát jelentett ezen a szakaszon az az átereszt, amelyet a sportpálya öntözővíz ellátása érdekében alakítottak ki a jobb parti depóniában. Mivel a védekezőknek erről nem volt tudomásuk, ezért itt a víz akadálytalanul jutott át a depónián, további elöntéseket okozva. Szintén ezen a részen a bal parti depóniában található egy csappantyús csapadékvíz elvezető árok, mely a település autóbusz végállomása felől gyűjti össze a csapadékvizeket. Az árvíz során ez a csappantyú lezárt, megakadályozva ezzel a csapadékvíz befogadóba jutását. Az elvezető árokban visszaduzzadt víz, kiöntött a mederből és elárasztotta a környező településrészeket. A Holt-Bódva medrének telítődése, a település nyugati oldalán található vízvezető árkok és a Császtai-patak együttes áradása miatt, a Katona telep déli része elöntés alá került. Ez ellen 500 m hosszban homokzsákos nyúlgát építésével próbáltak védekezni. A Holt-Bódván keresztül öntötte el a víz az István király út végét, itt is homokzsákos nyúlgát építésére volt szükség 350 m hosszban.

A Bódva utca felső végénél a meglévő földdepóniát 80-100 cm-el kellett homokzsákos nyúlgáttal magasítani, de a keskeny koronaszélesség nem tette lehetővé a nyúlgát megtámasztását, így azt a víz elnyomta. Ennek következtében a város ÉNY-i településrésze elöntés alá került. A kiömlő vizet a 27-es sz. út visszatörlesztette, így sok lakóház víz alá került.

A depónia meghágásoknál a kiömlő víz megbontotta a depóniát, így az több helyen átszakadt. Ezeket kőszórással, homokzsákokkal, illetve BIG-BAG zsákokkal próbálták megszüntetni. A többlet vizek átemelésére szivattyúzni kellett a Bódva úton, a Tóth Árpád út és a Széchenyi utca kereszteződésében, a Németh A. és Katona J. utca kereszteződésében, a kisvasúti híd alvízi oldalán, a Malom-árokknál és a Móricz Zsigmond utca déli végénél.

A Balajti utat vízátfolyás miatt le kellett zárni. A nagy mennyiségű csapadéknak köszönhetően a Császtai-patak a 27 sz. közút és a Dankó P. út kereszteződésében kiöntött, valamint elöntötte a település nyugati részén található kórház területének egy részét. A település Fínkei városrészének nyugati oldalát árasztotta el az itt észak- déli irányban húzódó vízfolyás. Kisebb belterületi elöntések keletkeztek még a Pást utca keleti oldalán, valamint az Ady Endre utca keleti végénél is.

Időközben a szivárgó vizek elkezdtek feltölteni a település szennyvíz elvezető csatornáit, ennek eredményeként a csatornaszemeknél és fedőknél szennyvíz tört a felszínre. Ezt fóliaterítéssel és homokzsákokkal igyekeztek megakadályozni.

Bódva

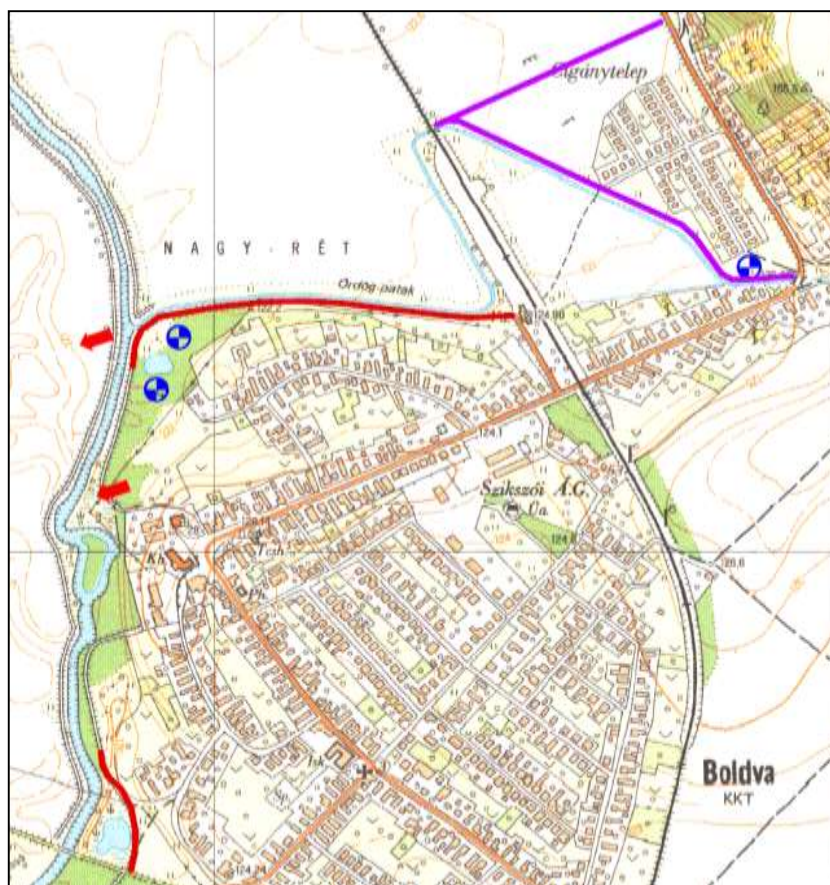
A Bódva árvizei a bal parton már az Ördög-patak torkolata felett kilépnek a mederből egyrészt az alacsonyabb depónia szakaszokon, másrészt a Zilizi-patak nyílt betorkollása környezetében. Az itt kilépő víz a vasútig teljes szélességében elöntötte a mezőgazdasági területeket az Ördög-patakig. A vasúti töltés alatti átereszekben átfolyó vizek, valamint az ezeken a területeken található egyéb kisvízfolyások (pl.: Ziliz-patak) áradása, illetve az Ördög-patak áradásának együttes hatására a település északkeleti részén lévő „cigánytelep” szinte teljes egészében elöntésre került. Ez ellen homokzsákos nyúlgát építésével és szivattyúzással próbáltak védekezni. A nyúlgátat a Kővágó utca és a Széchenyi István utca kereszteződésétől építették meg a patak mentén a vasúti töltésig, a vasúti töltéstől pedig a telep északi részénél vissza a Kővágó utcáig.

A Dózsa György utca északi részének lakóépületeit szintén csak nyúlgát építésével tudták megvédeni, melyet a vasúti töltés és a torkolat közötti szakaszon létesítettek. A Széchenyi utca végétől kb. 150 m-re szivattyúzásra volt szükség, hogy a kiáradt patak vizét valamint az itt lévő depóniában található átereszen befolyó vizeket átemeljék a Bódvába.



9. ábra. Boldva 2010. június (ÉKÖVIZIG[7])

Az Ady Endre utca Bódva felőli végénél a meglévő depónia magassági hiánya miatt homokzsákos nyúlgát építésére volt szükség, a sporttelep felett a bekötőút és a depónia kereszteződéséig. A Bódva magas vízállása miatt a depóniát meg kellett nyitni.



10. ábra. Boldva 2010. június (ÉKÖVIZIG[7])

ÖSSZEFOGLALÁS

A munka során beszereztük és feldolgoztuk a települések vízkárelhárítási-védelmi terveit. Igyekeztünk felkutatni a védművek építésének történetét, és beszereztük a 2011-ben épített védművek megvalósulási terveit. A 2010. évi árvízi elöntések hatására, a „Sajó völgye egyes településeinek árvízi biztonságát hosszútávra megteremtő beruházásokról” szóló 1028/2011. (II.22.) Kormány Határozat alapján 2011-ben megépült négy záportározó és három szükségtározó. A jelenlegi védműveket a korábbi, illetve friss tervek és friss felmérések alapján mutattuk be értékeltük.

A védművek értékelését követően javaslatot tettünk az árvízi kockázat csökkentésének programjára.

Az árvíz kockázat árvízvédelmi művek építésével és az értékeknek az elöntéssel veszélyeztetett területen való elhelyezésének kerülésével is csökkenthető. Számos helyen a meder közelében újonnan épített lakóépületek védelme okozott gondot. A nagyvízi mederben végzett beépítéseket hosszútávon el kell kerülni.

Az árvízvédelmi művek összehangolt építéséhez szükséges lenne egységes szemléletű Bódva-menti árvízvédelmi koncepció kialakítására. A mértékadó vízhozamokat a vízfolyás mentén, az újabb vízrajzi adatok felhasználásával felül kell vizsgálni. A koncepció kidolgozásához a nagyvízi meder geodéziai felmérését, a meglévő védművek állapotfelmérését el kell végezni. A különböző fejlesztési elemek hidraulikai hatásait hidrodinamikai modellezéssel meg kell vizsgálni.

Az egységes szemléletű Bódva-menti árvízvédelmi koncepció kidolgozásáig a jelenlegi vizsgálataink alapján legszükségesebbnek tűnő beavatkozások az alábbiak szerint vázolhatók:

- a meder vízlevezető képességének javítása a Bódva teljes magyarországi szakaszán, a lefolyást akadályozó növényzet ritkításával, rendszeresen megjelenő kavics-zátonyok eltávolításával, valamint a nem megfelelő vízátervező képességű hidak átépítésével,
- körtöltés építése Szalonnán a mértékadó árvízszint alatt elhelyezkedő településrész védelmére,
- a Szendrő városban áthaladó mederszakaszon a hiányzó depóniák kiépítése, valamint a meglévő depóniák fejlesztése különösen a város É-i részén a völgyoldalba bekötő keresztöltéseknél. Továbbá a belterületi meder vízszállító képességének növelése a hullámtéri padka szintjének csökkentésével, esetleg a depóniák kintebb helyezésével,
- az Edelény városban áthaladó mederszakaszon a meglévő depóniák keresztmetszeti és magassági fejlesztése, vagy árvízvédelmi falak építése. Továbbá a belterületi meder vízszállító képességének növelése a hullámtéri padka szintjének csökkentésével, esetleg a depóniákat felváltó árvízvédelmi falak kintebb helyezésével,
- az Edelény alatti mederszakaszon a meglévő depóniák keresztmetszeti és magassági fejlesztése, vagy a depóniák kihelyezésével a nagyvízi meder növelése, valamint a becsatlakozó mellékágak mértékadó szintre történő vissza-töltése. Megvizsgálandó alternatívát képezhet az Edelény alatti szakaszon a nyílt ártér kialakítása, de ekkor Boldva település védelméről külön gondoskodni kell, és Borsodszirák település védettségét is külön elemezni kell.
- Boldva településen a Bódva depóniáinak és az Ördög-patak vissza-töltésének a keresztmetszeti és magassági fejlesztése.

A CIKK A TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-0001 KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA VÉDELMI KUTATÁSOK PROJEKT TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.

Felhasznált irodalom

- [1] Körics Euroconsulting Kft. - EuroRaptor Kft.: A Bódva-völgye árvízvédelmi programja 2005.
- [2] KSH: Helységnévkönyv adattár 2011.
- [3] B.-A.-Z.-megyei Fejlesztési Ügynökség: Az Edelényi Kistérség – helyzetelemzés, 2008.
- [4] Aquaprofit Zrt.: Vízkárelhárítási - védelmi terv (Hidvégdó, Tornanádaska, Bódvalenke, Komjáti, Perkupa, Szalonna, Szendrő, Szendrőlád, Edelény, Boldva), 2011.
- [5] ÉKÖVIZIG: Hidrológiai és hidrometeorológiai értékelés Az ÉKÖVIZIG működési területén található vízfolyásokon 2010. májusban és júniusban levonult árhullámokról, Miskolc, 2010.
- [6] KSH: A 2010. évi árvíz Borsod-Abaúj-Zemplén megyében, 2011. június.
- [7] ÉKÖVIZIG: Védekezési beavatkozások – 2010. június, Miskolc, 2010.

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Kiss Enikő – Sáfrány Géza – Solymosi József

kiseniko@gmail.com - solymosi.jozsef@uni-nke.hu - safrany.geza@osski.hu

A SUGÁRÉRZÉKENYSÉG VIZSGÁLATÁNAK KATASZTRÓFAVÉDELMI JELENTŐSÉGE

Absztrakt

Az orvosi gyakorlatban közismert, hogy a sugárkezelésre való reakció betegenként változó. Számos kutató és szerző foglalkozik az egyéni sugárérzékenység fogalmával, lehetséges gyakorlati következményeivel és kimutatásával. A cél egy, a sugárérzékenység kimutatására alkalmas eljárás kidolgozása és alkalmazása a sugárkezelésre váró betegek körében. A sugárveszélyes területen bevetendő katasztrófavédelmi dolgozók és katonák szintén egyéni eltéréseket mutathatnak a sugárzásra adott reakcióikban. Jelen közleményben egy különleges alkalmazási lehetőség előzetes és feltételes kereteit vizsgáljuk. Nevezetesen azt, hogy milyen előnyökkel járna, ha a nukleárisbaleset-elhárításban az első beavatkozó állomány, így különösen a honvédségi, a katasztrófavédelmi és az önkéntes állomány alkalmassági szűrővizsgálatának egyik eleme lehetne az egyéni sugárérzékenység meghatározása.

It is well known, that the biological answer for radiation treatment varies between clinical patients. Many researchers and authors are dealing with the potential practical consequences of individual radiosensitivity. The aim is to develop and apply a method for screening individual radiation sensitivity in patients who are to receive radiation treatment. Disaster workers or soldiers, who might work in a radiation hazard area can also show different reactions to ionizing radiation. In the present study I will summarize a part of the literature on the individual radiation sensitivity, discuss possible implications for disaster management and finally do some recommendations on this matter.

Kulcsszavak: *ionizáló sugárzás, egyéni sugárérzékenység, katasztrófavédelem, sugárveszélyes környezet ~ ionizing radiation, individual radiation sensitivity, disaster, radiation hazard area*

ELŐSZÓ

Az emberi szervezet természetes körülmények között is tartalmaz bizonyos mennyiségű radioaktív anyagot is (^{40}K egyes növényi eredetű táplálékokban, pl. banán, ^{14}C a CO_2 -ből, ^3H a vízből). Az embert érő sugárterhelés kb. 67 % a természetes háttérsugárzás, amely az atomkísérletek hatására nőtt, ám az atomcsend egyezmény után folyamatosan csökken. Az orvosi vizsgálatokból eredő sugárterhelés kb. 30 %-ban járul hozzá az össz-sugárterheléshez, viszont a radioaktív csapadék, talajszennyeződések, építkezési alapanyagok, a foglalkozási eredetű sugárzás, az atomiparból és egyéb forrásokból származó sugárterhelés mindösszesen kevesebb, mint 2%-kal. [1]

Magyarországon kozmikus sugárzásból az ember évente átlagosan 0,3 mSv mennyiségű sugárdózist kap, a földkéreg gamma-sugárzásából 0,4 mSv, belélegzéssel a szervezetbe kerül 0,7 mSv, táplálkozással pedig 0,35 mSv. Ez összesen 1,75 mSv.

Megkülönböztetjük a sugárterhelés két típusát: külső sugárterhelés (sugárterhelés külső forrásból) és belső sugárterhelés (amikor a sugárzást kibocsátó anyag bekerül a szervezetbe, ott szervbe vagy szervcsoportba beépül, s végül távozik). [1]

50 évvel az első atomerőmű üzembe helyezése után (1954, Oroszország) az atomenergia felhasználásának reneszánszát éljük. A Csernobil-i (1986) illetve Fukushima-i (2011) katasztrófák elővigyázatosságra intenek. A Csernobili katasztrófa első áldozatai a mentésben résztvevő tűzoltók és erőműi dolgozók közül kerültek ki.

Napjainkban kétségbevonhatatlanul szembe kell néznünk a baleseti sugárexpozíció lehetőségével, annak mind orvosi, kísérleti mind pedig energetikai végül pedig katonai és nemzetvédelmi felhasználásának szempontjaiból.

Egy nukleáris vagy radiológiai katasztrófa estén a civilek közül kikerülő áldozatok előre nem tervezett, ellenőrizhetetlen dózist kapnak, viszont a bevetésre kerülő mentő illetve takarító személyzet ellenőrzött, de a természetes háttérnél magasabb dózisú sugárterhelésnek van kitéve. Ezért fontos ismeret számunkra az elhárítás tervezésekor a bevetésre kerülő tűzoltók, katonák sugárérzékenysége.

A SUGÁRZÁS BIOLÓGIAI HATÁSAI

Élő rendszerekben a sugárzás molekuláris szinten okoz olyan elsődleges elváltozásokat, melyek az egész, igen összetett rendszert érintik. A sugárterhelés során tehát a biológiai rendszer elektronjai vesznek át energiát a velük érintkezésbe lépő részecskéktől vagy elektromágneses hullámoktól, gerjesztett állapotba kerülnek, így az anyag ionizálódik. Ez egy rendkívül instabil állapot, amely részben molekulán belüli, részben molekulák közötti folyamatok révén viszonylag stabilabb termékek képződéséhez vezet. [2, 3]

Molekuláris és celluláris szint

E kapott többlet energiának a sejtet károsító hatása alapvetően két módon jöhet létre: a biológiai rendszerek aránylag jelentős részét kitevő vízben szabadgyökök képződnek, amelyek a környezetükben lévő nagymolekulákat károsítják, vagy direkt valamelyik biológiailag jelentős molekula károsul, ennek következtében pedig elveszíti eredeti funkcióját – a rendszer biológiai egyensúlya felborul. Minél sikeresebben tudja egy rendszer helyreállítani az egyensúlyát, annál ellenállóbb a sugárzás okozta károsodásokkal szemben. [2, 3]

Az ionizáló sugárzás a sejten belül főként a lipideket, a fehérjéket és a DNS-t károsítja. 1 Gy dózisú röntgensugárzás kb. 1000 db egy-láncú és 40 db kétláncú DNS törést okozhat. [2, 3, 4] A DNS-ben bekövetkező rosszul javított kettős törések, kémiai szerkezet-változások először kromoszóma aberrációkat, végül a sérült kromoszómák kilökődését okozzák. Mindez mitotikus sejthalált követően a sejtek kolónia-képző képességének elvesztéséhez vezet. A kisebb DNS

sérülések genetikai instabilitást és végső soron daganatokat is okozhatnak. Megfigyelték, hogy azok az egyének, akiknek örökletes hajlamuk van daganatok kialakulására, fokozottan érzékenyek a sugárzás-indukálta daganatképződésre. [2, 4]

Szintén a sejtek súlyos károsodásához vezetnek a lipid kettős réteg károsodásai, a benne ágyazott fehérjék károsodásaival együtt: szétesnek a sejtek membránjai. A membránba ágyazott receptor molekulák roncsolódásával a sejt-sejt közötti kommunikáció és egyéb jelátviteli folyamatok leállhatnak. A sejtek disszociációja sejtpusztuláshoz vagy gyulladással állapothoz vezethet. [2, 4]

Szervi tünetek, szervezet szintjén

A legkorábbi adatok az ionizáló sugárzás kutatásának hőskorából származnak: a korai kutatásokat végző tudósok körében előfordult a röntgen-kéz (röntgenológusok), leukémia (Marie Curie). Az első rosszindulatú daganat, amellyel az ionizáló sugárzást kapcsolatba hozták a bőrrák volt. A rádium-munkások keze a sugárterhelés következtében akár olyan súlyosan is sérülhetett, hogy amputációhoz vezetett. Az Orange, New Jerseyben dolgozó óramutató festő lányok körében a vérszegénység, fog- és állkapocs-sorvadás és az ajakrak terjedt el, mint foglalkozási ártalom. Az atombomba-áldozatok, a Mayak üzem környezetében élők körében megnőtt a különböző daganatok (leukémia, szolid tumorok) száma. [2, 3, 5, 6] A késői hatások között kardiovaszkuláris tüneteket és szemlencse kataraktát is leírtak már. [2, 5] A Mayak üzemből származó környezetszennyezés áldozatai között írták le először a krónikus sugárbetegséget, melyre jellemző a vérképződés csökkenése, idegi és immun rendellenességek, alacsony vérnyomás. [6]

A különböző radiológiai és nukleáris balesetek áldozataiban a bőr mindig érintett, akár egésztest, akár lokális dózist kapott az illető. Ezért elsősorban a bőrpír, duzzanat, fájdalom, érkárosodások, ödéma, többé-kevésbé súlyos szövetsérülések, nekrozisok alakulhatnak ki. [2, 3]

Az un. akut sugárbetegség tünetei a hányinger, hányás, fáradtság, gyengeség érzés, hasmenés, szédülés, a fehérvérsejtek számának csökkenése, láz, bevérvések a bőrben és egyéb szövetekben. A tünetek súlyossága függ a sugárzás fajtájától (alacsony vagy magas LET érték), dózistól és áthatolóképességétől. A csontvelő, a vékonybél és a központi idegrendszer károsodása a sugársérülés látens időszaka után következik be nagyobb dózisok (2-50Gy) esetén. [2, 3, 5, 7]

A sugárzás késői, determinisztikus hatásai a röntgen-kéz (száraz, atrófiás, szőrtelen bőr, teleangiectázia, atípusos pigmentáció), bőr alatti erek károsodásai, szemlencsehályog, szív rendellenességek, fájdalom, végtagok mozgási gyengesége, fekélyesedés. [8, 9] Sztochasztikus hatások a genetikai instabilitás és daganatképződés. [2]

Sugárbaeset esetén a sugárzás okozta sérüléseken kívül előfordulhatnak égési sérülések, zúzódások, csonttörések, vegyi anyagok okozta szennyezések, mérgezések is. Az un. kombinált sugársérülések a szervezet vérképző- és immunrendszerét súlyosan legyengítik, a hatás szinergista. [2, 10]

A SUGÁRÉRZÉKENYSÉG MEGNYILVÁNULÁSI FORMÁI

A sugárérzékenység alatt általában az élőlényeknek a sugárzás hatásaival (kémiai és fizikai elváltozások) szemben való fogékonyságát értjük.

Az ionizáló sugárzás korai és késői hatásait leginkább a sugárkezelésben részesülő betegek illetve a különböző sugárbaesetek áldozatainak nyomon követésével lehet tanulmányozni. A sugárterápiára kerülő betegek esetén a mellékhatásokat többféleképpen osztályozzák, azok teljes hiányától a halálos hatásúakig. [11]

A betegek a sugártűrés igen széles skáláját mutatják, 5-10 %-ukban jelentkeznek a súlyos sugárérzékenység tünetei. Nyilván ez az átlagpopulációhoz képest eltérést mutathat, hiszen a daganatos betegek genetikai állománya, annak fiziológiás állapota nem reprezentálhatja a teljes populációt. [2, 12]

Klinikai és tüneti szinten a különösen érzékeny betegben sugárterápia következtében igen súlyos korai és késői mellékhatások alakulnak ki, amelyek lehetnek: telangiektázia, mucositis, dermatitisz, szövet-nekrózis, hasmenés, hányinger, fájdalom, ödéma, végtagok mozgási képtelensége, inkontinencia, stb. [7, 8, 9] Újabb adatok szerint a sugárterápiát és nukleáris baleseteket követő szívbetegség és katarakta klinikai jelentősége is megnőtt. [5]

A sejtek sugárérzékenységét ettől függetlenül azok DNS javító képessége határozza meg. Nyilván az osztódásban lévő sejtek a legérzékenyebbek. [2, 3, 11, 13]

A sugárérzékeny sejtek esetén a DNS javítás hibáit és ennek következtében kromoszóma aberrációkat, DNS kilökődést, illetve, a sugárhatást követően ezek megnövekedését és a sejtek reprodukciós értékének elvesztését, a kolónia-képző képesség csökkenését figyelhetjük meg. Az irodalmi adatok szerint a sugárérzékeny személyek kevésbé képesek kijavítani DNS sérüléseiket, vagy nehezebben tolerálják a sugárzás okozta károsodásokat, ezért több sugársérülés mutatható ki a DNS-ük vizsgálatakor. [2, 4, 9, 13]

A sugárérzékenység függ az egyén endogén védekezési rendszerétől is, például a dohányzás, vagy bizonyos hormonok vérbeli koncentrációja ronthatja (terhesség alatt ösztrogén-szint emelkedése), a bőséges antioxidáns ellátottság javíthatja. [13, 14] Vannak olyan örökletes betegségek, amelyeknek tünete a fokozottabb sugárérzékenység: Down szindróma, ataxia-teleangiektázia (ATM gén mutációja), retinoblasztóma (RB1), Fanconi-anémia (FANC-gének), – ez esetekben egyes gének mutációja a felelős: a DNS javítás hibáit okozza. [11, 13, 14] A cukorbeteg (diabetes mellitus) több irodalmi adat szerint fokozottabb érzékenységet mutatnak, mint az átlagpopuláció. [11, 15, 16]

SUGÁRÉRZÉKENYSÉGI VIZSGÁLATOK

Több olyan biológiai végpont létezik, amelyek a sugárérzékenység kimutatásában biomarkerként használhatóak. Ilyen a mikronukleusz assay kromoszóma aberrációk frekvenciájának megnövekedése, a DNS javítás sikeressége (Comet-assay, γ H2AX szint mérése FACS-al), a sejtosztódás lelassulása, leállása (kolónia-képző assay), az osztódási ciklus módosulásai (PI-FACS), genetikai, epigenetikai markerek (génexpresszió módosulása – RT-PCR, metilációs PCR). [4, 11, 12, 17, 18]

A különböző módszerek gyakorlati alkalmazhatóságának a sugárérzékenység becslésének területén széles irodalma van. Ezek közül a módszerek közül néhányat biológiai dozimetriára használnak már az 1960-as évek óta a gyakorlatban. A már létező módszerek hatékonyságának vizsgálata a sugárérzékenység kimutatására ellentétes véleményekhez vezetett. [2, 3, 4, 7, 11, 18]

A biodozimetria a sugársérült egyének utólagos dózisbecslésével foglalkozik. A sugárzás okozta biológiai károsodásokból kiindulva meg lehet becsülni a biológiai rendszer – esetünkben a sugársérült egyén – által kapott dózist. Különösen abban az esetben tesz nagy szolgálatot, ha a sugársérült egyének nem viselnek fizikai dozimétert, vagy bármely oknál fogva a fizikai doziméter adatai használhatatlanná válnak. Szintén fontos tulajdonsága, hogy figyelembe veszi a sérült biológiai fogékonyságát is a kapott dózis mellett. [17]

A legrégebben használt és még mindig a legfontosabb dózisbecslő módszer a kromoszóma aberráció vizsgálat és a mikronukleusz assay, amelyek hatékonyságát a sugárérzékenység-kimutatásában is vizsgálták. [13, 17, 19, 20]

Mindmáig a leghatékonyabbnak a kolónia-képző assay valamint a kromoszóma aberrációs assay tűnik, viszont ezek hosszas, munkaigényes folyamatok, ráadásul a kromoszóma

aberrációs assay alapos szakértői ismereteket is igényel. A tanulmányok egy része szerint a kolónia-képző assay által mért túlélési frakció korrelál az azonos dózison fellépő kromoszóma-aberrációk számával. [4, 21] Ugyanakkor egy másik munkacsoport nem talált korrelációt a fibroblasztok kolónia-képző képessége és az *in vivo* sugárérzékenység között. [22]

A mikronukleusz assay aránylag gyors és könnyen kezelhető módszer lenne. Hazánkban Köteles professzor munkacsoportja vérmintákon bizonyította hatékonyságát a sugárérzékenység kimutatásában. [19, 20, 24]

Míg egyes munkacsoportok a comet assay és a korai mellékhatások között találtak korrelációt, mások éppen a korreláció hiányáról vagy részlegességéről számolnak be [4, 11, 12, 22, 23]. Vitatott a comet-assay és a kolónia képző assay eredményei között létrejövő korreláció is. Egyik munkacsoport *in vitro* kísérletben fordított korrelációt talált a kezdeti DNS törések-, de nem a DNS javító képesség és a sugárkezelést követő alacsony kolónia-képző képesség között. [21] Másik esetben a DNS repair lassúbb kinetikáját mutatják be a sugárérzékeny betegek esetén, a reziduális DNS törések és a klinikai tünetek között, de nem a kezdeti DNS törések esetében. A DNS repair és a sejtek túlélési képessége között nem találtak korrelációt. [22] Egy laboratóriumok közötti összehasonlítás során nem találtak szignifikáns kapcsolatot a klinikai sugárérzékenység és a DNS javítás hatékonysága között. [23]

Szintén az egyéni sugárérzékenység indikátorai lehetnek egyes antioxidánsok koncentrációi a sejtekben vagy a vérplazmában, melyek szükségesek a sugárzás okozta szabadgyökök ártalmatlanításához. [2, 20]

A különböző fehérjék génexpresszió-szintű változásai szintén informatívak lehetnek a sugárérzékenység szempontjából. Több szerző-csoport közölt gén-expresszió változásokat sugárhatásra [24, 25, 26, 27], azonban ezek a tanulmányok nincsenek teljesen összhangban egymással. A különbségek valószínűleg a különböző kísérleti felállításoknak köszönhetőek, a szerzők egy része [26, 27] sejtvonalakon, mások *in vivo* vérmintákon kísérleteztek. [25] A vizsgált kísérleti alanyok is meglehetősen heterogén populációkat képeztek mind származásukat, mind pedig a diagnózisukat illetően. Általánosságban elmondható, hogy az ionizáló sugárzásra érzékenyen reagáló egyének szervezetében a DNS károsodásának javításában, a sejtciklus szabályozásában, az általános stressz válaszbán, az oxidatív stressz leküzdésében, apoptózisban, szignál transzdukciós folyamatokban részvevő gének expressziója különbözött a normál reakciót mutatóktól, amely gének csak részben fednek át a különböző munkákban (GADD45A, CDKN1A). Összességében levonható az a következtetés, hogy várhatóan különböző gének expressziós mintázata segíthet majd a sugárérzékenység megállapításában. [24, 25, 26, 27]

Néhány munkacsoport vizsgálta az egy nukleotid szintű változékonyság (ú.n. SNP) szerepét a sugárérzékenység kifejlődésében. A TGF β 1, ATM, XRCC1, XRCC3, RAD21 és SOD2 különböző variánsai és a mellékhatások között mutattak ki korrelációt. Folyamatban van a teljes genom SNP mutációinak elemzése ebből a szempontból. Ez a módszer is több gén SNP-mintázatát veszi alapul, és egyelőre úgy tűnik, hogy csupán az érzékeny csoportokat különíti el a kevésbé érzékenyektől. [11, 28, 29]

Köztudott, hogy a sugárzás erősen befolyásolja az epigenetikai végrehajtó molekulákat és teljes genom hipometilációhoz, valamint γ H2Ax hiszton módosulásához vezet. [30, 31] Elképzelhetőnek tartjuk, hogy a DNS metiláció mintázatának különbsége használható sugárérzékenységi marker lehet.

A szakirodalomban meglehetősen ellentmondásos adatok jelennek meg a sugárérzékenység kimutatását célzó módszerek alkalmazhatóságáról. A jelenlegi álláspont szerint a vizsgált módszerek többsége csupán érzékenységre hajlamos csoportok elkülönítését teszi lehetővé azon csoportoktól, akik kevésbé súlyos reakciókat mutatnak a sugárhatást követően. [12] A sugárérzékenység kimutatására egy olyan laboratóriumi tesztet kell kidolgozni, amely gyorsan

ad megbízható eredményt és szignifikánsan elkülöníti az érzékeny reakciót mutató egyéneket a sugárzást viszonylag jól tűrőktől.

Munkacsoportunk vizsgálta a kolónia-képző assay, a comet-assay, a mikronukleusz assay sugárérzékenység kimutatására való alkalmazhatóságát. A kolónia-képző assay esetén kapcsolatot találtunk az *in vivo* sugárérzékenység és a betegek sejtjeinek sugárérzékenysége között, amely kapcsolatot a veszélyeztetett csoportok szűrésére lehet használni. Nem találtunk korrelációt az *in vitro* sugárérzékenység és a kezdeti vagy reziduális egyes és kettős DNS törések között. A továbbiakban elvégeztünk egy teljes genomot lefedő microarray vizsgálatot annak felderítésére, hogy mely gének expressziója változik a különböző klinikai reakciójú egyéneknél. Összességében 223 gén expressziója változott szignifikánsan 2 Gy sugárhatásra, ezek közül 109 gén expressziója emelkedett, és 114 gén expressziója csökkent. A vizsgált 3 sugárérzékeny fibroblaszt vonalban 30 gén expressziója változott egyformán: 28-nak emelkedett, kettőnek pedig csökkent. [27] A microarray vizsgálat folytatásaként vizsgáltuk különböző gének (IER5, CDKN1A, PLK3, CYR61, GADD45A, GDF15, TP53INP1, SESN1, HES1, DDIT4, MLH1) expressziós változásait fibroblaszt és szöveti modellen, valamint az expressziós változások lehetséges okait promóter metiláció vizsgálatok során. A GDF15 és SESN1 gének a sejtvonalak túlnyomó többségében sugárválasz gének. A GDF15 alap expressziója a normál sugárreakciójú sejtvonalakban magasabb a sugárérzékenyekhez képest. Az MLH1 gén expressziójában alap szinten nincs különbség a betegcsoportok között.

A NUKLEÁRIS KATASZTRÓFÁK ÉS JELLEGZETESSÉGEIK

Nukleáris katasztrófa származhat akár balesetből, akár terrorcselekményből. A sérültek különböző mértékű sugárterhelését a biológiai dozimetria módszereinek segítségével kell meghatározni. A laborok esetleges túlterheltségét (tömegkatasztrófa esetén) megelőzendő ma már nemzetközi kapcsolat-hálózatok léteznek a különböző országok között.

Egy esetleges katasztrófa esetén életfontosságú lehet az előzetes tervezés, szervezettség: a helyi katasztrófavédelmi csapatok megfelelő képzése, szervezettsége, a megfelelő diagnózis felállítása, a megfelelő támogató laboratóriumok készenléti állapota.

A nukleáris katasztrófák osztályozása a lehetséges kimenetelük szerint (NAÜ, 2011):

Terrorcselekedetek:

1. Sugárexpozíciót Okozó Eszközök (Radiological Exposure Devices (RED)) a környezetben szétszórta zárt sugárforrások, melyek a közelükben tartózkodók számára szignifikáns dózist adhatnak le, de a magas dózisnak kitettek száma valójában alacsony.
2. Radiológiai Diszperziós Eszközök (Radiological Dispersal Devices (RDD)) robbanóanyagokat alkalmaznak, melyek segítségével szétszóródik és sugárszennyeződést okoz a nukleáris anyag. Aránylag kis területen nagyszámú sérült külső és belső sugárszennyezésére kell számítani, habár maga az expozíció nagy valószínűség szerint nem lesz fiziológiailag szignifikáns.
3. Improvizált Nukleáris eszközök (Improvised Nuclear Devices (IND)) nukleáris anyagot tartalmazó fegyverek, mely nukleáris robbanást hozhat létre. Kiterjedt sugárzással és magas fokú hő okozta sérülésekkel járhat, melyek nagyszámú elhalálozáshoz és magas dózisu sugársérülésekhez vezethetnek. Ezek következménye katasztrófális lehet.

Balesetek

1. reaktorbalesetek, melyek a fűtőelemek körüli hűtőfolyadék mennyiségének csökkenése miatt jönnek létre. Ilyen esetben a környéken lévő emberek és a természet is nagy sugárterhelésnek vannak kitéve. (pl. Csernobil)
2. kritikussági baleset fordulhat elő, ha megfelelő mennyiségű különleges hasadóanyag kerül egy helyre ahhoz, hogy szabályozatlan maghasadás jöjjön létre. Ez a közvetlen közelben lévők számára magas kitétséget okozhat. (pl. Tokai-mura)
3. Ellopott vagy elvesztett „árva” források megtalálásakor a sugárforrás méretétől és elhelyezkedésétől valamint az expozíció idejétől függő, különböző forgatókönyvvel lezajló balesetek. Ebben az esetben különböző méretű külső és belső, lokális és egésztest kitétségre számíthatunk. [17]

A radioaktív hulladékok ideiglenes vagy végleges tárolása, szállítása kezelése szintén lehetőség egy természeti katasztrófára, háborús- vagy terrorcselekményre. A radioaktív anyagok emberi felhasználása az elmúlt évek során a háttér-radioaktivitás megnövekedéséhez vezetett. [32]

A SUGÁRÉRZÉKENYSÉG VIZSGÁLATÁNAK KATASZTRÓFAVÉDELEM SORÁN TÖRTÉNŐ ALKALMAZÁSA

Az általunk összefoglalt angol nyelvű irodalom alapján úgy tűnik, hogy a nagyobb katasztrófák bekövetkezése előtt nem voltak a sugárérzékenység szempontjából megelőző vizsgálatok, illetve a retrospektív vizsgálatok folyamán sem tértek/térnek ki a sugárérzékenység-vizsgálatokra. [5, 6, 33, 34, 35] Ennek oka lehet a vizsgált populációk jelentősen nagy száma illetve a jelenleg elérhető sugárérzékenységet kimutató módszerek megbízhatatlansága, munka és időigényessége is.

Asztronauták estén javasolták már a sugárrezisztensebb egyének kiválasztását ezekre a feladatokra, illetve az étrend specifikus módosítását: antioxidánsok nagytömegű bevitelét a szervezetbe. [36]

Egy esetleges katasztrófa-helyzet esetén a felderítő- és mentő csapatok, vagy ipari forrás elvesztése esetén az adott intézmény dolgozói is ki vannak téve sugárterhelésnek. A retrospektív vizsgálatok részletesen kitérnek az általuk kapott sugár-dózisok becslésére és az ezek következtében kialakuló sugárkárosulások leírására. [5, 6, 34, 35] Az áldozatok sugársérülésekkel szembeni reakciója is függ az egyéni sugárérzékenységtől. Véleményem szerint a munkahelyükön sugárforrással dolgozók, illetve a nukleáris katasztrófa védelemben bevetésre kerülő személyzet sugárérzékenység szempontjából való szűrése további információkkal látná el úgy a munkáltatót, mint az esetleges baleset esetén a sérülteket ellátó orvosokat. Akár az alkalmassági vizsgálat része is lehetne a sugárzásra adott reakciók vizsgálata, szűrése. Egy másik opció a sugárérzékeny személyek rezisztenciájának emelése a szérum antioxidáns szintjének a növelésével.

Az eddigi nukleáris balesetek és a klinikumban sugárkezelésen áteső betegek nyomon követése során szerzett tapasztalatok arra engednek következtetni, hogy egy katasztrófa áldozatainak sugárérzékenységi vizsgálata, a biodozimetriai vizsgálatokon felül fontos kiegészítő információ lehet a kezelőorvosok számára, hiszen a katasztrófa során megsérült érzékenyebb egyének súlyosabban fognak reagálni azonos dózisu sugárterhelésre, ezért fokozottabb megfigyelést, esetleg további orvosi beavatkozásokat igényelhetnek.

Felhasznált irodalom:

- [1] A rádioaktivitás környezeti vonásai:
<http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/Kemia-I/Kornykemalapmenu/radioaktvonatk.htm> (Letöltés: 2013.03.05.)
- [2] Gy. Köteles (szerk.): Sugáregészségtan. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2002.
- [3] L. Sztanyik (szerk.): Sugársérülések megelőzése és gyógykezelése. Zrínyi Katonai kiadó, Budapest, 1989.
- [4] E. Dikomey, K. Borgann, I. Brammer, U. Kasten-Pisula: Molecular mechanisms of individual radiosensitivity studied in normal diploid human fibroblasts. *Toxicology*, 193 (2003) 125-135.
- [5] E. Cardis, M. Hatch: The Chernobyl accident – an epidemiological perspective. *Clin. Oncol (R Coll Radiol)*, 23 (2011) 4:251-260.
- [6] W. J. F. Standring, M. Dowdall, P. Strand: Overview of dose assessment developments and the health of riverside residents close to the „Mayak” PA facilities, Russia. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 6 (2009) 174-199.
- [7] J.-S. Shin, T. G. Tut, T. Yang, C. S. Lee: Radiotherapy response in microsatellite instability related rectal cancer. *The Korean Journal of Pathology*, 47 (2013) 1-8
- [8] Dr. Kiscsatári Laura: Fokozott sugárérzékenység esete.
<http://www.klinikaikozpont.u-szeged.hu/onko/hu/esettar/15.-eset.html> (2013.05.13).
- [9] K. M. Greilich-Bode, F. Zimmermann, W.-U. Müller, B. Pakisch, M. Molls, F. Würschmidt: Clinical, molecular- and cytogenetic analysis of a case of severe radiosensitivity. *Current Genomics*, 13 (2012) 426-432.
- [10] J.G. Kiang, B. R. Garrison, N. V. Gorbunov: Radiation combined injury: DNA damage, apoptosis, and autophagy. *Adaptive Medicine*, 2 (2010) 1:1-10.
- [11] M. Fernet, J. Hall: Genetic biomarkers of therapeutic radiation sensitivity. *DNA Repair*, 3 (2004) 1237–1243.
- [12] R Huber, H. Braselmann, H. Geinitz, I. Jaehnert, A. Baumgartner, R. Thamm, M. Figel, M. Molls, H. Zitzelsberger: Chromosomal radiosensitivity and acute radiation side effect after radiotherapy in tumour patients – a follow up study. *Radiation Oncology*, 6 (2011) 32-39.
- [13] Gy. Köteles: A sugárhatást módosító tényezők bővülése, *Fizikai Szemle*, 11 (2000) 374
<http://wwwold.kfki.hu/fszemle/archivum/fsz0011/koteles.html> (2013.05.13).
- [14] R. Kanda: Improvement of Accuracy of Chromosome Aberration Analysis for Biological Radiation Dosimetry. *J. Radiat. Res.*, 41 (2000) 1-8.
- [15] X. J. Zhang, J. G. Sun, J. Sun, H. Ming, X. X. Wang, L. Wu, Z. T. Chen: Prediction of radiation pneumonitis in lung cancer patients: a systematic review. *J. Cancer. Res. Clin. Oncol.*, 138 (2012) 2103–2116.
- [16] L. Budäus, M. Bolla, A. Bossi, C. Cozzarini, J. Crook, A. Widmark, T. Wiegel: Functional outcomes and complications following radiation therapy for prostate cancer: a critical analysis of the literature. *Eur Urol.* 61 (2012) 1:112-27.
- [17] . IAEA: Cytogenetic dosimetry: Applications in preparedness for and response to radiation emergencies, IAEA, Viena 2011.

- [18] N.G. Burnet, J. Nyman, I. Turesson, R. Wurm, J.R. Yarnold, J.H. Peacock: The relationship between cellular radiation sensitivity and tissue response may provide the basis for individualising radiotherapy schedules. *Radiotherapy and Oncology*, 33 (1994) 228-238.
- [19] Gy. J. Köteles, I. Bojtor, G. Bognár, M. Ótós: Low dose response of human lymphocytes in vitro and its dependence on the antioxidant status of donor persons. *Int. J. of Low radiation*, 1 (2003) 1:147-154.
- [20] Köteles György, Bognár Gabriella, Dám Annamária, Kerekes Andor, Thuróczy György: *Sejtbiológia és népegészségügy. Magyar Onkológia*, 48 (2004) 2:121–125.
- [21] I. Brammer, M. Zoller, E. Dikomey: Relationship between cellular radiosensitivity and DNA damage measured by comet-assay in human normal, NBS and AT fibroblasts. *Int. J. Radiat. Biol.*, 77 (2001) 9:929-938.
- [22] U- Oppitz, S. Schulte, H. Stopper, K. Baier, M. Müller, J. Wulf, R. Schakowski, M. Flentje: In vitro radiosensitivity measured in lymphocytes and fibroblasts by colony formation and comet assay: comparison with clinical acute reactions to radiotherapy in breast cancer patients. *Int. J. Radiat. Biol.*, 78 (2002) 7:611-616.
- [23] B. Greve, T. Bölling, S. Amler, U. Rössler, M. Gomolka, C. Mayer, O. Popanda, K. Dreffke, A. Rickinger, E. Fritz, F. Eckardt-Schupp, C. Sauerland, H. Braselmann, W. Sauter, T. Illig, D. Riesenbeck, S. Könemann, N. Willich, S. Mörtl, H. T. Eich, P. Schmezer: Evaluation of different biomarkers to predict individual radiosensitivity in an inter-laboratory comparison – lessons for future studies. *PLoS ONE*, 7 (2012) e47185. doi:10.1371/journal.pone.0047185 <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0047185> (2013.05.29).

A BŐRMÉRGEK ÉS HERBICIDEK KÉSŐI HATÁSAI

Absztrakt

A hólyaghúzó mérgező harcanyagoknak a vegyi fegyverként történő alkalmazására már több alkalommal sor került (I. Világháború, Irán-Iraki háború). Háborús, illetve egy fegyveres konfliktusban résztvevő felek közötti alkalmazásának lehetősége (mint az Szíria esetében is látható) jelenleg csekély, tekintettel a várható nemzetközi szankciókra. A gyomirtó szerek (herbicidek) felhasználása azonban jelenleg is széles körben elterjedt, melynek révén, aeroszol, por vagy folyadék formájában a levegőbe, az ivóvízbe, vagy közvetve az élelmiszerekbe kerülve, mint potenciális egészség-károsító anyag jöhetnek számításba. Ebben a cikkben rövid áttekintést nyújtunk a legfontosabb hólyaghúzó anyagoknak és gyomirtó szereknek, az élő szervezetre nagy valószínűséggel, illetve bizonyítottan, gyakorolt egészségügyi hatásairól.

Blister agents have been used as chemical warfare agents for several times (in World War I. and the Iran-Iraq war). Currently use of wartime and armoured conflicts between belligerents fractions unlikely to be perform because of the international sanctions expected (Would like to see in Syria). The application of herbicides, however, are still widely used, whereby, aerosol, powder or liquid form getting out directly into the air, water, or indirectly into the food as s potential health-damaging substances can be considered. In this article we provide a brief overview of the most important blister (vesicant) agents and herbicides, the living organism is likely, and a proven impact on health.

Kulcsszavak: *hólyaghúzó anyagok, gyomirtó szerek, kénmustár, nitrogénmustár, Lewisit, rákkeltő, DNS, RNS, magzatkárosító, hosszútávú hatások ~ blister (vesicant) agents, herbicides, sulfur mustard, nitrogen mustard, Lewisite, cancerogene, DNA, RNA, teratogene, longterm effects.*

BEVEZETÉS

A hólyaghúzó anyagok, a testfelülettel érintkezésbe lépve kémiai típusú égést, súlyosabb esetben felhólyagosodást is okoznak. Nemcsak a bőr felületével, hanem szem, az orr-, száj-, és garat-nyálkahártyával, a tüdőszövettel, sőt a vérképző szervekkel is reakcióba lépnek. A gyomorba jutva (lenyelve) hányingert, hányást és hasmenést okoznak. A hólyaghúzókat a csontvelő károsodását, elhalását is okozhatják, illetve egyéb más, a szervezetben található baktérium sejt-flórára is hatással vannak.

A hólyaghúzó anyagok főbb típusai magukba foglalják: a technikai (szennyezett) kénmustárt (H), illetve a desztillációval kinyert tiszta (desztillált) kénmustárt (HD), a nitrogén-mustárt (NH), az arzént tartalmazó Lewisitet (L). Idesorolhatóak a fent felsorolt hólyaghúzóktól némileg eltérő hatásokkal bíró, olyan halogénezett oximok (CX) is, mint pl. a foszgén-oxim.

A növényekre gyakorolt hatásuk alapján, a herbicideket szelektív és nem szelektív csoportokra oszthatjuk fel. A szelektív szerek hatásukat elsősorban a gyomnövények, illetve azok bizonyos alfajai irányába fejtik ki, a nem szelektív, szerek képesek elpusztítanak minden növényt amennyiben megfelelő dózisban alkalmazzák azokat. Ez utóbbi megfogalmazásból is kitűnik, hogy nincs olyan gyomirtó szer, amely szigorúan az egyik vagy másik csoportba sorolható lenne, mivel túlzott adagolás esetén, még egy szelektív gyomirtó is fitotoxikussá válhat. A szelektivitás, nagymértékben függ attól, hogy az adott kémiai felépítésű és szerkezetű herbicidet, a kiölni szándékozott gyomnövény milyen növekedési szakaszában, mennyi ideig, milyen dózisban és módszerrel és nem utolsósorban, melyik évszakban, illetve időjárási körülmények között alkalmazzák.

CÉLKITŰZÉS

A hólyaghúzó harcanyagoknak, mint vegyifegyvereknek, a megítélése, a nemzetközi közvélemény és kormányok szemében (legalábbis hivatalosan) egyértelmű, azaz elítélik és szankcionálják a felhasználásukat. Ennek érdekében hozták létre a vegyifegyverek (metabolitjaik és prekursoraik) gyártását, illetve felhasználását szabályozó, tiltó (vagy legalábbis korlátozó) Nemzetközi Vegyifegyver Tilalmi Egyezményben foglaltak felügyeletére, a Vegyifegyver Tilalmi Szervezetet (OPCW: Organisation of Prohibited Weapons). A vegyifegyver tilalmi egyezményhez csatlakozott országok önként vállalják, hogy az ilyen típusú fegyverek felhasználását (legalábbis hivatalosan) megtiltják, szükség esetén szankcionálják, illetve a még meglévő készleteiket pedig megsemmisítik, illetve a kutatási célra fenntartott mennyiséget nemzetközi körkontroll alá helyezik. Ennek ellenére indokolt vizsgálni a hólyaghúzó vegyületek hosszú távú, indirekt hatásait, tekintettel arra, hogy egyes nagyhatalmak (Kína, India), valamint fejlődő-, illetve a harmadik világ országaiban még jelentős, nem felbecsülhető készletek lehetnek felhalmozva. Másrészt az előállításuk, a többi tömegpusztító (pl. radionukleáris) fegyverek gyártásához képest olcsóbb, s az alapanyagok beszerzése is egyszerűbb ezért nevezik őket többek között a „szegény országok atombombájának”.

A gyomirtó szerek (herbicidek) olyan vegyszerek, amelyek elpusztítják a növényeket, vagy gátolják a normális növekedésüket. Az felhasználható eszközök skálája igen széles, mivel számos olyan élettani folyamat ismert, amely elengedhetetlen növényi élet fenntartásához és fejlődéséhez. A hólyaghúzó anyagokkal ellentétben, a gyomirtó szerek (herbicidek) felhasználásáról, a nemzetközi közvélemény és különösen a kormányzatok, sokszor nem gazdasági, hanem belpolitikai megfontolásokból is, eltérően vélekednek. A mértékadó vélemények szerint, a gyomirtó szerek optimális felhasználásakor a helyenként változó agronómiai, ökológiai és gazdasági tényezőket is számításba kell venni.

A cikk alapvető célja, összefoglalni és felvázolni a hólyaghúzó és a gyomirtó szerek akut mérgező tünet együttléséből kiindulva, azok hosszú távú hatásait, a már ismert hatásmechanizmusuk alapján.

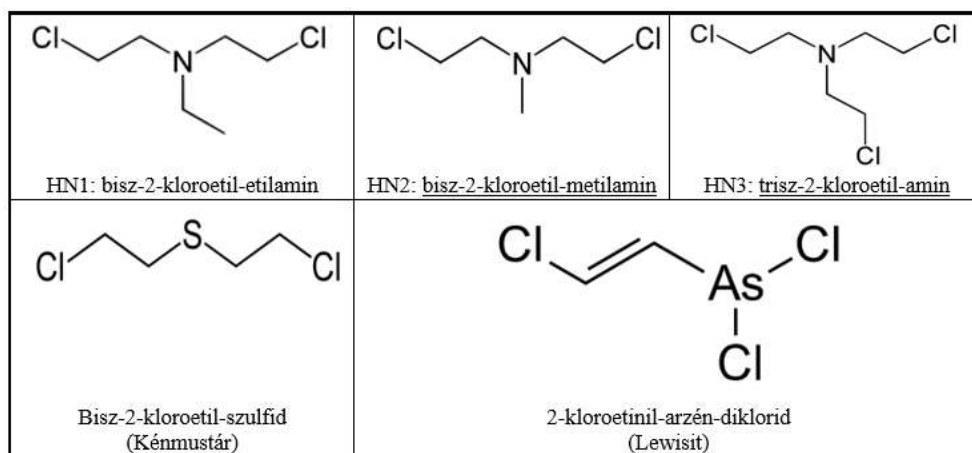
A HÓLYAGHÚZÓ MÉRGEZŐ HARCANYAGOK

A hólyaghúzó vegyületek felosztása és főbb képviselői

A kénmustár [1.] a legismertebb ebből a csoportból. Kifejlesztésére, szintézisére 1822-ben került sor, de hólyaghúzó sajátosságait csak a XIX. század közepén ismerték fel. Harctéri körülmények között, az I. Világháborúban vetették be első alkalommal 1917-ben, a Belgiumban található Ypres közelében (a Francia eredetű elnevezése „Yperite” is innen ered). A hivatalos elnevezés a bis(2-chloroethyl) sulfide (1. ábra) mellett, a német eredetű név, a „Lost” is gyakran előfordul a szakirodalomban. A II. Világháborúban és azt követően, csak a XX. század második felében, az Irak-Iráni háború idején került sor, több alkalommal a bevetésükre.

Több mint egy évszázaddal az után, hogy a kénmustár kifejlesztése megtörtént, rájöttek arra, hogy a vegyület kén atomjai nitrogén atommal is helyettesíthetők, ezáltal lehetőség nyílt a nitrogén-mustár típusú vegyületek kifejlesztésére. A felfedezést 1935-ben tették, s a következő három nitrogén-mustár vegyület fejlesztették ki: Bis(2-chloroethyl)ethylamine (HN1), N Bis(2-chloroethyl) methylamine (HN2), Tris(2-chloroethyl)amine (HN3) (1. ábra).

A hólyaghúzó tulajdonságokkal rendelkező, -AsCl₂ csoportot tartalmazó vegyületek közül, a Lewisit (2-chloroethenylarsonous dichloride) [2.] a legismertebb (1. ábra). A legelső készítmények még tartalmaztak ugyan bizonyos mértékű szennyeződést, azonban az I. Világháború vége felé az Egyesült Államokban már képesek voltak a tiszta változat előállítására is. Harctéren történő alkalmazására bizonyítottan, eleddig még nem került sor.



1. ábra. A hólyaghúzó vegyületek főbb képviselőinek felépítése

A halogént tartalmazó oximok bőrkiütést okozó, és irritáló tulajdonságait, már jóval a II. Világháború előtt felfedezték. Ebben a csoportba négy említésre méltó vegyület tartozik: dijodoformoxim, dibromofomoxim, monoklórformoxim és a diklorofomoxim [3.]. Az utóbbi, a legirritálóbb tulajdonságokkal bíró, vegyület foszgén-oxim (CCl₂=NOH) néven, CX rövidítéssel vált közismertté.

A fent megadott típusú harcanyagok ellen megfelelő hatásfokú védelmet csak a teljesen zárt védőöltözet (gázálarca, ruha, kesztyű és csizma) képes nyújtani.

Fizikai és Kémiai Tulajdonságok

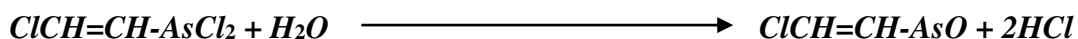
A mustár típusú harcanyagok, a majdnem minden élő-, és élettelen szöveten (fa, bőr, gumi, növények) képesek áthatolni, és azok márixával reakcióba lépni. Jó fizikai tulajdonságaiknak köszönhetően, nemcsak hideg, hanem mérsékelt éghajlaton is hosszú időn keresztül reakcióképesek maradnak (un. maradó mérgező-harcanyagok). Jó tapadási tulajdonságuk és hatékonyságuk fokozható olyan adalékanyagokkal is, mint pl. a klórozott tartalmú gumiliszt. Ahogy melegszik az időjárás vagy az éghajlat, a mustár típusú vegyületek hatásideje (maradósága) csökken, ugyanakkor növekszik a gőz formájában okozott veszély nagysága is.

A mustár vegyületek intenzív keverés mellett, vízzel hidrolizálnak, bomlásukat a lúgos közeg és a magas hőmérséklet nagyban elősegíti, de a hidrolízis nem tökéletes. Nagy higítás mellett, a lúgos közeg (2 m/m%-os NaOH oldat) csak 2,5 m/m%-ig hidrolizál, töményebb oldatban, annak ionossága miatt a kénmustár stabilizálódik. Folyóvíz által borított felületre felvitt mustár reakcióképessége igen változó lehet, de legfeljebb csak néhány napot tesz ki, míg az állóvíz által borított felületre felvitt mustár akár több hónapon keresztül is hatóképes maradhat. Ennek oka, hogy csekély mennyiségű vízzel keverve és tárolva, a kénmustárnál jóval mérgezőbb oxigénmustár (HT) és másfélszeres mustár (HQ) képződik. Habár a mustár vegyületek sűrűsége a víznél nagyobb, azonban annak felületén fennmaradhatnak apróbb cseppek, amelyek fokozzák a felületi szennyeződés és az orális bevitel veszélyét.

A két vegyértékű kén-atomja miatt, a kénmustár jó redukáló tulajdonságokkal bír. A kén atom oxidálószerekkel, azok erősségétől függően, kisebb vagy nagyobb mértékben, szulfoxiddá, szulfonná vagy szulfáttá oxidálódik. Ez utóbbiak közül már csak a szulfonok rendelkeznek bizonyos mértékű hólyaghúzó tulajdonságokkal. A nitrogén-mustár vegyületek kevésbé oxidálhatóak, azaz stabilabbak, mint a kénmustár.

A technikai Lewisit tartalmaz valamennyi szennyező anyagot, ami hatására barnás árnyalatúvá és muskátli olajra emlékeztető illatúvá válik. A tiszta Lewisit viszont színtelen, szagtalan folyadék. A Lewisit cisz-, és transz izomer formában is létezik, a többi mustár vegyületekhez képest, nagyobb sűrűségű, vízben kevésbé, szerves oldószerekben jobban oldódó vegyület.

A vízzel történő hidrolízis eredményeként arzén-oxid vegyület képződik, amely a Lewisit-hez hasonlatos hólyaghúzó tulajdonságokkal bír.

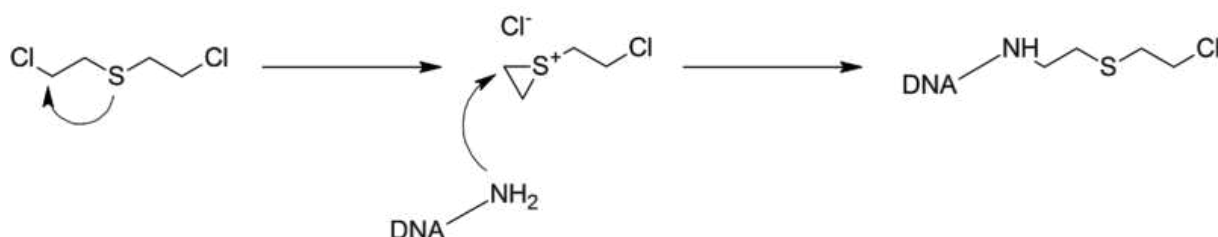


A Lewisit csak erősen lúgos vegyületek jelenlétében bomlik, hólyaghúzó tulajdonságokkal nem rendelkező inaktív végtermékekre. Oxidáló ágensek: a hipikloritok, peroxidok és nitrit-oxidok, a Lewisitet 2-klóretil-arzénsavvá oxidálják, mely fiziológiailag inaktív. Itt fontos megjegyeznünk azt is, hogy a keletkező végtermék hólyaghúzó tulajdonságait elveszti ugyan, de arzén tartalma miatt továbbra is mérgező marad, ezért későbbi ártalmatlanításáról gondoskodni kell.

A foszgén-oxim fehér kristályos por, amely adalék-anyagok hozzáadásával, már szobahőmérsékleten folyékony állapotba vihető, továbbá vízben és szerves oldószerekben is jól oldható. Vizes oldatban, különösen lúgos közegben, gyorsan hidrolizál. A szilárd halmazállapotú foszgén-oxim, nagy gőznyomása miatt, spontán bomlásnak indul, amennyiben szobahőmérséklet feletti hőfokon tárolják. A bomló vegyület szaga, rendkívül kellemetlen és irritáló.

Hatásmechanizmus

A mustár típusú mérgező harcanyagok hatásmechanizmusának középpontjában a kén- és nitrogén mustár vegyületek alkilező képessége áll, mely által biológiailag fontos molekulák széles körét képesek átalakítani [4.]. Ezek a harcanyagok ún. bifunkcionális alkilálószerrek, mivel két reaktív „klór-etil” funkciós csoporttal rendelkeznek. A sejt elemek komponenseivel való reakcióban köztes termékként etilén-szulfónium (kénmustár) illetve etilén-imónium (nitrogén mustár) gyűrű keletkezik (2. ábra). Ezt követően történik meg a kapcsolódás. A dezoxiribonukleinsav (DNS) molekulából főként monofunkciós termékek jönnek létre (a második klór-etil funkciós csoport hidroxetil alakul), de kereszthidak kialakulásához vezető bifunkcionális kötés is kialakulhat. A sejt károsodás okai között szerepelhet még a ribonukleinsav (RNS), a fehérjék sejtmembránját alkotó komponensek alkilezése, és a DNS és a fehérje molekulák közötti keresztkötések kialakulása is. A mustárok a DNS és RNS bázisai közül a guaninnal lépnek leginkább reakcióba.

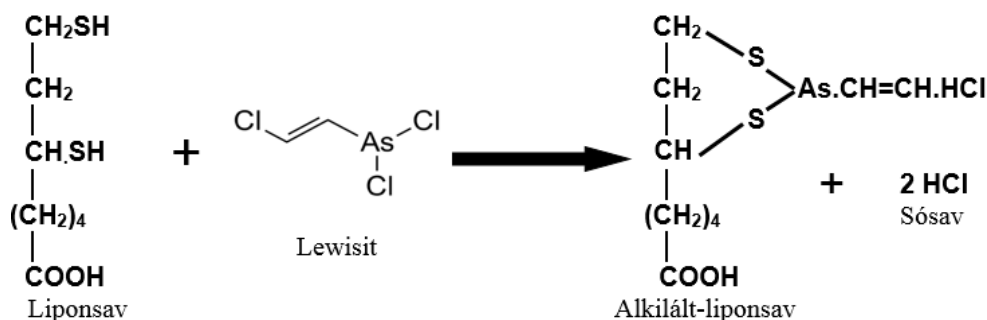


2. ábra. A kémustár hatásmechanizmusa

A kén- és nitrogén mustár vegyületek reaktív formáinak DNS-hez kötődése az alábbi hatásokkal jár:

- Az N^7 -alkilált guanin - relatíve kis stabilitása miatt - leszakadhat a DNS-ről. Ilyenkor, a DNS replikációja során, a megmaradt lánc nem szolgáltat megfelelő mintát, így hibás nukleotid szekvencia jön létre. Ez a hiba mutációkhoz és működésképtelen fehérjék szintetizálásához vezethet.
- A DNS károsodását követően a sejtszintű javító mechanizmusok sem tudnak hibátlanul működni. Ennek eredményeképpen is hibák történhetnek a DNS replikációja során.
- A keresztkötések kialakulása - a DNS szálak, főleg a két guanin között - kiemelt szerepet játszik a kén- és nitrogén mustárok citotoxicitásában. A bázisok közötti kereszthidak ugyanis gátolják a DNS replikációját.

A Lewisit [5.] fizikai és kémiai tulajdonságai miatt könnyen be tud hatolni a bőrbe, és hólyaghúzó hatását ez által tudja kifejteni. A Lewisit az egész szervezetben szétterjedve, a benne lévő Arzén miatt sejtmelegként is hat. Kimutatták azt is, hogy a Lewisit számos - SH csoportban gazdag - enzimet képes gátolni. A piruvát és az alfa-ketoglutarát rendszer gátlása, általános tulajdonsága minden olyan háromértékű arzént tartalmazó vegyületnek, amely legalább két olyan reaktív vegyület-csoportot tartalmaz, mint a halogenid, a cianid, vagy az hidroxid. A piruvát dehidrogenáz rendszer működésének alapvető építőköve a liponsav, amely koenzimként hat az acetil-koenzim-A piruvátból való képződésénél. Jelenlegi ismereteink szerint a Lewisit a liponsavhoz kötődik, és egy gyűrűs vegyületet hoz létre, ezáltal beavatkozik a sejt energiatermelő folyamataiba (3. ábra).



3. ábra. Gyűrűs vegyület kialakulása Lewisit-ből

Alacsony koncentrációkban a foszgén-oxim irritálja a szemet és a légzőszerveket. Nagy koncentrációkban már a bőr szöveteit is megtámadja. Csupán néhány milligramm, már súlyos irritációt, intenzív fájdalmat, és ezt követően, járó sérüléseket okoz a bőrön. A pontos hatásmechanizmusa még nem ismert. Valószínűsíthető, hogy a foszgén-oxim hatása az SH- és H₂N- csoportokkal való kölcsönhatás eredménye.

A hólyaghúzó anyagok rövid- és hosszú távú hatásai

A látószervekre és a szemre kifejtett hatások

A mustár típusú vegyületek által kiváltott toxikus hatásokra a szem érzékenyebb, mint a légzőszervek és a bőr. Már enyhe expozíciót követően is, 4-12 óra lappangási idő elteltével, behatást elszenvedett személy könnyezni kezd, a kötőhártya és a szemhéj bevörösödik és végül ödémás lesz. Erősebb expozíciót követően már 1-3 óra múlva irritáció lép fel a látószervekben, és súlyos traumás sérülések jelentkeznek.

A mustár típusú vegyületek által kiváltott sérülések fokozatai az intoxikáció nagyságától függően, az alábbiak:

- Enyhe kötőhártya-gyulladás. Felépülési idő: 1-2 hét.
- Súlyos kötőhártya-gyulladás, szemhéjgörcs, a szemhéjak és a kötőhártya ödémája, a szaruhártya narancshéjhoz hasonlóan érdessé válik. Felépülési idő: 2-5 hét.
- Enyhe szaruhártya kitétség, miáltal a sérült felület zöldre színeződik, felszíne hegyessé és erezetté válik és egyben szivárványhártya-gyulladás is kialakul. Felépülési idő: átmeneti rosszabbodást követően 2-3 hónap. A kialakuló sérülések kórházi ápolást igényelnek.
- Súlyos szaruhártya kitétség miatt kialakuló rossz vérellátás következtében, a kötőhártya elhal. A szaruhártya opálössé válik, felületén mély fekélyesedés és erezettség alakul ki. Felépülési idő: több hónapig is eltart, melyet követően a sérült még évekkel később hajlamos lesz a remisszióra és terápiára sem reagál jól.

Az arzéntartalmú hólyaghúzó vegyületek súlyos károsodást okoznak a látószervekben. Az intoxikációt követően azonnali fájdalom és szemhéjgörcs jelentkezik, melyet hamarosan a kötőhártya és a szemhéjak ödémásodása követ. A sérült egy óra múlva már nem képes kinyitni a szemét. Ekkorra már a szivárványhártya is gyulladós állapotba kerül. Néhány óra elteltével a szemhéj ödémásodása csökkenni kezd ugyan, de a szaruhártya opálössé válik, és a szivárványhártya-gyulladás erősödik. A szaruhártya erezetté válik, és kiterjedt szövetpusztulás következik be, mely elváltozások azonban még minden negatív következmény nélkül meggyógyulhatnak. A szaruhártya sérülésének súlyossága függ az expozíció mértékétől. Enyhe expozícióknál a szivárványhártya gyulladás tartós látásromlás nélkül elmúlik. Súlyos expozíciót követően a szövetpusztulás, a szivárványhártya pigment vesztése és a kóros összetapadás eredményeképpen a szem elülső csarnokában gennygyülem jelenik meg. Az arzéntartalmú hólyaghúzó folyadékok - a savmaráshoz hasonlóan - amint érintkeznek a szaruhártyával, azonnal szürke heget okoznak. Súlyos expozíciónál mind a szemgolyó, mind a szemhéjhoz tartozó kötőhártyák szövetpusztulása és szeparációja bekövetkezik. Minden

szemsérülésnél nagy a fogékonyság másodlagos fertőzés kialakulására. Az arzéntartalmú hólyaghúzókat által kiváltott enyhe kötőhártya-gyulladás minden különösebb kezelés nélkül néhány nap alatt meggyógyul. Súlyos expozíció azonban tartós szemkárosodást vagy akár vakságot is okozhat.

A *foszgén-oxim*, a többi hólyaghúzó vegyülethez hasonló tünetegyüttesek kialakulása mellett, a szembe kerülve szaruhártya-sérülést és vakságot okozhat.

A kültakaróra és a bőr szöveteire kifejtett hatások

A bőr érzékenysége annak vastagságától, továbbá az izzadság- és faggyúmirigyek sűrűségétől is függ. A tenyér, a talp és a fejbőr a legellenállóbbak. Nagyobb dózisu behatásokat követően a hólyagképződés 4-24 órával indul meg, és több napig is eltarthat. A hólyagok felülete eléri, sőt akár meg is haladhatja az 1 cm^2 -t ami, a hólyagok összezáródását követően is növekedhet. Tetejük vékony és sárgás színezetű, belül tiszta vagy világossárga folyadékkal teltek és sérülékenyek, nemcsak mechanikai súrlódás hatására, hanem spontán is kifakadnak, gennyes, üszkös sebet hagyva maguk után. A sejtpusztulás nemcsak a felhámsejteket érinti, hanem kiterjed a bőr mélyebben fekvő szöveteire és az irha-rétegre is. A traumát elszenvedett és kifakadt, gennyes bőrfelület a baktérium eredetű fertőzések melegágyai. Az ilyen fokú sérülések regenerációja nagyon lassú folyamat, több héttől akár több hónapig is eltarthat. A behatásnak kitett bőr még a hegesevést és a felépülést követően is érzékeny, illetve erősen hiperpigmentált maradhat.

A mustár-mérgezések tipikus jellemzője, hogy a tünetek az expozíciót követően csak néhány óras lappangási idő elteltével jelentkeznek. A lappangási idő hossza és a sérülések súlyossága az expozíció mértékétől, típusától, a környezet hőmérsékletétől és magától a hatást elszenvedő személytől is függ. A magas hőmérséklet miatt izzadt, erősen hidratálódott, vékony vagy érzékeny bőr esetén nemcsak a lappangási idő rövidebb, hanem a kialakuló sérülések is súlyosabbak.

Az ismételt expozíciónak kitett egyének jelentős része érzékenyebben reagál, válik a hólyaghúzó anyagokra, ami azt jelenti, hogy az újbóli behatásnak kitett személyek esetében a tünetek hamarabb, súlyosabb formában jelentkeznek. A kialakuló bőrpírral, illetve ödémával járó viszkető érzés akár már egy órán belül is kialakul (a lappangási idő csökken). Az alacsony koncentráció mellett kialakuló bőrpír és/vagy ödéma jöllehet rövidebb lappangási időt követően alakul ki, azonban a tünetek már 2-3 napon belül enyhülnek. A hólyagképződésnél is hasonló a helyzet: az ismételt expozíciónak kitett egyéneknél gyorsabban lejátsszódik a folyamat, melynek egyik jellemző mellékhatása a kanyarószerű kiütés.

A gőz- és folyadék halmazállapotú állapotú mustár okozta sérülések az intoxikáció nagyságától függően, az alábbiak:

- *Bőrpír (erythema) (az expozíciót követően 2-48 órával).* A behatásnak kitett bőr skarlát színűvé és enyhén ödémássá válik, a felülete a nap által okozott leégésre emlékeztet. Mindemellett igen erős viszkető érzés is kialakulhat.
- *Hólyagképződés.* A bőrpírt számos kis, puha felszínű, hólyagocska kialakulása követi, melyek idővel és a behatás intenzitásától függően is, összezárhatnak, miáltal nagyobb hólyagok alakulnak ki. A kialakuló hólyagok önmagukban nem fájdalmasak ugyan, de kellemetlen feszülő érzést okozhatnak. Különösképp a testhajlatokban, például a könyök elülső és a térd hátulsó részén megjelenő hólyagok, a végtagok mozgását akadályozhatják. Mechanikai hatásnak, súrlódásnak kitett hólyagok, könnyen megrepedhetnek, és fájdalmassá válhatnak. A kifolyó folyadék azonban már nem bír hólyaghúzó tulajdonságokkal, tehát nem vezet másodlagos hólyagképződéshez. Új hólyagok megjelenésével, akár még az expozíciót követő második héten is számolni lehet.

- *A bőr mély rétegeinek sérülése, a felhám teljes elhalása.* Ez a típusú sérülés elsősorban a szemhéjon, a péniszen és a herezacskón alakul ki, mivel ezeken a testrészeken az epidermisz vékony, és a külső hőmérséklettől függően nedves.

Az arzéntartalmú hólyaghúzó anyagok folyékony formájukban (azonos hatásidő és koncentráció esetén) a hasonló halmazállapotú mustár vegyületeknél súlyosabb bőrsérüléseket okoznak. A bőr teljes vastagságában megsérülhet, és az ágens nemcsak a kötőszövetekbe, hanem az izomszövetekbe is behatolhat, miáltal a mustár vegyületekhez képest súlyosabb szív- és érrendszeri károsodást és gyulladós reakciókat okozhat. Az arzéntartalmú hólyaghúzóknak igen kiterjedt, a mélyebb testszövetekig hatoló károsodást és üszkösödést idéznek elő. Mindezek ellenére a spontán gyógyulás mégis számottevően gyorsabban következik be, mint a mustárok okozta sérülések esetében. Az expozíciót követő rövid időn belül már bőrpír jelenik meg, majd az egész bepirosodott bőrterületen hólyagok képződnek. A hólyagok körüli bőrpír kevésbé látványos, mint a mustár által okozott hólyagok esetében. A hólyagokat kitöltő sárgás színű folyadék kicsit opálosabb, mint a mustár típusú vegyületek miatt kialakult hólyagok esetében. Az arzéntartalmú harcanyagok hatására keletkezett hólyagok olyan hidrolízis termékeket is tartalmaznak, amelyek - ellentétben a mustár típusú harcanyagokkal - továbbra is toxikusak, s normális bőrfelületre kerülve ismételt sérüléseket okozhatnak. Az ilyen típusú sérülést elszenvedett egyének mozgatása és kezelése különös odafigyelést igényel.

A gőz- és folyadék halmazállapotú arzéntartalmú hólyaghúzó anyagok okozta sérülések és tünetegyüttesek időbeni lefolyása:

- A kontaktust követő 10-20 másodperc elteltével csípős-szúrós fájdalom jelentkezik.
- Ahogy a harcanyag egyre mélyebbre hatol, a fájdalom csak fokozódik és néhány perc elteltével már kibírhatalanná válik. Ebben az esetben a felület mentesítését mielőbb el kell kezdeni, a mélyebbre húzódó és súlyosabb sérülések elkerülése érdekében.
- Az kontaktust követően 5 perc múlva, az elhalt bőrfelület szürkévé színeződik. A kialakuló bőrpír hasonló a mustár által okozotthoz, de annál sokkal fájdalmasabb.
- A viszkető és irritáló érzés, függetlenül a hólyagok kialakulásától, mintegy 24 órán keresztül tart.

A hólyagok gyakran már 12 órán belül kifejlődnek, és - szemben a mustár típusú harcanyagok által húzott hólyagokkal – a kialakulás pillanatában erős fájdalommal járnak, ami csak 48-72 óra elteltével enyhül.

A foszgén-oxim hatása, a bőrön azonnal jelentkezik oly módon, hogy a csaláncsípéshez hasonló irritációt okoz. Néhány milligrammnál már intenzív fájdalom jelentkezik, ami a sérülés helyétől is kisugárzik. Néhány percen belül a sérült terület kifehéredik, a környezetében pedig bepirosodik. Egy órán belül, az érintett terület bedagad, 24 órán belül a sérülések besárgulnak és hólyagok jelennek meg. Néhány nap múlva az elhalt szövetek hámlani kezdenek, hegesedés indul el és gennyes váladékozás figyelhető meg.

Az emberi szervezetre és szervrendszerekre kifejtett általános hatások

A mustár a légző felületeket is megtámadja, melynek következtében irritálja vált az orr- és a torok nyálkahártyát, illetve a légcső és a nagyobb hörgők epiteliális sejtjeit. A hatás 2-48 óra lappangási időt követően 4-8 óra elteltével válnak teljessé. A kezdeti tünetek orrfolyás, égő fájdalom-érzés a torokban, rekedtség, és erős fájdalommal járó köhögés. A száraz köhögést követően bőséges mennyiségű köpetet ürítésére kerül sor fel. Súlyosabb esetben a hangszálak is károsodnak, miáltal beszédképtelenség alakul ki. A légutakban megjelenő váladék és az epitélium pusztulásából származó szövettörmelék elzárhatja a légutakat is, melynek következtében a légzés nehézkessé válik. A sérült alsó légutak könnyen elfertőződnek, ezáltal a sérült személynél, a tüdőszövetekre áttérjedő gócos tüdőgyulladás is felléphet (bronchopneumonia). Nagy dózisu inhalációt követő súlyosabb esetekben, a kialakuló tüdőödéma, vagy fulladás (légcsőelzáródás) következtében, illetve a sérült légző felület bakteriális

felülfertőzéssel párosuló immunrendszer legyengülése miatt *a sérült meghal.*

Szennyezett étel vagy víz elfogyasztása, az emésztő-kiválasztó rendszer (nyelőcső, gyomor bél) nyálkahártya elhalását okozhatja. Hányinger, hányás, fájdalom, hasmenés és levertség jelentkezik. Intenzív mértékű expozíciónak kitett egyénnél az emésztőtraktusban perforáció léphet fel, amely hashártyagyulladásra vezethet, ilyenkor a hányadék és a széklet vérrel teli lehet. *Az expozíció hatására kialakuló heveny tüneteket (fejfájás, a gyomor- és bélcsatornában jelentkező fájdalom, hányinger, hányás) követően, hosszabb távon fehér-vérsejtszám csökkenés és vérszegénység (anémia) alakulhat ki.*

Jelentős mustár expozíciót követően mintegy 10 nappal a mustár hatóanyagai, már a csontvelőt is súlyosan károsíthatják, ami fehérvérsejt szám drasztikus csökkenéséhez ez által az immunrendszert legyengüléséhez vezet. Súlyosabb esetekben a vérképző rendszer is károsodást szenved. Nagy dózis behatást követően olyan, a központi idegrendszer károsodására utaló súlyosabb tünetek is kialakulhatnak, görcsös állapot, és az ezt követő központi idegrendszeri depresszió. Ezen kívül olyan szív- és érrendszeri rendellenességek is számolni kell, mint a pitvarkamrák lebénulása, súlyosabb esetben drasztikus vérnyomáscsökkenés. Az ilyen esetekben, még szakszerű ellátás, újraélesztés is eredménytelen lehet, a vérnyomás tovább csökken és beáll a halál.

Az arzéntartalmú hólyaghúzó anyagok folyadék formában a bőrön, gőz állapotban pedig belélegezve kerülnek a szervezetbe. Az így kialakuló intoxikáció a véredények átteresztőképességének változásával jár, minek következtében sokkal nagyobb mennyiségű folyadék juthat ki a vérkeringésből, mint befelé, ez pedig a vér bekoncentráldásához, sokkos állapothoz, súlyosabb esetben pedig és halálhoz is vezethet. Közepesen súlyos, de nem halálos esetekben, a vörösvértetek hemolízise miatt hemolitikus anémia lép fel, melynek során a keletkező oxidációs végtermékeknek az epe utakon keresztüli kiválasztódása, végsősorban a májban vezet gócos szövetelhaláshoz. Az epe utakat borító nyálkahártya pusztulása miatt, az epe körül bevérzések jelentkezhetnek, mindemellett a bélrendszer nyálkahártyái is sérülhetnek. Nagy kiterjedésű és súlyos bőrsérülés következtében kialakuló mérgezés tüdőödémát, hasmenést, fáradékonyságot, gyengeséget, csökkent testhőmérsékletet és vérnyomáscsökkenést okoz. Az olyan további tünetek, mint a vesegyulladás, a fehérjevizelés és idegkárosodás, az arzénmérgezés miatt jelentkezik.

A GYOMIRTÓSZEREK (HERBICIDEK) MINT MÉRGEZŐ (HARC) ANYAGOK

A herbicidek felosztása és főbb képviselői

A herbicidek a célnövényeket két féle módon képesek elpusztítani, kontaktus útján, vagy felszívódva szisztémás úton [6.]. A kontaktus útján öló gyomirtó-szerek elsősorban a nem évelő (egynyári) gyomnövények ellen a leghatékonyabbak, és csak azokat a növényi részeket pusztítják el, amelyekre a vegyi anyagot kiszórták. A központilag (szisztémás úton) ható gyomirtók, a gyökereken vagy levélzeten, lombozaton keresztül szívódnak fel, ezt követően eljutnak a növény azon, a felszívódás helyétől akár jóval távolabb található, részeihez, szöveteihez, ahol károsító hatásukat kifejthetik. Habár szisztémás úton ható gyomirtó szerek mind az egynyári, mind pedig az évelő gyomnövények ellen hatásosnak bizonyultak, hatékonyságuk azonban különösen ez utóbbi csoportba sorolható növények esetében domborodik ki.

A gyomirtó szerek főbb osztályai [7.], a kémiai szerkezetük és hatásuk alapján, csoportosítva: Fenoxisavak, Benzoésavak, Dinitroanilinok, Bipiridilumok és Arzenátok.

A herbicidek felosztása az emberi szervezetre gyakorolt hatásuk alapján

Az endokrin rendszert károsító és rákkeltő anyagok

Az endokrin rendszer (belső elválasztású mirigyek), az emberi szervezeten belüli hírvivő anyagok, a véráramba található különféle hormonok segítségével, különféle válaszreakciókat közvetít. Több cikk és tanulmány [8.], a herbicideket, az endokrin rendszert károsító anyagok közé sorolja. Ezek a vegyi anyagok ugyanis az emberi szervezetben megtalálható ösztrogén és tesztoszteron hatását utánozva és/vagy kiváltva, megzavarják, sőt akár blokkolhatják is azok a szintézisét és lebontását (metabolizmus). Így közvetett módon, a legfontosabb belső elválasztású (endokrin) mirigyek: az agyalapi mirigy, a pajzsmirigy, a mellékvesék, a petefészkek és a herék normális működését is veszélyeztetik, illetve károsodását okozhatják. Habár a herbicidek a felnőttek szervezetét is károsíthatják, azonban, a még fejlődésben lévő kiskorúakra, és a méhen belüli bonyolult fejlődési folyamatokra sokkal nagyobb veszélyt jelentenek. Megállapítást nyert ugyanis, hogy azoknál az állatoknál és embereknél, akik hosszabb időn át ki voltak, illetve vannak téve a gyomirtó szerek behatásának, nagyobb valószínűséggel alakulnak ki szexuális diszfunkciók, a nemi szervek fejlődésével kapcsolatos problémák, melyek közvetve a méhben fejlődő magzat genetikai károsodásához, illetve mutációkhoz is vezethetnek.

Számos tanulmányt végeztek a növényvédő- és gyomirtó szerekkel dolgozó mezőgazdasági termelők és családjaik körében, a herbicidek egészségügyi hatásait vizsgálva. A „*Toxicol Ind Health*” [9.] folyóiratban 2010-ben megjelent cikk szerint, csak egy speciális rákfajta, az akut limfoblasztómás leukémia esetében feltételezhető, hogy kialakulása közvetlen összefüggésbe hozható, a mezőgazdasági tevékenységek során elszenvedett, a normál szintnél magasabb, herbicid expozícióval. A cikkben megállapítják azt is, hogy növényvédő szerek nem közvetlen kiváltó okai a daganatos betegségeknek, és hogy azok kialakulásában, a genetikai hajlam is jelentős szerepet játszik.

A központi idegrendszert károsító gyomirtó szerek

Sok herbicid, és így a gyomirtó szerek is, a kőolaj-bázisú. Az ásványolaj termékek viszont, jó lipofilitásuk miatt, az olyan a magas zsírtartalommal bíró testszövetekben, mint pl. az agy és a nagy laphámsejtek elraktározódva, akkumulálódva hosszú távon káros hatást gyakorolnak az emberi szervezetre. A „*Toxicol Ind Health*” egyik cikke [10.] arról értekezik, hogy gyermekek nagyobb kockázatnak vannak kitéve, mivel az általuk fogyasztott élelmiszerek herbicid tartalma nagyobb, ami kedvezőtlenül befolyásolja az agyuk fejlődését, így nagyobb valószínűséggel alakulnak ki, a központi-idegrendszert is érintő funkcionális problémák. A cikk megállapítja, hogy ha összehasonlítjuk az élelmiszer- és a levegő-fogyasztás egy kilogrammra jutó mértékét a gyermekek és a felnőttek esetében, akkor a még fejlődő-képes és ez által nagyobb tápanyag bevitelt igénylő gyerekek fajlagos herbicid-bevitelejevel magasabb, mint a felnőttek esetében. A cikk szerint az agy kifejlődésének kritikus időszakában bevitt herbicidek hatására, nagyobb valószínűséggel alakulnak ki olyan idegrendszeri rendellenességek, mint például az autizmus és a figyelmet-deficit zavar (hiperaktivitás). Ezen túlmenően egy, a „*Pediatrics*” folyóiratban 2010-ben megjelent cikk feltétele a növényvédőszeres egy külön osztályát képező szerves foszforsav észterek hozzájárulhatnak az ADHD kialakulása valószínűségének növekedéséhez. Ennek a típusú pszticidnek az expozíciója, az amerikai gyerekek 8 - hoz 15 éves korcsoportjában a legmagasabb. Mindemellett további kutatásokra van szükség, hogy az ok-okozati összefüggést egyértelműen bizonyítani lehessen.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az már régóta köztudott és bizonyított, hogy a hólyaghúzó anyagok karcinogén hatással bírnak. Az I. világháborúban mustár-mérgezést elszenvedett amerikai katonákon végzett követéses vizsgálat feltárta, hogy ebben a populációban megnőtt a rosszindulatú tüdődaganatok (és a krónikus bronchitis) gyakorisága, az ilyen típusú sérülést nem elszenvedett katonákhoz viszonyítva. Egy másik tanulmányban olyan brit munkásokat vizsgáltak, akik a II. világháborúban a mustár-gyártásban vettek részt [11.]. Ebben a populációban a gége-karcinóma kialakulásának valószínűsége magasabb volt a normál populációhoz viszonyítva. Az eddig elvégzett kutatások során bizonyítást nyert, hogy *a mustár expozíciót követően három különböző eredetű biológiai károsodással kell hosszabb távon számolnunk: citosztatikus, mutagén és citotoxikus hatással*. Mindezek miatt a *mustár típusú mérgező harcanyagokat*, mivel hatásuk hasonló az ionizáló sugárzások által kiváltottakhoz, *radiomimetikus vegyületekként is szoktak emlegetni*. Az is bizonyítást nyert, hogy az aktív sejtosztódásban lévő sejtek jobban károsodnak, ezért a bazális és epidermális sejtek, a vérképző rendszer, valamint a beleket borító nyálkahártya sejtjei sebezhetőbbek. Ugyan ez igaz a gyorsan osztódó rákos sejtekre is, nem minden ok nélkül, *a HN2 jelzésű nitrogén-mustár vegyület volt a legelső, még 1935-ben törzskönyvezett, kemoterápiás szer a világon*. Ugyanakkor harcászati szempontból az *HN3 jelű, a legfontosabb és eleddig az egyetlen, amelynek alkalmazására háborús körülmények között bizonyítottan sor került*.

Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy a hólyaghúzó harcanyagoknak kitett személyek döntő többsége túléli a mérgezést. *Az expozíciót követő rövid és hosszú távú hatások*, az egyes szervrendszerekre vonatkozóan *az alábbiak szerint alakulnak*:

- Szem-sérülések: A legtöbb esetben az expozíciót követő 14 napon belül tünetmentesen gyógyulnak.
- Bőrsérülések: A felszíni sérülések 14-21 napon, míg a mélyebbek 60 napon belül tünetmentesen meggyógyulnak.
- Felső légúti sérülések: A teljes felépülés idejének meghatározása nem egyértelmű. Az enyhébb sérülést elszenvedett egyének tüdőfunkciós vizsgálatainak eredményei, a kórházból történő elbocsátásukat követően, normálisak voltak. Súlyosabb szöveti károsodást elszenvedett pácienseknél viszont a tüdőfunkciós vizsgálatok még az elbocsátásuk időpontjában is kóros eltérést mutattak.
- Összességében, a hólyaghúzó mérgezés hosszú távú következményei az alábbiak lehetnek:
 - Indirekt biológiai károsodással járó: citosztatikus, mutagén és citotoxikus hatások.
 - Lokális hatások: látáskárosodás (végleges vakság nagyon ritka), a bőr maradandó hegesedése és hiperpigmentációja.
 - A légzőrendszert és tüdőt károsító hatások: a légutak átjárhatóságának krónikus csökkenése, krónikus hörgőgyulladás, hörgőszűkület, kóros tüdőtágulat valamint, az irritáló anyagok belégzését követő fokozott érzékenység, allergiás és asztmaszerű tünetek.
 - Emésztő és kiválasztó rendszert és szerveket érintő káros hatások: a gyomor-bélszatórnában emésztési problémákat okozó szűkületek, fekélyesedés valamint, a chron betegséghez hasonló tünetek.
 - Pszichológiai hatások: krónikus depresszió, a nemi vágy elvesztése és pszichés feszültség.
 - És nem utolsósorban az ismételt expozícióra való fokozott érzékenység.

A gyomirtó szerek (herbicidek) napjainkban a világon már széles körben alkalmazott és a környezet minden egyes elemére hatással bíró vegyi anyagok. *A gyomirtó szerek a közhiedelem szerint, nagy fenyegetést jelentenek az élő környezetre*, mert a mezőgazdasági

felhasználásukból adódóan *könnyen belekerülnek a föld vízkészletébe*, ahol egyre magasabb koncentrációban vannak jelen. A világ lakosságát érintő expozícióból eredő *potenciális egészségügyi kockázatok azonban, jóval alacsonyabbak annál, mint amilyen érdeklődést és veszélyérzetet keltenek az emberek között*. A lakosság veszélyérzete abból, az ismert tények eltorzításából, illetve egyes radikális környezetvédő szervezetek által keltett eltúlzott félelemérzetből fakad, miszerint az *indokolatlan alkalmazásuk nemcsak élethosszig tartó krónikus betegségek kialakulásával, hanem a meg nem született gyermekek (magzatok) károsodásával is járhat*.

A herbicidek széles spektruma, alkalmazásának módja, valamint az expozíciót elszenvedett egyes személyek eltérő metabolizmusa alapján megállapították, hogy az egyes szervezetre gyakorolt hatásuk is nagyon eltérő lehet egyénenként. A herbicidek hozzájárulnak az *endokrin rendszer, a neurológiai panaszok és a gyermekkori rákos megbetegedések kialakulásához*. A nem specifikus hatásai közé sorolható, az emésztőszerveket, szemet, májat, vesét vagy lépét károsító tulajdonságuk is. Meg kell említeni olyan betegségeket is, mint a vérszegénység, szív- és érrendszeri panaszok, amelyek kialakulásában a növényvédőszer expozíciójának szintén jelentős szerepet tulajdonítanak.

Felhasznált irodalom

- [1] AMedP-6(C),III KÖTET: NATO Kézikönyv az RBV Védelmi Műveletek Egészségügyi Vonatkozásai Tárgyában: 301-313 (2008).
- [2] AMedP-6(C),III KÖTET: NATO Kézikönyv az RBV Védelmi Műveletek Egészségügyi Vonatkozásai Tárgyában: 324-333 (2008).
- [3] AMedP-6(C),III KÖTET: NATO Kézikönyv az RBV Védelmi Műveletek Egészségügyi Vonatkozásai Tárgyában: 341-349 (2008).
- [4] Effects of mustard gas, WW1|Gas Warfare Medical Aspects|World War II Resource Centre. Vlib.us (2004-08-23). Retrieved on 2011-05-29
- [5] Vilensky, Joel A.. *Dew of Death The story of Lewisite, America's World War I Weapon of Mass Destruction*. Indiana University Press (2005). ISBN 0253346126. Hozzáférés ideje: 2012. június 15.
- [6] Richardson, M.L. and Gangolli, S. (1994) *The Dictionary of Substances and Their Effects*, Vol. 1–7, Royal Society of Chemistry, (Cambridge) UK
- [7] List of priority substances in the field of water policy (2001) Official Journal of the European Communities, L331/4 15.12.2001.
- [8] Chemical Safety, World Health Organization. 2002. Retrieved 2007-02-28. "An endocrine disruptor is an exogenous substance or mixture that alters function(s) of the endocrine system and consequently causes adverse health effects in an intact organism, or its progeny, or (sub) populations.
- [9] Brock J, Colborn T, Cooper R, Craine DA, Dodson SFM, Garry VF, Gilbertson M, Gray E, Hodgson E, Kelce W, Klotz D, Maciorowski AF, Olea N, Porter W, Rolland R, Scott GI, Smolen M, Snedaker SC, Sonnenschein C, Vyas NB, Welshons WV, Whitcomb CE (1999). "Statement from the Work Session on Health Effects of Contemporary-Use Pesticides: the Wildlife / Human Connection". *Toxicol Ind Health* **15** (1–2): 1–5.
- [10] Alleva E, Brock J, Brouwer A, Colborn T, Fossi MC, Gray E, Guillette L, Hauser P, Leatherland J, MacLusky N, Mutti A, Palanza P, Parmigiani S, Porterfield, Santi R, Stein SA, vom Saal F (1998). "Statement from the work session on environmental

endocrine-disrupting chemicals: neural, endocrine, and behavioral effects". *Toxicol Ind Health* 14 (1-2): 1-8. PMID 9460166.

- [11] Goodwin, Bridget. *Keen as mustard: Britain's horrific chemical warfare experiments in Australia*. University of Queensland Press, St. Lucia, (1998). ISBN 978-0-7022-2941-1.

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Kocsis György – Halász László – Boldis Ottó
colonel1971@freemail.hu - halasz.laszlo@uni-nke.hu - ottoboldis@citromail.hu

PSZICHOTOXIKUS MÉRGEZŐ HARCANYAGOK PSZICHIKAI ÉS FIZIOLÓGIAI HATÁSAI

Absztrakt

A szintetikus és fél-szintetikus mérgező harcanyagok alábbiakban tárgyalt csoportjának, bizonyítottan jegyzett, háborús alkalmazására eddig még nem került sor. Azonban megfelelő aeroszol formájában a levegőbe, vagy az ivóvízbe oldva, esetleg élelmiszerbe juttatva, mint potenciális vegyi-fegyver számításba jöhetnek. Ebben a cikkben rövid áttekintést nyújtunk a legfontosabb pszichotoxikus anyagokról, illetve azok hatóanyagainak az élő szervezetre gyakorolt pszichikai és fiziológiai hatásairól. Célunk, hogy megkönnyítsük a differenciál diagnózisukat, és ezáltal növeljük az alkalmazandó terápiás lehetőségek hatásfokát.

Any proof about deploying synthetic or semi synthetic toxic substances developed for chemical warfare discussed below, haven't been recorded so far. However, in the form of appropriate aerosol releasing into the air or solving in the water, perhaps getting into the food, as a potential chemical weapon may be taken into account. In this article, we will give a brief overview about the most important psychotoxic agents, psychic and physiological affects of their active substances on the human body. Our goal is to aid their differential diagnosis in order to increase the efficiency of the therapy.

Kulcsszavak: BZ, LSD, Meszkalin, Ibogain, Pszilocibin, pszicho-toxikus, tünetek, kezelés, differenciál diagnózis ~ BZ, LSD, Mescaline, Psilocybin, Ibogaine, psychotoxic, symptoms, treatment, differential diagnosis

BEVEZETÉS

A pszichotoxikus mérgező harcanyagként felhasználható vegyületeket a központi idegrendszerre ható depresszánsokra (3-kinuklidil-benzilát), illetve a központi idegrendszert stimuláló anyagokra (LSD, meszkalin, Ibogain, pszilocin) oszthatjuk fel [1].

A pszichotoxikus mérgező harcanyagok főbb tulajdonságai:

- Szélsőségesen alacsony koncentrációban is hatóképes, azaz nagy hatékonyságú, könnyen beszerezhető vegyületek;
- Hatásukat a központi idegrendszer fő szabályozó mechanizmusainak megváltoztatásával érik el;
- Hatásidejük inkább, néhány órától akár több napig is eltarthat;
- A hatásos dózisuk ismételt alkalmazása esetén sem veszélyeztetik komolyan célszemélyek életét;
- A harcászati szempontból effektív dózisuk sem valószínű, hogy hosszan tartó sérüléseket okoz;
- Az orvosi beavatkozás nem minden esetben indokolt, de meggyorsíthatja a felépülés folyamatát.

Ezek a kritériumok kizárnak számos olyan drogot, a harcképtelenséget okozó anyagok közül, amelyek egyébként, azok közé sorolhatóak. Az ópiátok és az erős szedatívumok biztonságos alkalmazásának határai alacsonyak, a gyengébb nyugtatók pedig a vártnál kisebb hatással vannak a meglévő képességekre. Jóllehet a múltban kannabinoidokat is ilyen vegyületeknek tekintették, azonban a hatásos dózisuk túl magas ahhoz, hogy azokat harci körülmények között alkalmazni tudják.

CÉLKITŰZÉS

A pszichotoxikus vegyületeknek az élő szervezetre gyakorolt direkt hatásai, a hagyományos mérgező harcanyagokhoz képest, sokkal humánusabbnak tűnnek ugyan, azonban a közvetett harcászati hatásai ugyanolyan súlyos következményekkel járhatnak, mint bármely vegyi-, radiológiai-, illetve biológiai fegyvernek. A pszichotoxikus anyagok felhasználási területe széles skálán mozog, azzal például, hogy megtörik az egyes személyek képességét, hogy harcoljanak, egy egész hadsereg, legyőzhető, akár emberáldozat nélkül is. Ennek a cikknek a célja, hogy a már ismert irodalomra épülve, felvázolja az előzményeket, a jelenlegi állapotokat és a lehetséges elhárítási stratégiát.

A KÖZPONTI IDEGRENSZERRE HATÓ DEPRESSZÁNS MÉRGEZŐ HARCANYAGOK

A központi idegrendszerre ható depresszáns anyagok történelmi háttere és felfedezése

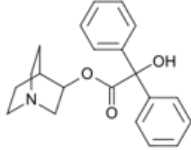
A központi idegrendszerre ható depresszánsok közül elsőként a 3-kinuklidil-benzilátot rendszeresítették az 1960-as évek elején, mint a harctéren potenciálisan felhasználható vegyi-fegyvert, a NATO szervezetén belül „BZ” kódnév alatt. A Hoffman-LaRoch társaság az 1951-ben felfedezett BZ mellett, számos olyan görcsoldó hatású vegyületet is kifejlesztett, mint pl. a Tropin, amelyet gasztrointesztinális zavarok kezelésére használnak. Az Egyesült Államok Haderején belül 1959-ben merült fel az igény, hogy ilyen típusú vegyületeket kémiai harcanyagként felhasználjanak. A harcanyagot eredeti kódneve „TK” volt, de miután 1961-ban, az USA hadseregében rendszeresítették, a BZ kódnevet kapta. A katonák egymás között a neve, és az intoxikációt elszenvedő személyek mentális állapotára való hatása miatt, csak „Buzz”-nak becézték.

A Brit Védelmi Minisztérium 1998-ban azzal vádolta meg Irakot, hogy hatalmas mennyiségű, antikolinerg hatású és harcképtelenséget okozó, glikolátot, kódnevén „Agent 15”-öt halmozott fel raktáraiban. Az Agent-15 (magyarul 15-ös anyag) a BZ-hez hasonló kémiai felépítésű és hatású pszichotoxikus harcanyag, amelynek felhalmozása az Iránnal folytatott Öböl Háborúban kezdődött el. A centrális és perifériális idegrendszerre gyakorolt kombinált antikolinerg hatása miatt, az intoxikációt elszenvedett beteg könnyen diagnosztizálható.

Még ugyanebben az évben felröppent az kósza hír, hogy a Boszniai Hadsereg, a Jugoszláv Néphadseregtől fegyverarzenáljából származó BZ harcanyagot vetett be Szarajevó, Ilidza és Nedaracsi szerbek által lakott külvárosaiban. A vizsgálatok azonban a BZ fizikai jelenlétére bizonyítékot nem találtak.

A BZ fizikai és kémiai tulajdonságai

A BZ (1. ábra) és analógjai a glikolsav észterek csoportjába sorolhatóak. Számos reprezentánsuk, környezeti hőmérsékleten folyékony halmazállapotú, azonban a BZ stabil, fehér kristályos porként van jelen, melynek vízdoldhatósága csekély.

Név	Molekulaképlet	Molekulásúly	Molekulaszerkezet
BZ	$C_{21}H_{23}NO_3$	337,41 g/mól	

1. ábra. Az BZ fizikai és kémiai tulajdonságai, valamint felépítése

Az BZ toxicitása, patofiziológiai hatásai és metabolizmusa

A BZ (3-kinuklidil-benzilát) egy antikolinerg hatású ágens, amely elsődlegesen a májban bomlik le, és a vesén keresztül ürül ki. Egyszeri, 1 mg-os dózis több napig tartó delíriumot okoz. Ilyen tekintetben hasonlít a jól ismert belladonna alkaloidokhoz, az atropinhoz és a szkopolaminhoz, de a BZ hatásosabb és hatása tartósabb. A biztonsági határt (a halálos dózis és a harcképtelenséget okozó dózis hányadosa) legalább 30-ra becsülik.

A BZ bármely úton bejuttatva hatásos, de hatékonysága bőrön keresztüli bevitelnél (amikor megfelelő oldószerrel keverik össze) korlátozott, ezért így nem nagyon használják. Vannak azonban más rokon vegyületek, amelyek bőrön keresztül is hatásosak.

A BZ és más glikolátok az idegrendszerben ugyanúgy fejtik ki hatásukat, mint az atropin és a szkopolamin: az autonóm idegrendszerben és a gerincvelőben egyaránt gátolják a kolinerg információátvitelt a muszkarin típusú kötőhelyeken. Mivel ezek a kötőhelyek nagyon sok helyen megtalálhatók, az idegi szabályozás szinte minden fázisában mérhető hatás figyelhető meg. A BZ könnyen átjut a vér-agy gáton, ezért az agy és a gerincvelő minden területén széteszik.

Hatásos dózisével BZ expozíciót követően 1 órán belül enyhe perifériás tünetek jelentkeznek, a centrális hatások pedig körülbelül 4 óra múlva figyelhetők meg. A maximális hatás az expozíciót követő 4-10 óra elteltével lép fel, a tünetek 24-48 órán keresztül tartanak. Ebben a csoportban néhány más vegyület hatásai hosszabb idő múlva jelentkeznek és múlnak el. A súlyos centrális hatások időtartama a dózis megduplázásával körülbelül 40 órával is meghosszabbítható, a súlyos tünetek pedig körülbelül 1 órával hamarabb jelentkeznek.

A BZ által kiváltott tünetek

Kis dózisokban a BZ álmoságot és csökkent éberséget okoz. A BZ expozíciót az emelkedett pulzusszám, a kiszáradt bőr és ajkak, az álmoság és az alábbiakban felsorolt egyre erősebben jelentkező tünetek alapján lehet diagnosztizálni:

- *1-4 óra:* Szapora szívverés, szédülés, a mozgáskoordináció hiánya, hányás, szájszárazság, homályos látás, zavartság, szédáltság, egyre fokozódó kábultság.
- *4-12 óra:* A sérült nem tud a környezetére megfelelően reagálni, és nem tud mozogni.
- *12-96 óra:* Növekvő aktivitás, érzékcsalódással és hallucinációval járó étletlenszerű, kiszámíthatatlan viselkedés. A normális viselkedés az expozíciót követő 48-96 órával fokozatosan tér vissza.

A BZ intoxikációt elszenvedet személyek kezelése

A legtöbb sérültnél csak tüneti kezelést kell adni. Amennyiben szükséges, a sérült mozgásterét határozottan korlátozni kell. A sérültekkel – különösen a járóképesekkel – barátságosan kell viselkedni. Minden veszélyes tárgyat, amit például le lehet nyelni, el kell távolítani a sérült környezetéből, mert az érzékcsalódás miatt furcsa dolgokat tehet.

Az egyetlen, szükség esetén végrehajtandó orvosi beavatkozás a testhőmérséklet kontrollálása: el kell kerülni a túlzott felmelegedést. Ha a levegő hőmérséklete 25 °C felett van, a sérültet le kell vetkőztetni. Ha testhőmérséklete meghaladja a 39 °C-ot, erőteljes hűtést kell alkalmazni. A sérültet árnyékba kell vinni, olyan helyre, ahol mozog a levegő. A hűtés elősegítésére a sérültre vizet lehet permetezni, de jeget nem szabad a bőrére tenni!

A BZ antidótumaként használt Physostigmine-t a veszélyben lévő sérültek számára kell fenntartani. A physostigmine-nek – a BZ esetében – az expozíciót követő első 4 órában csak minimális hatása van, ezután viszont nagyon hatásossá válik. Ha a Physostigmine kezelés mellett döntenek, a tünetek csillapításához 2-3 mg-ra van szükség. A megfelelő szint eléréséhez újabb injekciók beadására is szükség lehet 15 perc – 1 óra időintervallumonként. A kívánt szint elérése után a megfelelő koncentrációt lassú intravénás injekcióval vagy infúzióval kell fenntartani. Ehhez 1-2 óránként 2-4 mg Physostigmine-re van szükség. A dózisokat a tüneteknek megfelelően kell meghatározni. Ahogy a mérgezés tünetei enyhülnek, fokozatosan csökkenteni kell a Physostigmine mennyiségét a kezelés során. A tünetek néhány órától több napon keresztül is eltarthatnak. Az intravénás terápiát, amilyen gyorsan csak lehet, szájon keresztüli gyógyszerbevétellel kell helyettesíteni (1-2 óránként 2-5 mg).

A BZ ellenszereként a physostigmine mellett a 7-methoxytacrine (7-MEOTA) is használható. A BZ általi tünetek megszüntetéséhez egy tabletta (100 mg) 7-MEOTA-t kell bevenni. Súlyos mérgezés esetén inkább izomba kell beadni a hatóanyagot (50 mg 7-MEOTA laktát 5 ml-ben). A terápiás szint elérése érdekében a 7-MEOTA javasolt dózisát 8 óránként be kell adni. Ilyen adagolás mellett semmilyen mellékhatás nem várható.

A perifériásan ható gyógyszerek, amelyek nem tudnak átlépni a vér-agy gáton, mint például a pyridostigmine, a neostigmine és a pilocarpine nem tudják ellensúlyozni a BZ centrális hatásait, ezért a physostigmine helyett nem használhatók.

A BZ kimutatása

Általánosságban elmondható, hogy ezekre az anyagokra nem létezik automata elven működő, hordozható és/vagy kitelepíthető kimutató rendszer. Ennek ellenére léteznek tábori laboratóriumok számára kifejlesztett módszerek a BZ izolációjára és meghatározására. Ilyenek például a DraegerTM által kifejlesztett kimutató csöves rendszerek.

A KÖZPONTI IDEGRENDSZERRE HATÓ STIMULÁLÓ PSZICHOTOXIKUS ANYAGOK

A pszicho-toxikus, központi idegrendszert stimuláló, anyagok történelmi háttere és felfedezése

Az LSD felfedezése a pszichofarmakológia történetének egyik legalapvetőbb lépése volt. Stoll és Hoffmann állították elő az ergotalkaloidok kutatása során 1938-ban, és önkíséreltel verifikált véletlen laboratóriumi mérgezés (Hoffmann, 1943) vezetett jellemző hallucinogén hatásának felfedezéséhez. Az LSD-vel kapcsolatban 1950-ig hat cikket jelentettek meg, majd a cikkek száma évről évre növekedett (10, 14, 18, 29, 118 és 1957-ben 86), majd ezt követően minden évben kb. 100 cikk jelent meg az LSD-hatásaival kapcsolatban [2].

Az LSD az 50-es évek végén hirtelen az alábbi kérdések tekintetében a tudományos körökben vitatott téma lett:

- Az általa az emberben kiváltott hatással a skizofrénia betegség modellezhető-e vagy sem;
- Klinikai használatával bizonyos pszichiátriai betegségek kezelhetőek-e vagy sem;
- Milyen pszichodiszleptikus tulajdonságokkal bír.

Az LSD-nek két természetes forrása is van. Az egyik az ergot, amit évszázadok óta ismert mérgező toxin, a másik forrása egy növény, az „Ipomoea purpurea”.

Az ergot az LSD félszintetikus készítménye, a pázsitfűfélékben, a gabonafélékben, elsősorban a rozson található élősködő gomba, az anyarozs vagy gabonaüszög hatóanyagaiból kiindulva állították elő. A gabonaüszög (*claviceps purpurea*) az elmúlt évszázadokban a gabona magvában megjelenve többször okozott járványszerű megbetegedést (ergotizmus).

A legnagyobb megbetegedés Franciaországban 994-ben volt és kb. 40000 ember halt meg az ergottal fertőzött búzakészítményektől.

1129-ben Cambrai tartományban 1200 ember esett áldozatul a fertőzött búzának. Az ergotizmusnak két klinikai formája létezik. Az üszkös ergotizmus a végtagok (kéz és lábujjak) viszketésével kezdődik, majd hányás, hasmenés követi. Komolyabb megbetegedés során a végtagok száraz üszkösödése következik be, amely halállal végződik.

Az ergotizmus másik lefolyása az convulsive (görcsös) formája, amely viszketéssel kezdődik, de azt követően fájdalmas izomgörcsbe megy át, amely végül epilepsziás rohamokba csap át. Az agyban is komoly változások bekövetkezhetnek, amelyeknek megnyilvánulási formái delíriumos rohamok.

Az LSD második természetes forrása a már említett *Ipomoea purpurea*. A növény magja tartalmazza legnagyobb mennyiségben az ergotalkaloidokat, de megtalálható a levelében és a hajtásaiban is. Különböző *ipomoea* fajták szemtermés ergottartalmát összehasonlították és a következő sorrendet állapították meg:

1. *0,04 és annál magasabb ergottartalom % zöldnövényi súlyra vonatkoztatva:*
 - a) Pearly Gates (California)
 - b) *Ipomoea rubro – Caerulea praecox*
 - c) *Rivea corymbosa – Cuba*
2. *0,02-0,039 ergottartalom % zöldnövényi súlyra vonatkoztatva:*
 - a) Heavenly Blue (California)
 - b) *Convolvulus Tricolor Royal Marine*
 - c) *Ipomoea Pearly Gates*

3. 0,01-0,019 ergottartalom % zöldnövényi súlyra vonatkoztatva:

- a) Convolvulus Royal Blue
- b) Convolvulus Mauritanicus
- c) Ipomoea Hybrida Darling
- d) Convolvulus Tricolor Cambridge Blue
- e) Convolvulus Lavender Rosette
- f) Ipomoea Scarlet O'Hara

A Meszkalint Mexikó indián őslakosai használták vallási rendezvényeik során. Természetes formában a „*Echinocactus Williamsi* lem.” [3] kaktusz fajtában fordul elő, amelynek közkedvelt és legelterjedtebb elnevezése „peyotl”. Elfogyasztása úgy történt, hogy egy szelet kaktuszra alkoholt öntöttek, majd az elegyet a szájba öntve azt pépesre rágták és lenyelték. Az erős hallucinogén hatása miatt a peyotl-t istenségként tisztelték.

A Meszkalin hatóanyagát első alkalommal 1918-ban sikerült izolálni [4]. Az adrenalinéhoz hasonló molekula szerkezete miatt, Osmond [5] álláspontja szerint, megzavarja annak metabolizmusát, melynek eredményeként olyan toxikus bomlástermékek keletkeznek, amelyek pszichózis kialakulásához vezetnek.

Habár a peyotl erős pszichikai hatásai már a XVI. század Európájában is ismertek voltak [6], maga a növény hosszú időn keresztül nem került a tudomány látókörébe. Legelőször Louis Lewin német gyógyszerész határozta meg az alkaloidot [7] és számolt be annak, a primitív népek általi felhasználásáról, nagy részletességgel. Tiszta formában 10 évvel később Hefter izolálta.

Az ibogain egy alkaloida, mely a Közép-Nyugat-Afrika őserdeiben honos cserje, a *Tabernanthe iboga* gyökeréből származik. Az ibogaint a bennszülöttek már hosszú ideje használják a betegségek gyógyításában és a fáradtság leküzdésében. Magasabb dózisokban vallásos szertartások során felhasználják hallucinogén tulajdonságait is. Az ibogain (az ibogain és más vele együtt előforduló alkaloidák) használatát a gaboni bwitik körében néprajzkutatók tanulmányozták [8]. Az ibogainra adott lélektani reakciókat már az 1900-as évek elejétől kezdve vizsgálják.

Az 1950-es években a Ciba-Geigy gyógyszercég az ibogain vérnyomáscsökkentő tulajdonságait vizsgálta, de miután nem láttak benne kereskedelmi lehetőségeket, berekesztették a kutatást [9]. Claudio Naranjo, a chilei pszichoterapeuta és orvos beszámolt arról, hogy jótékony hatásokkal bír a pszichoterápiában [10]. 1985 és 1992 között engedélyt kapott az ibogain használatára a kábítószer-, stimuláns-, alkohol- és nikotinfüggőség kezelésében.

Az ibogain pszichológiai tulajdonságainak, toxicitásának, a drogfüggőséget befolyásoló hatás-mechanizmusának vizsgálatát aktivistáktól származó beszámolók ösztönözték, melyek szerint akár egyetlen adag ibogain gyakorlatilag képes megszüntetni az ópiát elvonási tüneteit és a kokain utáni sóvárgást. Lotsif [11] és mások leírták az ibogainnak a függőség "megszakításában" játszott szerepét.

A közép- és dél-amerikai őslakosok évezredek óta használják a pszilocibin gombákat spirituális és rituális célokból. A gomba használatáról szóló első európai feljegyzés egy a tizenhatodik században élt spanyol pap tollából származik, aki beszámolt az aztékok peyote- és gombafogyasztási szokásairól. A legújabb korban elsőként, 1957-ben R. Gordon Wasson dokumentálta, és a „Life Magazine”-ban publikálta [12] saját pszilocibin gomba élményét. A gomba hatóanyagát, a pszilocibint nem sokkal ez után izolálták.

A pszilocibin- vagy varázsgombáknak világszerte több tucat faja él. Elsősorban a *psilocybe*, a *panaeolus*, és a *copelandia* nemzetségek tagjai (a pszichoaktív *amanita* fajokkal, például a légyölő galócával nem állnak rokonságban).

Majdhogynem minden pszilocibin tartalmú gomba kisméretű; kalapjuk barna vagy sárgásbarna színű. Könnyen összetéveszthetők sok nem pszichoaktív ehető, vagy mérgező

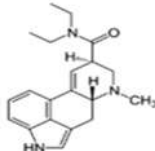
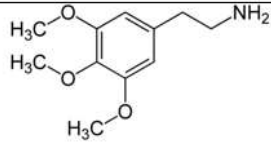
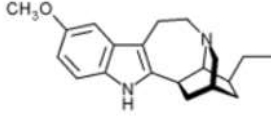
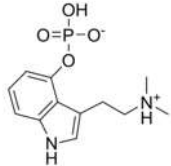
gombával. A pszilocibin tartalmú gomba legfőbb megkülönböztető jellemzője az, hogy ahol megfogjuk vagy megsértjük, a felszíne kék színűre változik. Általában szárított formában találkozhatunk vele, az ilyen gomba felszínén jól észrevehető a kékes elszíneződés.

Az elfogyasztásra kerülő pszilocibin gombák között a *Psilocybe cubensis* (kubai badargomba) a legelterjedtebb, mely bármely háztartásban igen egyszerűen és kis igényű eljárással termeszthető faj.

Az elsődleges hatásokért jó pár aktív alkaloida a felelős, elsősorban a pszilocibin, a pszilocin, valamint a baeocystin. A pszilocibin stabilabb vegyület, mint a pszilocin, de elfogyasztás után a szervezetben pszilocinná bomlik le.

A stimuláló pszicho-toxikus anyagok fizikai és kémiai tulajdonságai

A *lizergsav-dietil-amid* az ergot-alkaloid csoportjába tartozik (2. ábra). A szerkezeti felépítéséből látható, hogy az 5-ös és 8-as C-atomok aszimmetrikusak és így négy optikailag aktív izomerje létezik. Ezek a D- és L-lizergsav-dietil-amidok illetve a D- és L-izolizergsav-dietil-amidok. Szerves oldószerekben rosszul oldódik, vizes oldatban tartarát sója stabil. Oldatban UV sugárzásra bomlik, ezért fénytől védeni kell illetve bezárított állapotban oxigénre érzékeny. Ezeket a tulajdonságait a vizeletből való kivonás során figyelembe kell venni. Ma már szintetikusán állítják elő a lizergsavból. A lizergsavat indolpropionsavból állítják elő.

Név	Molekulaképlet	Molekulásúly	Olvadáspont	Molekulaszerkezet
LSD	$C_{20}H_{25}NO_3$	323,24 g/mól	80-85 °C	
Meszkalin	$C_{11}H_{17}NO_3$	211,26 g/mól	183–186 °C	
Ibogain	$C_{20}H_{26}N_2O$	310,433 g/mol	152–153 °C	
Pszilocibin	$C_{12}H_{17}N_2O_4P$	284,25 g/mol	220–228 °C	

2. ábra. Az LSD, meszkalin, ibogain és pszilocibin fizikai és kémiai tulajdonságai, valamint felépítése

A *meszkalin* (INN: mescaline) (a spanyol 'mezcal' szóból) 2-(3,4,5-trimetoxifenil) etil-amin, az egyik legrégebben ismert hallucinogén anyag (2. ábra). Szintelen, kristályos anyag, ami vízben, alkoholban és kloroformban jól oldódik, éterben viszont nem.

Az *ibogain* az indol-alkaloidok családjába tartozó hallucinogén anyag (2. ábra). Vízben csaknem oldhatatlan, alkoholban, éterben, benzolban oldódik.

A *pszilocibin* (4-foszforiloxi-N, N-dimetil-triptamin) egy pszichoaktív alkaloid, ami a triptamin családba tartozik (2. számú ábra). Forró vízből jól kristályosodik, színtelen, kristályos anyag, forró vízben és metanolban jól oldódik, alkoholban nehezen oldódik, gyakorlatilag oldhatatlan éterben, benzolban, kloroformban.

Az LSD, meszkalin, ibogain és pszilocibin toxicitása

A pszichoaktív anyagok aktivitásuk alapján 3 csoportba sorolhatóak:

- Enyhe pszicho-toxikus hatással bíró anyagok, mint a meszkalin és a noradrenalin,
- Közepes pszicho-toxikus hatással bíró anyagok, mint a LSD, γ -aminovajsav és az adrenalin.
- Nagy pszicho-toxikus hatással bíró anyagok, mint a szerotonin és a bufotenin.

Az *LSD, meszkalin, ibogain és pszilocibin* olyan *pszichotomimetikumok*, amelyek *állaton és emberen pszichotikus állapotot váltanak* ki. Emberen ez az állapot reverzibilis elmezavarban nyilvánul meg. A pszichotomimetikumok olyan vegyületek, amelyeknek reverzibilis psychosist kiváltó hatása a leglényegesebb. Legtöbbször kizárólagos, szelektív hatásról van szó, és már viszonylag kis dózisok is hatékonyak. Egyes vegyületek (pl. LSD) egészen extrém kis adagokban hatnak. Az ilyen szelektív pszichotomimetikumok egy része növényekben természetesen előforduló anyag, más részük szintetikus vagy fél-szintetikus előállított vegyület, amely állati vagy növényi szervezetben előforduló anyagokból származik.

Több kutató különböző állatokon intravénásan vizsgálta és próbálta meghatározni az LSD akut LD₅₀-értékét. Általánosan megállapították, hogy az LSD LD₅₀-értékei nagymértékű változatosságot mutattak a kísérleti állat súlyának függvényében (1. táblázat).

Emberre vonatkozóan természetesen LSD-re nem végeztek toxikológiai kísérleteket, de az állatkísérletek interpolálásával és az LSD mérgezésben elhunyt egyének adatait elemezve az LD₅₀ értéket 0,2 mg-ban állapították meg testsúly-kilogrammmra vonatkoztatva. Egyes kutatók ezt az értéket igen alacsonynak tartják, mivel az 50-es években különböző pszichológiai megbetegedésben szenvedőknek gyógyítás céljából 1 mg LSD-t adtak testsúly-kilogrammmra számítva.

Egyes krónikus patkánykísérletekben intravénásan 2,5 mg LSD/testsúly kg dózisokat adtak 30 napon keresztül. A kísérletekben a patkányok növekvő reflex-válaszokat mutattak, testsúlynövekedésük csökkent és pupillatágulást tapasztaltak. A tapasztalatok szerint az LSD pszichikai hatása az emberi szervezetre igen nagy, a dózisa igen kicsi, de ha helyesen adagolják, akkor ebből a szempontból toxinnak nem nevezhető.

A *Meszkalin* toxicitásával kapcsolatos legátfogóbb vizsgálatokat Knauer [13] végezte. A kísérleteinek leírásainak alapján kiderült, hogy amennyiben az alkalmazott dózis 0,1 és 0,2 gramm között mozgott. Az intravénás bevitelt követően az első hatások mintegy 60 perc múlva jelentkeztek. Az akut szimptomák 0,1 – 0,2 gramm dózistartományban átlagosan 3-4 órán keresztül álltak fenn, mindezek mellett azonban a vizuális zavarok még 24 órán át fennmaradtak. A Meszkalin által kiváltott érzécsaladások, erősen dózisfüggőnek bizonyultak. A dózist 0,5 grammra növelve, nemcsak a felfogóképesség és érzékelés, hanem maga a mentális szféra is nagyságrendekkel megváltozott. Mindezzel szemben, még ilyen magas dózis esetében is, az akusztikus érzékelésben zavarok (hallucinációk), ellentétben az LSD-vel, csak kis mértékben, voltak észlelhetőek.

A meszkalin *minimálisan érzékelhető dózisa ember esetében kb. 150 mg.* A *maximális biztonságos dózis kb. 1000 mg.* 500 mg tiszta meszkalin hatása 2-3 óra alatt fejlődik ki, és rendszerint 4-12 óra hosszan tart.

Az *ibogain* alacsony dózisu tartományban (5-10 mg / testtömeg kg) a központi idegrendszert stimulálja. A teljes hatás 12 óra alatt fejlődik ki, és akár nyolc órán keresztül is eltarthat. Az ibogaint fogyasztó személyek mintegy 15-20%-a számolt be arról, hogy bizonyos hatások akár 36 órán órával a bevitel után is fennálltak.

A különböző állatkísérletek és az akut ibogain mérgezés során elhunytak toxikológiai vizsgálatának eredményei (1. táblázat) alapján interpretált LD₅₀ értéke emberekre 30-50 mg/ testtömeg kg.

Vizsgált állatfaj	LD ₅₀ :LSD (mg/testsúly kg)	LD ₅₀ :Ibogain (mg/testsúly kg)
Egér	46,00	263
Patkány	16,50	327
Nyúl	0,30	6-10
Új-gineai malac	4,2	82
Zöld-majom	0,95	5-25
Elefánt	0,15	1-5

1. táblázat. Az LSD és ibogain LD₅₀ értékei különböző állatfajokon intravénás bevétel esetén

A Pszilocibin rekreációs dózisa 1-5 gramm szárított gomba a faj illetve az illető egyedek hatóanyag-tartalmától függően. A friss gomba dózisa körülbelül ennek tízszerese, mivel tömegének kb. 90 százalékát víztartalma teszi ki. Mivel a különböző fajú gombáknak nem azonos a méretük, a darabszám nem mond sokat a dózisiról.

Átlag gyomorba irányozott dózisosok (szárított Psilocybe cubensis):

- küszöbdózis: 1/4 gramm,
- enyhe hatás: 1/4-1 gramm,
- közepes hatás: 1-2,5 gramm,

Kimondottan intenzív élmény eléréséhez: 5 gramm vagy több szükséges. A becsült halálos adag a gomba elfogyasztásával nem érhető el.

A hatások intenzitását nagyban befolyásolja az illető pszilocibin-érzékenysége is. Akadnak olyan emberek, akiknél 1/4 gramm (nagyon kis dózis) látomásos állapotot, nyitott szemű képhatásokat, kellemetlen gyomorgörcsöket vagy bélszél, és egyéb nagy dózisa jellemző hatásokat produkál; másoknál ugyanez alig érezhető hatásokkal jár (ha egyáltalán): enyhe fázás az első órában és hasonlók.

Az LSD, meszkalin, ibogain és pszilocibin patofiziológiai hatásai és metabolizmusa

Egyes kutatók a hallucinogének biológiai hatását a vegyületek szerkezetével hozzák összefüggésbe, különösen a vegyületek elektronkonfigurációjával. A lizergsavszármazékok molekulapálya-energia számításai szerint lehetséges, hogy a hallucinogén hatás erőssége a legkülső elfoglalt molekulapálya energiájának megfelelően változik, emelkedik, ami azt jelzi, az illető vegyület könnyen tud elektron donorként viselkedni.

Az LSD, meszkalin, ibogain és pszilocibin erősen hatnak a vegetatív működésekre is. Állatokon, amelyeken a hallucinogén hatás közvetlenül természetesen nem vizsgálható, a vegetatív reakciók mérése útján már olyan kis LSD-mennyiségek hatása kimutatható, amely az emberi dózis nagyságrendjéhez áll közel. Legjellegzetesebb a hyperthermiát (nyúl), pupillatágulatot (egér) előidéző és székletürítést fokozó (patkány) hatása.

Az állatkísérletekben egyértelműen megállapították, hogy az LSD a kísérleti állatok véréből igen rövid idő alatt eltűnt, abszorbeálódott. A kémiai vizsgálatok szerint az LSD a vérben szabad formában van jelen, nem kötődik fehérjéhez vagy más véralkotóhoz. A vizsgálatok szerint az is egyértelmű, hogy a vérben az LSD semmiféle kémiai változást nem szenved. A vérben a felezési ideje 7-10 perc, amelyet közvetlen LSD illetve jelzett vegyület adásával

határoznak meg. A legtöbb szervben az LSD maximális értékét 10-15 között mérték, de a májban 30 perc volt ez az érték. Az LSD akkumulációja a különböző szervekben a következő csökkenő sorrendben történik: máj, vese, mellékvese, tüdő, lép, szív, izom, bőr és végül az agy. A kutatók mérése szerint az állatok agyában az LSD koncentrációja elérheti a 0,0003 µg/g értéket is.

A mérések szerint a szervezetbe vitt LSD 70 %-a 12 óra után a bélrendszerben található és ez idő alatt ezek 7-8 %-a választódott ki. A bevitt LSD 10-20 %-a kerül a keringési rendszerbe, ha azt intraperitoniásan adják. A keringésbe került LSD nagyon gyorsan beépül a szervekbe, az agyba és nagyon gyorsan felhalmozódik az epében, amelyből glukoronid formájában kerül ki. A bélsárban LSD-t és 2-oxi-LSD származékot határoztak meg.

Különböző állatkísérletekben úgy találták, hogy a vizelettel a szervezetbe bevitt összes LSD 3-4 %-a választódik ki. A kémiai vizsgálatok alapján a vizelet az LSD-t a következő vegyületek formájában tartalmazza: szabad LSD, N-dezmetil-LSD, 13-hidroxi-LSD, 14-hidroxi-LSD. A vizeletben az LSD és N-dezmetil-LSD szabad formában, amíg a 2-hidroxi-LSD glukoronid formában fordul elő.

A pszicho-toxikus vegyületek, különösen az LSD, biológiai aktivitása igen nagy. A vegyületeknek igen sok hatása van az élő szervezet biokémiai reakcióira, a sejtekre, szövetekre és a test szerveire. A vegyületek kémiai hatásaira jellemző, hogy egyik hatásának sem tulajdonítanak kizárólagos szerepet, ami megmagyarázza az aktivitás elsődleges kiváltó okát. Az LSD, meszkalin, ibogain és pszilocibin hatásai egy komplex rendszert képeznek, és mindegyike megegyezik a kémiailag hasonló szerkezetű vegyületek hatásaival illetve jellemző biokémiai reakcióval bizonyos mértékben.

Az itt tárgyalt pszicho-toxikus vegyületek valamilyen módon befolyásolják a stimuláció átvitelét egyik idegsejtől a másikba illetőleg ingerület-átvitelét a szinapszisokon vagy a terminális végződéseken. Mindegyik hatás az agyműködésben igen kifejezett változásokhoz vezethet. Egy olyan komplex és bonyolult rendszerben, mint az agy, a szinapszisokon a szekvensben történt igen csekély változás igen nagy végső változásokat idézhet elő.

Az LSD, meszkalin, ibogain és pszilocibin a fentiek miatt befolyásolhatja:

- a sejtek energiatermelését;
- a sejt permeabilitását;
- a vérellátást a testben illetve az agyban;
- növeli a vér-agy gát átteresztőképességét;
- és így megengedi a toxikus anyagok agyba való bejutását.

Az LSD, meszkalin, ibogain és pszilocibin az agyban számos transzmitter-rendszert (szerotonin, dopamin, noradrenalin) befolyásol, pontos hatásmódja máig nem tisztázott. Bizonyos azonban, hogy hallucinogén hatása döntően a szerotonin rendszerre kifejtett hatásaival magyarázható. A legújabb eredmények szerint ezek a vegyületek kapcsolódnak a szerotonin kötő fehérjék (receptorok) 2A és esetleg 2C típusaihoz. Mai tudásunk szerint a szerotonin 2A receptoroknak az izgatása a hallucináció kiváltásának a leglényegesebb eleme, a szerotonin 2C receptor esetleg módosítja a hatást.

Az LSD, meszkalin, ibogain és pszilocibin indirekt (közvetett) hatásai más biokémiai rendszerekben történő változásokban nyilvánulnak meg, mint pl. módosítják az acetilkolinrendszert, ami a paraszimpatikus rendszer működéséért felelős, vagy a noradrenalin, az adrenalin és adrenokrom rendszeren keresztül befolyásolják a szimpatikus idegrendszert. Az adenokrom és az adrenalin oxidációs termékei, mint ahogy az a későbbi kutatások eredményei igazolták, olyan, az emberi szervezetben is előforduló vegyületek, amelyek meglehetősen magas dózisban a pszichózissal ekvivalens tüneteket képesek kiváltani. Azok a meglátások, amelyek szerint az adenokromnak a skizofrénia kialakulásában, elsődleges szerepe van, különösen azért elfogadhatóak, mivel az adrenolutin, mint ahogy az adrenalin többi oxidációs terméke, pszichotomimetikus tulajdonságokkal bír.

Az LSD, meszkalin, ibogain és pszilocibin pszichotomimetikus hatásokkal bíró vegyület. Már az 1933-as, guineai malacokon végzett kísérletek kimutatták, hogy a meszkalin inhibeálja (gátolja) az agy egyes részeiben a glükóz, laktát, piruvát és glutamát oxidációját, azonban a szukcinátra nincs befolyásoló hatással. Kísérleti körülmények között meghatározták, hogy az inhibíció nagysága 4×10^{-3} mól/l meszkalin koncentráció esetén, 65%-os. Quastel és Wheatley [14] meggyőződése szerint a toxikus aminok, egy bizonyos mennyiség fölötti, májban történő felhalmozódása annak roncsolódásához, majd ezt követően pedig a központi idegrendszer károsodásához vezethet.

A stimuláló pszichotoxikus vegyületek által kiváltott tünetek

Az LSD-t, meszkalint, ibogaint és pszilocibint pszichoterápiás célra, krónikus alkoholizmusban és neurózisban szenvedő betegek kezelése során, kezdték használni. Az utóbbi években tapasztalt mellékhatások (öngyilkossági kísérletre hajlamosító tulajdonság, bizarr magatartás, nem kívánatos személyiségváltozások, depresszív reakció, régi psychopathiás tünetek felújulása, paranoid reakció, valamint perzisztens hallucináció) miatt a pszichotomimetikumok terápiás felhasználása háttérbe szorult.

A gyógyszeresen létrehozott pszichés zavarok típusa különböző. A skizofrén betegek hallucinációs állapotához a leghasonlóbbnak az LSD hatását tartják. Az atropin-, illetve a szkopolamin-tartalmú drogokra jellemző, hogy delíriumos állapotot hoznak létre. Az amfetamin kifejezett paranoid-pszichózist okoz. A levodopa, a propranolol és a kortikoszteroidok okozta hatás főleg mániás típusú. A reszerpin endogén depressziót utánzó állapotot idéz elő. Egyes antihisztaminok szorongást válthatnak ki stb.

A hallucinogének, melyek közül az LSD mellett a meszkalin és a pszilocibin a legismertebb, szerkezetükben azt a hasonlóságot mutatják, hogy indol- vagy mint a meszkalin esetében, ahhoz közelálló struktúrát tartalmaznak. Van olyan elképzelés, amely szerint az endogén pszichózisért a kóros anyagcsere eredményeként felszaporodó pszichotomimetikus indol-származék a felelős.

Az LSD emberen már egészen kis adagokban (0,05-0,15 mg) reverzibilis jellegű psychosist vált ki, amely a skizofréniára emlékeztető, érzékletes, főleg optikai hallucinációkkal jár együtt. Az itt tárgyalt pszicho-toxikus vegyületek által kiváltott állapot 12-24 óra alatt maradéktalanul megszűnik. Sem akut, sem krónikus jelleggel nem okoz utóhatásokat, és a pszichózis ismételten, mindig reverzibilis jelleggel kiváltható marad. Ezek a vegyületek, különösen az LSD, ezért nagyon alkalmasak mind normális, mind kóros pszichéjú embereken a legmagasabb rendű idegtevékenység mechanizmusainak kutatását célzó vizsgálatokra, továbbá terápiás célzatú pszichoanalízis végzésére. Aktív pszichotikus betegeken (skizofrénia) az LSD-érzékenység erősen csökken, és még nagy adagokban (0,25 mg) sem váltanak ki hallucinációkat. Az LSD emberen már 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ adagban kifejezett központi idegrendszeri izgalmat okoz.

A pszichotoxikus vegyületek hatása általában 8-12 óra hosszat tart. Tolerancia gyorsan kialakul. A szer hatása alatt az érzékszervi benyomások intenzitása fokozódik, az átélés hőfoka egészen az extatikus állapotig terjedhet. Vizuális illúziók, hallucinációk léphetnek fel. Még intenzívebb hatás deperszonalizációval jár, a gondolkodás felgyorsul, megváltozik a tér- és időélmény. A tünetek akár pszichózisra is emlékeztethetnek. Az érzékesalódásokkal kapcsolatos legérdekesebb jelenséget Guttman [15] figyelte meg, amikor is hallucinációk során megjelenő képek felváltva mozogtak és álltak egy helyben, az ízek változása és a testi érzékelés zavarai eredményeképp levitációs jelenségeket és repüléshez hasonló élményeket tapasztalt. Az idő átélésével kapcsolatban hasonló zavarok támadtak, melyek eredményeként a kezelt személyek időérzéküket elvesztették. Az idő megállt számukra, a jövő és múlt megszűnt létezni. Az idő- és a tér átélésével kapcsolatos változások mellett az alanyok a testük egészének, vagy annak egyes részeinek eldeformálódásáról, méretének változásáról is beszámoltak.

A meszkalin esetében a vizsgálati alanyok a hallucinációk intenzív átéléséről számoltak be ugyan, azonban azok soha nem tűntek számukra valóságosnak. Az LSD-vel ellentétben az egyén pszichikai állapota és a hallucinációk tartalma közötti szoros összefüggés nem volt tapasztalható. Mindezek miatt a Meszkalin által kiváltott pszichózis alatt kialakuló hallucinációk még diszfórikus, illetve depressziós hangulat ellenére is kellemes élményt képesek nyújtani, ami fordított esetben is igaz (eufórikus hangulat, kellemetlen hallucinációk). A meszkalin által okozott intoxikáció egyik sajátossága az idő-, és a tér élmény megélésének változása. Az ilyen típusú hallucinációkat a vizsgálati alanyok kritikátlanul, mind külső szemlélő, élték át.

A Wolf által meszkalinnal „kezelt” személyek átmeneti, kaleidoszkópszerű képek felvillanását követően, úgy érezték, hogy az őket körülvevő tér kitágul. A kísérletben résztvevők képesek voltak az egész szobát egyszerre, egy időben átlátni, ugyanakkor nem voltak képesek különbséget tenni sem a bal vagy a jobb, sem pedig a fent és a lent között. Ez a jelenség odáig fokozódott, hogy Meszkalin által kiváltott hatás tetőfokán, az alany a szobát magával azonosította [16].

Az itt tárgyalt vegyületek pszicho-toxikus hatásának elmúltával gyakran lehangoltság, szorongás marad vissza. Napokkal, de akár hónapokkal később a tünetek a szer bevétele nélkül is visszatérhetnek (flashback). A flashback során az eredeti élmények mellett az érzékszervi észlelések sajátos torzulásai jöhetnek létre („geometriai” hallucinációk, macropsia, egyéb vizuális torzulások). A flashback többnyire pár percig tart. A hallucinogének eufóriát kevéssé okoznak. A testi tünetek közül a pupillatágulat, hányinger, vérnyomás-emelkedés a leggyakoribbak.

Az itt tárgyalt pszichotoxikus vegyületek tartós használata során a legkülönbözőbb pszichiátriai zavarok alakulhatnak ki. A rendszeres fogyasztó többnyire valamely szubkultúrához csapódik, szociális helyzete megrendül, emberközi kapcsolatai degradálódnak.

Az LSD-t, meszkalint, ibogaint és pszilocibin, az alábbiakban felsorolt pszichés tüneteket váltják ki, amelyek megjelenhetnek egyszerre, vagy váltakozva, hatásuk gyengülhet, majd újra fokozódhat:

- látászavar,
- látótér eltorzulása,
- perspektíva, a távolság felmérésének megváltozása,
- idő és tér érzékelési zavar,
- színek élesebbé válása,
- tárgyak alakjának megváltozása,
- túlérzékenység a külső ingerek iránt.

A fentiekben túlmenően jellemző tünetek még:

- deperszonalizáció (álomszerű állapot, a környezettel történő összeolvadás érzése),
- fokozott kreativitás érzése, tudattágulás,
- szavakkal nem kifejezhető „nagy felismerések” érzése.

A fiziológiai tünetek közül a szimpatikus idegrendszer olyan izgalmi tünetei dominálnak, mint: szapora pulzus, tág pupilla, enyhén emelkedett vérnyomás, nyálfolyás, és könnyezés.

További lehetséges tünetek: szédülés, remegés, hányinger, izomgyengeség, és mozgás koordinációs zavar is előfordulhat.

Az megismételt, rendszeres alkalmazás során kialakuló tünetek:

- idült szorongásos reakció, paranoid állapot,
- hosszan fennmaradó érzékelési zavar, melynek legjellegzetesebb megnyilvánulása az ún. flashback jelenség,
- fokozott görcshajlam.

Az LSD, meszkalin, ibogain és pszilocibin krónikus használata során:

- a pszichés függőség enyhe,
- fizikális függőség nem alakul ki.

Az pszichotoxikus vegyületek utáni vágyakozás megjelenése ritka, de előfordul. A szer elhagyásával egyértelműen összefüggésbe hozható jellegzetes elvonási tünetek nem jelentkeznek. Ennek ellenére az LSD fogyasztók egy része a szert ismételten, illetve rendszeresen használja, nem képes leszokni róla, „rajta marad a szeren”.

Az LSD, meszkalin, ibogain illetve pszilocibin intoxikációt elszenvedett személyek kezelése

Megállapították, hogy az egyes egyének, a pszichotoxikus anyagok hatására, olyan döntéseket képesek hozni, amelyeket normális körülmények között nem. Ezek a vegyületek megváltoztatják az személyek ítélőképességét, akik így nem tudják érzékelni döntéseik súlyát, túl könnyelműek lesznek. Ha a vegyületek hatása sokáig tart (a reakció időben elhúzódik) a kezelt beteg skizofrén módon viselkedhet.

Az pszicho-toxikus vegyületek ellen fejlesztettek ki egy valódi, gyorsan ható ellenszert (antidotumot). A meszkalin terápiás hatásával kapcsolatos tanulmányok megállapították, hogy nátrium-szukcinát intravénás adagolását követően, a meszkalin által kiváltott pszichózis egy alkalommal átmenetileg megszakítható. Az ellenanyag hatásának elmúltával azonban visszatér a pszichózisos állapot. A felfedezést, amely szerint az intravénásan adagolt szukcinátok semlegesíteni képesek a meszkalin által kiváltott hatásokat, Sceuler vizsgálatai is megerősítették [17]. Az egereken végzett kísérletek során megfigyelték, hogy a szukcinát képes volt blokkolni nemcsak meszkalin, hanem az LSD, az ibogain és a pszilocibin által okozott viselkedési zavarokat is.

Jelenlegi ismereteink szerint a legjobb terápia 10-20 mg diazepam vagy más benzodiazepin származék intravénásan vagy intramuszkulárisan adva. Ha pánikroham vagy pszichotikus reakciók lépnek fel, haloperidol adható másod-vonalbeli drokként.

A terápiát végzőknek, két alapvető rendszabályt kell betartaniuk:

- tartsd a beteget szoros ellenőrzés alatt;
- és ne engedd a pszicho-toxikus vegyületet túl soká hatni.

A stimuláló pszichotoxikus vegyületek kimutatása

Tábori körülmények között működő, gyors és megbízható eredményt szolgáltató eljárás vagy mérőberendezés kifejlesztésére eddig nem került sor.

Előszűrő-vizsgálatokat csak LSD-re végeznek RIA (radioimmunassay) eljárással. Az alkalmazott RIA Cut-off értéke 0,2 ng LSD/ml vizelet volt. A vizeletben a legnagyobb LSD-értéket – 4-5 ng/ml – az adása után 2 órával mérték, majd ettől az időponttól kezdődően folyamatosan csökkent. Az LSD adás után 10 órával a vizelet LSD-tartalma 0,5-0,2 ng/ml érték között változott. A vizeletből a szabad LSD-n kívül az N-dezmetil-LSD-t határozták meg. A két metabolit kiürítési rátája 10 óra után 10 % alá csökkent le. A vizelettel kiürült LSD mennyiségét vizsgálva megállapították, hogy a szer adása után az első 10 órában a vizelettel kiválasztódásra kerülő mennyiség 60-70 %-a eltávozik (2. táblázat).

<i>Vizsgált paraméter</i>	<i>LSD</i>	<i>N-dezmetil-LSD</i>
Kiválasztás felezési ideje T _{1/2} (h)	3,6	10,0
Kiválasztás ütem állandója, K _e (h ⁻¹)	0,2	0,10
Bevitt mennyiség %-a vizeletben	0,9	1,20

2. táblázat. Az LSD kiválasztása főbb farmako-kinetikai adatai

A két hidroxil-LSD metabolitot analitikai nehézségek miatt nem határozták meg. Az irodalom szerint a 14-hidroxil-LSD mennyisége elhanyagolható, 0,1 ng/ml érték alatt fordul elő a vizeletben, de a 13-hidroxil-LSD a két fő metabolit 20 %-át teszi ki.

A többi pszicho-toxikus vegyületet, biológiai mintákból (vér, szérum, vizelet, haj, köröm stb...), csak nagyműszeres vizsgálatokkal, GC/MS vagy HPLC/MS/MS, lehet kimutatni.

ÖSSZEFOGLALÁS

A vegyifegyverek fejlesztésének legutolsó csoportjába tartoznak a fenti cselekvésképtelenséget okozó pszichotoxikus pszichotróp vegyületek, kibővítve a hallucinogén kábítószerekkel, valamint az adrenokrómmal, adnerolutinnal és a szkopolaminnal. Ezeknek az anyagoknak közös tulajdonsága, hogy a mérgezett személyek megzavarodnak, nem urai cselekvőképességeiknek és nem képesek logikus gondolkodásra és katonai ellenállásra. Bevetésüket sűrűn lakott területekre tervezték, ahol az ellenség hírközlési központjai, utánpótlási útvonalai stb. vannak és e helyek elfoglalása harci eszközökkel, nagy véráldozatokkal járna. Ezért ezeket az anyagokat bizonyos katonai körökben a leghumánusabb vegyifegyvereknek is nevezik. Meg nem erősített hírforrások szerint ilyen anyagokat utoljára a szovjet csapatok alkalmazták 1995-ben az afganisztáni háborúban. Ezeknek az anyagok harcanyagként való alkalmazása az ókorban kezdődött és erre írásos anyagok is vannak.

Vegyifegyvereket és harcanyagokat még az utóbbi évtizedekben is alkalmaztak háborús konfliktusokban, illetve terrortámadások esetén:

- 1988-ban az iraki-iráni háború során az irakiak számos esetben használtak vegyifegyvereket.
- 1991-ben Irak az Öböl-háborúban ideggázt alkalmazott.
- 1994-ben meg nem erősített hírek szerint a volt Jugoszlávia területén dúló polgárháborúban klórgázzal töltött gránátokat használtak.
- 1995. március 20-án a tokiói metró több vonalán terroristák szarin gázt bocsátottak a levegőbe, kb. 5000 ember részleges mérgezést szenvedett és 11 meghalt.
- 1995. szeptember 20-án a tokiói metróban újabb gázmérgezés történt.

Tovább növeli a veszélyt, hogy a modern ipar és mezőgazdaság számos olyan kémiai szert alkalmaz, amely alkalmas terrorista támadások kivitelezéséhez is. (peszticidek, cianidok,).

Kiemelt jelentőséggel bír a terrorizmus elleni küzdelemben vívott harcban, hogy az ország rendelkezzen olyan jártassággal, amelynek felhasználásával rövid időn belül képes egy potenciális kémiai támadást követően beazonosítani az alkalmazott mérgező (harc) anyag típusát és töménységét. Ez elengedhetetlen feltétele annak, hogy a terrorcselekménnyel arányosan meghatározzuk a dekontamináláshoz szükséges mentesítő anyag fajtáját és mennyiségét. Létfontosságú a mérgező harcanyaggal (MHA) történt mérgezést (szennyeződést) elszenvedő személyek ellátásánál, hogy azok szervezetéből képes legyen kimutatni az MHA-ok metabolitjait és bomlástermékeit segítve azok orvosi kezelését azáltal, hogy meghatározza a kiürülés sebességét és az antidótum hatásosságát.

Az MH Honvédkórház jogelőd szervezetei és parancsnokai, (MH EVI és MH HEK) ennek a képességnek kialakítása és továbbfejlesztése érdekében vállalták fel és szabták feladatul a Tudományos Kutató Intézet számára az OPCW [18] körvizsgálatokban való részvételt. Tekintettel arra, hogy ez minden NATO tagország esetében, az ottani katonai-egészségügyi kutatások részét képezi (pl. Németország, München, Sanitäts- Akademie)

A jövőre vonatkozóan, kulcsszerepet tulajdonítunk annak, hogy a Magyar Honvédségben belül, a rendeltetéséből adódóan, a MH Honvédkórház, illetve annak alárendeltségébe tartozó Tudományos Kutató Intézet keretein belül, sor kerüljön az OPCW körkontroll az utóbbi évben elindítani tervezett, biológiai eredetű mintáinak körvizsgálatában való részvételére is.

A körvizsgálatok végrehajtásához szükséges, a már meglévő üzempark karbantartása és bővítése. A HPLC/MS-MS technika alkalmazása lehetővé teszi többféle metabolit nagyobb érzékenységgű, pontosabb meghatározását, kevesebb ráfordítással és rövidebb idő alatt. Ez a technika is rendelkezik könyvtárral, amely nagyban megkönnyíti a molekulák beazonosítását és kvalitatív illetve kvantitatív mérésekre egyaránt alkalmas.

Felhasznált irodalom

- [1] AMedP-6(C),III KÖTET: NATO Kézikönyv az RBV Védelmi Műveletek Egészségügyi Vonatkozásai Tárgyában: 94-101 (2008).
- [2] Kurt S.: Psychotoxic Substances: 2-27 (1964).
- [3] M. J. Poisson, Ann. pharmaceut. franc. 18, 764 (1960).
- [4] E. Spath, Mh. Chem. (Wien) 40. 139 (1918).
- [5] H. Osmond, J. Smythies, J. Mental Sci. 98. 309 (1952).
- [6] V. A. Reco, Magische Gifte (Magic Poisons), Stuttgart 1938.
- [7] L. Lewin, Arch. exp. Path. Pharm. 24. 401 (1888).
- [8] Goutarel R, Gollnhofer O, Sillans R: L'IBOGA CONTRE LA DEPENDENCE STUPEFIANTS. PHARMACODYNAMIE ET APPLICATIONS AUX PSYCHOTHERAPE AUTIQUES, Psychotropes, 3(3):63-86, 1993.
- [9] Mash DC, Staley JK, Baumann MH, Rothman RB, Hearn WL: Identification of a primary metabolite of ibogaine that targets serotonin transporters and elevates serotonin: Life Sci. 1995;57(3):PL45-50.
- [10] The Healing Journey. New Approaches to Consciousness. Claudio Naranjo. Hutchinson and Co, London. First 1973. HC.
- [11] H.S. Lotsof: Ibogaine In The Treatment Of Chemical Dependence Disorders: Clinical Perspectives, 1995.
- [12] Wasson, R. Gordon. Seeking the Magic Mushroom Life magazine, May 13, 1957.
- [13] A. Knauer, Allg. Z. Psychiatr. 69. 115 (1912).
- [14] J. H. Quastel, A. H. Wheatley, Biochem. J. 27. 1609 (1933).
- [15] A. Guttmann, Mschr. Psychiatr. 56. 161 (1924).
- [16] R. Wolf, Deutsch. Med. Wschr. 77. 168 (1952).
- [17] F. W. Schueler, J. Lab. Clin. Med. 33. 1297 (1948).
- [18] Vásárhelyi Gy: Kábítószer és mérgező harcanyag prekursorok ellenőrzési folyamatának összehasonlítása, PhD értekezés, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 54-60 (2008).

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Mátyás Dániel
matyasdani@gmail.com

KOMÁROM-ESZTERGOM MEGYE FEHÉR FOLTJAINAK FELSZÁMOLÁSI LEHETŐSÉGEI, A MAGYAR-SZLOVÁK EGYÜTTMŰKÖDÉS ASPEKTUSAI

Absztrakt

Magyarország tűzvédelmi biztosítását alapvetően a tűzoltóság és a katasztrófavédelem látja el. A tüzesetekhez vonuló bevetési állomány meghatározott idő alatt kell, hogy a helyszínre érjen, azonban a megyében ez nem minden területen megoldható. Ezért azokat a területeket, melyeken a meghatározott normaidő alatt nem megoldható a vonulás „fehér foltoknak” nevezzük. A vonulási idő meghatározásában segítségül hívhatók a különböző útvonaltervező programok, azonban igazán hatékony megoldást jelenthet egy olyan szoftver kifejlesztése, mely kifejezetten a tűzoltóság, illetve a katasztrófavédelem számára készülne. A „fehér foltok” felszámolásában a szomszédos országok is segítséget nyújthatnak egymásnak egy kölcsönös együttműködési megállapodás segítségével.

In Hungary the task of fire protection basically provided by the Fire Department and the Disaster Management. The Fire Department has emergency stocks who have to reach the area within limited time, but this is not possible in every areas in the county. Because of this we call „white spots” those areas where the emergency stock can't reach the aim within the limit. In the definition of the white spots online routing programs can help, but a special softver for the Fire Department and the Disaster Management should be very useful. In the liquidate of „white spots” neighboring countries could help for each other.

Kulcsszavak: *tűzvédelem, tűzoltóság, vonulási idő, fehér folt, együttműködés ~ fire protect, fire department, procession time, white spot, cooperation*

BEVEZETÉS

Biztonságunk fenntartásának számos építőköve van, ilyenek többek között a munkavédelem, a vagyonvédelem, az információ védelem, a katasztrófavédelem, a tűzvédelem. A tűz elleni védekezésnek jelentős szerepe van, mivel a tűz rendkívül gyorsan képes nagymértékű károkozásra. A tűz mellett komoly veszélyforrás a füst is, mely gyorsan okozhat fulladás által bekövetkezett halált. De természetesen nem csupán a közvetlen lakókörnyezetben van jelen a tűz, mint veszélyforrás. A természetben bekövetkező tüzesetek is roppant nagy kárt tudnak okozni, gondoljunk például az erdőtüzekre, vagy a szárazfű tüzekre. Az ország tűzvédelmének ellátásában számos szervezet vesz részt, melyek között vannak állami és vannak magánkézben lévő szervezetek. Alapvetően a tűz elleni védekezés élharcosai az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, valamint területi és helyi szervei, illetve a különböző tűzoltó parancsnokságok. A tűzoltó parancsnokságokon belül megkülönböztetünk hivatásos tűzoltó parancsnokságokat (HTP), katasztrófavédelmi őrsöket (KÓ), önkormányzati tűzoltó parancsnokságokat (ÖTP), létesítményi tűzoltóságokat (LT), önkéntes tűzoltó egyesületeket (ÖTE). Ezek a szervezetek számos különböző módon látják el tűzvédelmi feladataikat. Foglalkoznak hatósági kérdésekkel, szabályoznak, betartatják a szabályokat, megelőző tevékenységet folytatnak, kivonulnak a különböző tűz- és káresetekhez, tüzet oltanak, sebesülteket mentenek, tűzvizsgálati eljárásokat végeznek, stb. A tüzesetek olyan azonnali beavatkozást igénylő esetek, amikre rendkívül gyorsan kell reagálni annak érdekében, hogy a tűz általi károkozás mértéke minimalizálható legyen és lehetőleg ne érjen kár se emberéletet, se anyagi javakat. Ennek érdekében a tűzoltóságoknak folyamatosan működtetniük kell olyan azonnal riasztható bevetési állományt, amelynek tagjai jól képzettek, rendelkeznek a változó környezetben és körülmények között végzendő, sokszor életveszélyes feladatok ellátásához szükséges mentális és fizikai képességekkel, valamint technikai felszereléssel. Ezeknek az egységeknek a fenntartása komoly szervezési, logisztikai, műszaki, gazdasági és egyéb kérdések megválaszolását igényli, mely ettől komplexé válik, de a feladat végrehajtása nélkülözhetetlen. Azonban arra nincs lehetőség, hogy egy állam annyi tűzoltó parancsnokságot üzemeltessen, mint ahány település található az országban. Ennek ugyanis olyan mértékű anyagi követelményei lennének, amely nem vállalható. Ezért az országban található tűzoltó parancsnokságok egy-egy adott területen látják el szolgálati feladataikat, azaz működési területekkel rendelkeznek. Egy tűzoltó parancsnokság a saját működési területén több település tűzvédelmének biztosításáért felel. Készen kell állnia arra, hogy bármikor, azaz a nap 24 órájában történhet olyan tüzeset, vagy káreset, amihez azonnal ki kell vonulnia és be kell avatkoznia, a keletkezett veszélyt el kell hártania. A tüzeset, vagy káreset helyszínére történő vonulást azonban sokszor megnehezítik különböző körülmények, ilyenek lehetnek például az időjárásviszonyok, a terepviszonyok, a gépjárművek paraméterei, az útviszonyok, stb. Annak érdekében, hogy a vonulás egységesen zajljék, riasztás esetén az állománynak a laktanyát meghatározott időn belül el kell hagynia és meghatározott időn belül meg kell érkeznie a tüzeset, vagy káreset helyszínére. Azonban az említett vonulási normaidő nem biztos, hogy 100 %-ban tartható a fent említett gyakran változó körülmények miatt. A különböző, határ mentén elhelyezkedő települések esetében a beavatkozások során a szomszédos országok tűzoltóságai akár segítséget is nyújthatnának szükség esetén. Ilyen megye például Komárom-Esztergom megye is. A megye tűzvédelmi ellátottságáról elmondható, hogy 9 darab hivatásos és önkormányzati parancsnoksággal, valamint katasztrófavédelmi őrrel rendelkezik. Tekintve, hogy Komárom-Esztergom megye Magyarország északi részén, a szlovák-magyar határon fekszik, felmerülhet a lehetősége a szlovák és a magyar tűzoltóságok együttműködésének. A kölcsönös segítségnyújtás mind a két oldal számára hasznos lehet és hatékonyabbá teheti az érintett területek tűzvédelmi ellátottságát. Vannak települések, melyeken a tűzoltó gépjárművek vonulási ideje túl hosszú, ezáltal a tűzvédelmi ellátottság kevésbé hatékony. A cikk célja

ezeknek a területeknek a felderítése Komárom-Esztergom megyében, valamint javaslatként a felszámolásukra, továbbá a felmérése a szlovák-magyar együttműködés lehetőségeinek.

Komárom megye földrajzi adottságai

A megye az ország északnyugati részén helyezkedik el. Szlovákiával határos, így északról Szlovákia határolja, keletről Pest megye, délről Fejér megye és Veszprém megye, nyugatról pedig Győr-Moson-Sopron megye. A központi Statisztikai Hivatal adatai szerint 2012. január 1-jén a megye népessége: 310 200. [1]

A megye székhelye: Tatabánya.



1. ábra. Komárom-Esztergom megye [2]

KOMÁROM-ESZTERGOM MEGYE FEHÉR FOLTJAINAK MEGHATÁROZÁSA

Egy korábbi kormányprogram¹ kitűzött célként jelölte meg a tűzoltó gépjárművek vonulási idejének 15-20 perc közé történő leshorítását. [3]

Ezért a szerző 20 percet vesz vonulási normaidőnek és fehér foltoknak nevezi azokat a tűzvédelmileg ellátatlan területeket, melyekhez az adott hivatásos tűzoltó parancsnokságról, vagy önkormányzati tűzoltó parancsnokságról a vonulási idő meghaladja a 20 percet. A különböző útvonaltervező programok, valamint a 120/2012. sz. Főigazgatói Intézkedés 1. számú mellékletében szereplő, tűzoltóságokhoz tartozó működési területekből meghatározhatóak a fehér foltok. [4]

¹ Új Magyarország 2006

ESZTERGOM HTP	Km	Perc	ÖTP	Km	Perc
Csolnok	17,6	17+2			
Dág	21,3	23+2			
Dorog	14,9	16+2			
Dömös	17,9	20+2			
Esztergom	1,6	3+2			
Kesztölc	11,3	13+2			
Leányvár	14,3	15+2			
Piliscsaba	21	22+2			
Piliscsév	19	21+2			
Pilisjászfalu	17,2	17+2			
Pilismarót	14,1	16+2			
Tokodaltáró	10,9	14+2			
NYERGESÚJFALU KŐ (ESZTERGOM HTP)	Km	Perc	ÖTP	Km	Perc
Bajót	4,2	5+2			
Lábatlan	5,1	8+2			
Mogyorósbánya	10,6	12+2			
Nyergesújfalu					
Süttő	9,3	14+2			
Tát	7,7	9+2			
Tokod	9,7	12+2			
BAJNA KŐ (ESZTERGOM HTP)	Km	Perc	ÖTP	Km	Perc
Annavölgy	12,9	13+2			
Bajna					
Epöl	3,5	5+2			
Gyermely	8,6	9+2			
Héreg	9,9	8+2			
Mány	19,1	17+2	Bicske	5,3	7+8
Máriaalom	10,2	13+2			
Nagysáp	4,8	6+2			
Sárisáp	14,9	18+2			
Szomor	8,9	8+2			
Tinnye	17,5	24+2			
Tök	19,2	18+2	Bicske	13,6	14+8
Úny	13	18+2			
Zsámbék	16,6	15+2	Bicske	11	11+8
TATABÁNYA HTP	Km	Perc	ÖTP	Km	Perc
Alcsútdoboz	23,8	24+2	Bicske	13,4	16+8
Baj	13,4	19+2			
Bicske	24,6	20+2	Bicske		
Bodmér	23,2	21+2	Bicske	12,8	13+8
Bokod	19,2	26+2	Oroszlány	7,2	8+8
Csabdi	26,1	20+2	Bicske	4,1	6+8
Császár	28,8	35+2	Kisbér	11	10+8
Dad	20,6	29+2	Oroszlány	10,8	13+8
Felcsút	20,3	19+2	Bicske	9,9	11+8
Kecskéd	13,6	21+2	Oroszlány	5,1	8+8
Kömlőd	16,1	22+2			
Környe	9	13+2			
Óbarok	18,8	15+2	Bicske	6,4	8+8
Óbarok-Nagyegyháza	10,9	14+2			
Oroszlány	15,9	19+2	Oroszlány		
Pusztavám	26,5	33+2	Mór	7,7	8+8

Szákszend	47,9	38+2	Nagyigmánd	12,7	15+8
Szár	13,2	14+2			
Szárliiget	8,1	10+2			
Tabajd	27,2	29+2	Vál	6,1	6+8
Tardos	20,5	24+2			
Tarján	11,7	13+2			
Tata	16,1	17+2			
Tata (Agostyán)	20,9	24+2			
Tatabánya	3,8	5+2			
Újbarok	16,6	19+2	Bicske	10,6	11+8
Várgesztes	15,2	19+2			
Vértesboglár	25,1	22+2	Bicske	14,7	13+8
Vérteskethely	55,2	39+2	Kisbér	5,9	5+8
Vértessomló	10,1	13+2			
Vértestolna	15,7	20+2			
Vértesszőlős	7,5	10+2			
KOMÁROM HTP	Km	Perc	ÖTP	Km	Perc
Ács	15,9	20+2	Ács		
Almásfüzitő	4,4	4+2			
Ászár	37	37+2	Kisbér	1,9	2+8
Bábolna	27,2	25+2	Ács	9,4	9+8
Bana	28,3	26+2	Ács	10,5	10+8
Csém	13,2	17+2	Nagyigmánd	7	8+8
Csép	25,3	26+2	Nagyigmánd	7,2	6+8
Dunaalmás	10,8	11+2			
Dunaszentmiklós	19,1	19+2			
Ete	30,8	31+2	Kisbér	6,2	7+8
Kisbér	35,1	34+2	Kisbér		
Kisigmánd	17,2	20+2	Nagyigmánd	3,8	4+8
Kocs	18,9	23+2	Nagyigmánd	11,9	12+8
Komárom	6,3	9+2			
Mocsa	11,3	14+2			
Nagyigmánd	19,6	22+2	Nagyigmánd		
Naszály	7,3	9+2			
Neszmély	11,8	12+2			
Szomód	14,3	13+2			
Tárkány	27	29+2	Nagyigmánd	7,8	8+8

1. táblázat: Komárom-Esztergom megye fehér foltjai Forrás: szerző saját összeállítása és szerkesztése

MEGOLDÁSI JAVASLATOK A FEHÉR FOLT PROBLÉMÁRA

Természetesen annyi tűzoltó parancsnokság fenntartására nincs lehetőség, mint amennyi település található az országban, ezért az alábbiakban olyan megoldások kerülnek bemutatásra, melyek egy-egy területen elhelyezett tűzoltóság létesítésével teszik hatékonyabbá a tűzvédelem megvalósítását.

BICSKE KŐ (TATABÁNYA HTP)	Km	Perc
Alcsútdoboz	13,4	16+2
Bodmér	12,8	13+2
Vértesboglár	14,7	13+2
DAD ÖTP		
Dad	1	1+8
Szakszend	8,9	11+8
TATA ÖTP		
Baj	3,5	6+8
PILISCSABA ÖTP		
Piliscsaba	1	1+8
Piliscsév	9,4	11+8
Tinnye	4,5	4
DÁG ÖTE		
Dág	1	10
DÖMÖS ÖTE		
Dömös	1	10

2. táblázat. Megoldási javaslatok Komárom-Esztergom megye fehér foltjaira
Forrás: szerző saját összeállítása és szerkesztése

A fenti táblázatban található információk térképen is megjelenítésre kerülnek az alábbi ábrán, ahol a négyzet a hivatásos tűzoltó parancsnokságot jelöli, az x a hozzá tartozó katasztrófavédelmi őrőst, a háromszög az önkormányzati tűzoltó parancsnokságot, a rombusz az önkéntes tűzoltó egyesületet, a körök pedig a fehér folt kategóriába eső településeket. Minden fehér folthoz (körhöz) a megfelelő színű tűzoltóság tartozik.



2. ábra. A Komárom-Esztergom megyében található fehér foltok és felszámolási lehetőségei
Forrás: szerző saját összeállítása és szerkesztése

A fehér foltok meghatározásához a www.utvonalterv.hu honlap került felhasználásra, mivel az figyelembe veszi a terepviszonyokat abban a vonatkozásban, hogy beállítható, hogy milyen útvonal alapján számoljon a rendszer, valamint a KRESZ előírásaira is tekintettel van. Azonban a rendszer hátránya, hogy a terepviszonyok földrajzi vonatkozását nem veszi figyelembe, valamint a jármű tömegére és méretére vonatkozó adatokat sem. Érdemes elgondolkodni egy olyan számítógépes rendszer kialakításán, aminek a segítségével kifejezetten a tűzoltóság és a katasztrófavédelem igényei szerinti számításokat is el lehetne végezni. Ahhoz, hogy a program a fent említett igényeknek megfelelő adatokat szolgáltatson, különböző paraméterek megadása szükséges, melyek a következők:

Szükséges paraméterek	A program által szolgáltatott adatok vonatkoznak
jármű méretei	az útvonalra
jármű tömege	a menetidőre
jármű teljesítménye	a KRESZ szabályokra
érkezési helyszín címe	a terepviszonyokra (hegyek, völgyek, tavak, erdők, földrajzi akadályok, tengerszinttől való eltérés mértéke, stb.)
-	az útviszonyokra (szélesség, teherbírás, stb.)
-	a különböző alternatív megoldásokra

3. táblázat. A fehér foltok felszámolását segítő programmal szembeni igények

Forrás: szerző saját összeállítása és szerkesztése

EGYÜTTMŰKÖDÉSI JAVASLATOK SZLOVÁKIÁVAL

Elképzelésem szerint a kölcsönös együttműködés jelentősége a két ország között abban nyilvánul meg, hogy bizonyos területeken a közeleső tűzoltó parancsnokságok állománya segítségnyújtásra riasztható legyen, így az adott terület tűzvédelmi ellátottságának fokozása érdekében nagyobb létszámú erőt lehet felvonultatni. Az elsődlegesen beavatkozó állomány az adott ország tűzoltó parancsnokságához tartozik, a segítségnyújtók csupán másodlagos beavatkozóként érkeznek a helyszínre. Azonban előfordulhat olyan eset, amikor a segítségnyújtó erők hamarabb képesek a helyszínre érkezni, ebben az esetben megkezdhetnék a beavatkozást a nagyobb kár (mind emberi élet, mind anyagi) bekövetkezésének csökkentése érdekében. Az elsődleges beavatkozók megérkezését követően átveszik a tűzoltás vezetését és a segítségnyújtók az elsődleges beavatkozó állomány utasításai szerint vesznek részt a káreset felszámolásában. A kölcsönös együttműködés során felmerülhet a kommunikációs probléma, mivel a beavatkozásban résztvevő állomány két egymástól eltérő nyelvet beszélő országból érkezik. Bár az országhatár mellett élő és dolgozó emberek nem ritka, hogy beszélnek mindkét ország nyelvét, segítségükre lehet egy olyan kétnyelvű riasztási lap, mely a gépjárműveken, valamint a híradó ügyeleten kerülnének elhelyezésre és olyan kulcsszavakat tartalmaznának, melyek segítségével egyértelműen tudnak információt közölni a másik országból érkező személyzettel. Az együttműködés során az alábbi táblázatokban a fekete színnel kiemelt tűzoltó parancsnokságok a segítségnyújtók, és az alájuk sorolt településeken tudnának segítséget nyújtani a korábban meghatározott normaidőn belül. A segítségnyújtási lehetőségek meghatározásához a <https://www.google.hu/maps> honlap került felhasználásra, mivel a segítségével a Magyarország és Szlovákia közti útvonalak is tervezhetők.

KOMÁROM HTP	Km	Perc
Komárno	8,5	12+2
Malá Iza	10,1	14+2
ESZTERGOM HTP	Km	Perc
Bajtava	11,8	16+2
Kamenica nad Hronom	7,7	12+2
Malé nad Hronom	12	16+2
Sturovo	4,6	10+2

4. táblázat. Szlovák települések, melyeken a magyar tűzoltóságok segítséget tudnak nyújtani
 Forrás: szerző saját összeállítása és szerkesztése

KOMÁRNO	Km	Perc
Ács	12,3	15
Almásfüzitő	13,1	17
Csém	9,9	12
Csémpuszta	7,5	10
Grébicspuszta	15,2	17
Kisigmánd	13,3	16
Komárom	3,2	5
Mocsa	13,5	17
Nagyigmánd	17,2	19
Naszály	17,2	20
STUROVO	Km	Perc
Dorog	11,3	17
Esztergom	4	8

5. táblázat: Magyar települések, melyeken a szlovák tűzoltóságok segítséget tudnak nyújtani
 Forrás: szerző saját összeállítása és szerkesztése

KONKLÚZIÓ

Összességében megállapítható, hogy Komárom-Esztergom megyében is jelen van a fehér folt probléma, azonban számuk elenyészőbb, mint más megyékben. A tűzvédelem hatékonyabb működésének érdekében javasolt néhány új tűzoltó parancsnokság létesítése, valamint kifejezetten a tűzoltóság és a katasztrófavédelem számára egy olyan számítógépes szoftver létrehozása, aminek segítségével a vonulási idő számítása pontosabban elvégezhető. Továbbá tekintve, hogy Komárom-Esztergom megye egészen Magyarország északi határán fekszik, érdemes a Szlovákiával való együttműködés megfontolása. Az együttműködés sikeres létrejötte esetén mind Szlovákia, mind Magyarország hatékonyabbá teheti a tűz elleni védekezés során alkalmazott stratégiáját. Ennek eredményeképpen az állampolgárok biztonsága is szavatolhatóbb, valamint tűzoltó szakmai szempontból is hasznos szakma specifikus tapasztalatcserére is lehetőség nyílik. A két ország tűzoltóinak bevetés közben nyílik lehetősége tanulni a másik féltől, mely tapasztalat beépíthető a saját országban végrehajtott bevetések során. A nyelvi nehézségek problematikája egy egységes riasztási lap segítségével áthidalható, minek a segítségével az idegen nyelvet nem beszélő személyzet is tud kommunikálni a másik országból érkező kollégáival.

**A CIKK A TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-0001 KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA
 VÉDELMI
 KUTATÁSOK PROJEKT TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT**

Felhasznált irodalom

- [1] Központi Statisztikai Hivatal: Tájékoztatói Adatbázis,
<http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haViewer.jsp>, letöltés ideje: 2013. 05. 14.;
- [2] Komárom-Esztergom megye földrajzi adottsága,
<http://dumaalmas.hu/almasi-koz/kisber-41-telepulest-visz/>, letöltés ideje: 2013. 05. 14.;
- [3] Új Magyarország Kormányprogram, 2006-2010,
<http://szmm.gov.hu/main.php?folderID=1055&articleID=6205&ctag=articlelist&iid=1>,
2006. 05. 30., letöltés ideje: 2013. 05. 13.;
- [4] 1. számú melléklet a 120/2012 sz. Főigazgatói Intézkedéshez,
http://www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/tuzoltas/htp_mukodesiterulet_otp_muveletik_orzet_201303.pdf, letöltés ideje: 2013. 05. 01.;

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Pataki János – Pongrácz Attila – Sulányi Péter

janos.pataki@audi.hu – attila.ponracz@audi.hu – speter@suprex.hu

INTEGRIERTE BRANDSCHUTZEINRICHTUNGEN

Abstrakt

Der Brandschutz erstreckt sich auf die zum allgemeinen Schutz des Betriebs und seiner Außenbereiche notwendigen bautechnischen, technischen und organisatorischen Maßnahmen, sowie den Schutz von Einrichtungen mit einem besonderen Sicherheitsbedarf gegen jede Art von Brandbeschädigung. Die Leitung, Unterstützung und Kontrolle der Tätigkeit der an der Sicherung von geschützten Objekten mitwirkenden Personen und die Beaufsichtigung des Brandmeldesystems erfolgt aus dem Lage- und Analysezentrum des Unternehmens.

A tűzvédelem magába foglalja az űzem és külső területeinek általános védelméhez szükséges építészeti, technikai és szervezeti intézkedéseket, valamint a különleges biztonsági követelményeket igénylő létesítmények minden tűzeseti károkozással szembeni védelmét. A vállalat Helyzetelemző és értékelő központjából irányítják, támogatják és ellenőrzik a védett objektumok biztosításában közreműködők tevékenységét, felügyelik a tűzjelző rendszereket.

Kernbegriffe: *Integrierte Brandschutzsysteme, Elemente des Brandschutzes, Sicherheit, Ungarn ~ integrált tűzvédelemi rendszerek, tűzvédelem elemei, biztonság, Magyarország*

EINFÜHRUNG

Die Brandschutzeinrichtungen müssen in Ungarn gemäß der Ungarischen Brandschutzverordnung und/oder der entsprechenden Normen ausgebaut werden.

Wenn eine Abweichung von der Brandschutzverordnung nötig ist, so muss das mit dem Ungarischen Landeskatastrophenschutzamt in Budapest abgestimmt werden. Alle Fragen der Brandschutz- oder Ausbautechnik stellt das Landeskatastrophenschutzamt vor Ort zur Verfügung.

Bei der Planung bzw. Ausführung müssen auch die VdS-Richtlinien¹ beachtet werden, und bei der Abnahme bzw. Erstabnahme der Brandschutzanlage muss auch eine Abnahme von einem VdS- Sachverständigen durchgeführt werden.

Gemäß interner Organisationsrichtlinien ist es die Aufgabe des Brandschutzes, unter Berücksichtigung gesetzlicher und betriebswirtschaftlicher Rahmenbedingungen Mitarbeiter und Besucher sowie Betriebs- und Sachanlagen des Unternehmens vor Schäden durch Feuer, Explosion und technische Schadenereignisse zu schützen.[1]

Die Verpflichtung ergibt sich aus den einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen. Unter Berücksichtigung der gesetzlichen Forderungen im Aufgabenbereich „betrieblicher Brandschutz“ ist das vom Unternehmen gewünschte Sicherheitsniveau entscheidend.

LAGE- UND ANALYSEZENTRUM (IM WEITEREN LAGEZENTRUM) [2]

Heute arbeiten bei vielen Unternehmen integrierte Sicherheitsmanagementsysteme. Im XXI. Jahrhundert und der digitalisierten Welt kommt es dabei nicht mehr darauf an, eine solche Stelle in jedem Fachbereich zu betreiben. Die Organisation der Corporate Security² sollte ein Lagezentrum ab einer bestimmten Grösse organisatorisch einbinden. Am Ende des XX. Jahrhunderts war die organisatorische Trennung von Safety und Security üblich, heute geht die Richtung dahin, die in Organisationseinheiten integrierte Sicherheitsmanagementsysteme, mit verschiedenen Aspekte wie Lagezentrum, Brandschutz, Katastrophenschutz, Zivilschutz, Industriesicherheit, Werksfeuerwehr, Werkschutz, sowie Umweltschutz, Arbeitssicherheit und Rettungsdienst, zusammenzufassen. Die integrierte Sicherheitsstruktur könnte die Aufgaben effizienter und reibungsloser durchführen. [3]

Die einheitlichen Sicherheitsunterlagen für die Leitung, Zusammenarbeit, praktische Kompetenzen, Kommunikation und Informationen sind sehr wichtig.

Sicherheitssysteme des Lagezentrums

Befassen wir uns nun mit den einzelnen Komponenten des Lagezentrums, welche die verschiedenen Funktionen ausüben.

SMS (Intervention leitender Rechner)

Das SMS gewährleistet den höchstmöglichen Grad der Zusammenarbeit zwischen den Subsystemen mit unterschiedlichen Rollen und Funktionen.

Es steuert über die Signale der Warn- und Signaleinrichtungen die verschiedenen relevanten Systeme, bearbeitet ihre Signale und koordiniert ihre Tätigkeiten. Bei der Darstellung der Subsystemsignale genießen die Feuersignale stets eine Priorität, denn zum gleichen Zeitpunkt

¹ VdS - Vertrauen durch Sicherheit: „VdS ist eine unabhängige Institution, die seit Jahrzehnten für Sicherheit und Vertrauen in den Bereichen Brandschutz und Security sorgt und fortschrittliche Sicherheitskonzepte für bedeutende Industrie- und Gewerbebetriebe, führende Hersteller und Systemhäuser sowie Fachfirmen und Fachkräfte entwickelt.“ <http://vds.de/> (Heruntergeladen: 15.02.2013)

² Corporate Security = Unternehmenssicherheit

können auch mehrere andere Signale eintreffen, und in ihrer Bearbeitung ist eine Wichtigkeitsreihenfolge zu bestimmen.

Subsysteme:

- Universelle Gefahren- und Feuermeldeanlagen (UGM³)
- Subsysteme für UGM (automatische Löschanlagen, SPRINKLER-System, Brandmelder...)
- Videoüberwachungsanlage zum Überwachen des Werkgeländes, der Umzäunung und Tore
- Einbruchmeldezentrale (EMZ)
- Zutrittskontrollsystem
- Besucherregistriersystem
- Streifenkontrollsystem
- EDR-Funknetz (Werksicherheitsdienst, Feuerwache, Rettungsdienst...)
- Sicherheitslautsprecheranlage (Sicherheitsrelevanz⁴ des Unternehmens)
- MARATHON TERRA,
- Allgemeine Sicherheits Herausforderungen (GIS, TV-Empfang) im Lagezentrum.



1. Figur. Verfasser

UGM (Intervention leitender Rechner für Brandschutz)

Der UGM gewährleistet den höchstmöglichen Grad der Zusammenarbeit zwischen den Subsystemen mit unterschiedlichen Rollen und Funktionen.

Er steuert über die Signale der Warn- und Signaleinrichtungen die verschiedenen relevanten Brandschutzsysteme, bearbeitet ihre Signale und koordiniert ihre Tätigkeiten.

Bei der Darstellung der Subsystemsignale genießen die Feuersignale stets eine Priorität, denn zum gleichen Zeitpunkt können auch mehrere andere Signale eintreffen, und bei ihrer Bearbeitung ist eine Wichtigkeitsreihenfolge zu bestimmen.

³ Universelle Gefahrenmeldeanlage

⁴ Brandschutz, Werkfeuerwehr, Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Gesundheitswesen, IT-Sicherheit

Universelle Gefahren- und Feuermeldeanlagen

Die Feuer- und Gefahrenmeldeanlagen dienen vor allem den Brandschutzaspekten, doch sollte das UGM-System so eingerichtet sein, dass es auch andere Alarmanlagentypen bedienen und steuern kann. Bei Betriebsstörung oder Ausfall der UGM-Anlage ist zu gewährleisten, dass die Daten von den Sensoren auch unmittelbar zu den Subsystemen gelangen, und die Sensoren auch weiterhin gesteuert werden können.

Anforderungen an die Subsysteme:

- Es sollen die Signale der zusammenarbeitenden Subsysteme auf eine einheitliche Darstellungsart dargestellt und ihre Behandlung auf diese Weise ermöglicht werden;
- Die Aktionsordnungen der einzelnen Alarmierungstypen sollen gleichzeitig mit dem Eintreffen des Alarms als „Erklärung“ auf dem Bildschirm erscheinen;
- Ein wichtiger Aspekt beim Eintreffen eines Alarmsignals ist, dass man die Grundrisse der Gebäude und Räumlichkeiten auf dem Bildschirm grafisch dargestellt sieht, da auf diese Weise Stelle, Typ und Ursache des Alarms, sowie die dort befindlichen Gefahrenquellen und die Positionen der einzelnen Videokameras im Verhältnis zu den Alarmpunkten sofort ersichtlich sind;
- Der Benachrichtigungsplan soll mit dem Alarmierungsplan unmittelbar zusammenhängen, jedoch auch manuell abrufbar sein;
- Zur exakten grafischen Darstellung sind die Grundrisse der einzelnen Gebäude und Räumlichkeiten zusammen mit den aktualisierten Daten aus dem AUTOCAD-System zu importieren;
- Die Brandschutzmaßnahmen sind den Ausführungen im Brandschutzgesetz entsprechend durchzuführen;



2. Figur. Architekten [4]

ELEMENTE DER BRANDFRÜHERKENNUNGSSYSTEME

Je früher eine Alarmierung erfolgt, umso geringer ist der zu erwartende Brandschaden. Es ist die Aufgabe der modernen Brandmeldetechnik, einen Brand möglichst in der Entstehungsphase zu erkennen, und dies automatisch an das Lagezentrum bzw. die Werksfeuerwehr zu melden; durch Ansteuerung von Brandschutz- und Betriebsmitteln (z.B. Lüftungsanlagen) den Brandherd so einzugrenzen, dass der Schaden so gering wie möglich bleibt, oder den Brand durch Auslösung einer automatischen Löschanlage unter Kontrolle zu halten oder zu unterbinden[4].

Die wichtigsten Vorteile von elektrischen Brandmeldeanlagen sind:

- Rechtzeitige Personenrettung durch frühzeitige Warnung,
- Begrenzung der Brandausbreitung durch schnelle Alarmierung von Einsatzkräften,
- Verringerung der Brandfolgen wie Produktionsausfall und Lieferschwierigkeiten.

Durch den Einsatz von Brandmeldeanlagen bleiben die Brandschäden um mindestens zwei Drittel unter der sonst zu erwartenden Größe. [6]

„Eine zuverlässige und schnelle automatische Alarmierung hängt von jeder einzelnen Verbindung einer Brandmeldeanlage, insbesondere aber vom Branderkennungselement, dem automatischen Brandmelder ab“ [7]. Damit der Brandmelder seine Aufgabe erfüllen kann, muß sein Ansprechkriterium auf das zu erwartende Merkmal des entstehenden Brandes, die sogenannte Brandkenngröße abgestimmt werden.

Die zu beschaffende Brandmeldetechnik ist mit dem Brandschutz und den Fernmeldebetrieben des jeweiligen Werkes abzustimmen, damit die Schnittstellen zu den jeweiligen Brandmeldeanlagen sichergestellt und werksübliche Bauteile verwendet werden können.

Strahlung: Durch Strahlung wird Energie im sichtbaren und unsichtbaren Bereich übertragen. Die Intensität der Strahlung bewegt sich innerhalb eines bestimmten Frequenzbereiches.

Automatische Brandmelder

„Ein automatischer Brandmelder ist der Teil einer Brandmeldeanlage, der eine geeignete physikalische und/oder chemische Kenngröße zur Erkennung eines Brandes im Überwachungsbereich ständig oder in aufeinander folgenden Zeitintervallen beobachtet.“ [8]

Automatische Brandmelder müssen

in ausreichender Anzahl und der Raumgeometrie entsprechend installiert, sowie auf das Brandrisiko abgestimmt ausgewählt werden. Automatische Brandmelder müssen so montiert werden, daß die Brandkenngröße, auf die der Melder ansprechen soll, diesen erreichen kann. [9]

Bei Rauchmeldern werden folgende Arten unterschieden:

Rauchmelder:

- Nach dem Ionisationsprinzip
- Für Ionisationsrauchmelder hat das Unternehmen keine Zulassung, deshalb sind Planung und Einbau von diesen Brandmeldeelementen verboten!

Wärmemelder

Wärmemelder werden vorwiegend dann eingesetzt, wenn durch betriebsbedingte Raucheinflüsse der Einsatz von empfindlichen Rauchmeldern ausgeschlossen ist. Sie können dort eingesetzt werden, wo die Forderungen des baulichen Brandschutzes weitgehend erfüllt sind, d. h. dass die Brandausbreitungs- und Verqualmungsgefahr nur gering sein dürfen.

Wärmemelder reagieren bei Überschreitung einer vorgegebenen Maximaltemperatur, Wärmedifferentialmelder zusätzlich auf einen Temperaturanstieg pro Zeiteinheit. Erhöht sich die Umgebungstemperatur am Melder, so verändert sich der Gleichgewichtszustand eines aus zwei temperaturabhängigen Widerständen bestehenden Spannungsteilers. Beim Überschreiten eines Grenzwertes wird Alarm ausgelöst.

Flammenmelder

Dieser Melder ermöglicht die Feststellung von Bränden mit offener Flammenbildung (z.B. Flüssigkeitsbrände). Er wird meist, da Rauch ebenfalls zu erwarten ist, mit Ionisations-Rauchmeldern zusammen zur Überwachung von Räumen mit einer grossen Innenhöhe und leicht entflammaren Stoffen eingesetzt (z.B. Treibstoff- und Lösemittelager).

Der Melder reagiert auf die spezielle, von Flammen ausgehende, modulierte Infrarotstrahlung mit der typischen Flackerfrequenz im Bereich von 3-10 Hz, die von fotoelektrischen Wandlern aufgenommen wird. Die dabei auftretende Signalspannung wird zur Alarmgabe ausgewertet.

Die Verwendung von zwei fotoelektrischen Wandlern mit unterschiedlicher spektraler Empfindlichkeit sowie eine spezielle Auswerteschaltung machen den Flammenmelder täuschungsalarmsicher.

Anforderungen hinsichtlich Planung und Einbau von automatischen Brandmeldeanlagen müssen gemäß MSZ EN 54, der Ung. Brandschutzverordnung und auch VdS 2095 beachtet werden.

Brandmeldern-Überwachung

Komplexe müssen vollständig überwacht werden.

„Die Überwachung muß sich jedoch mindestens auf einen ganzen Brandabschnitt oder einen feuerbeständig abgetrennten Raum erstrecken; d. h. die überwachten Bereiche müssen von nicht überwachten Bereichen räumlich oder baulich durch Komplextrennwände oder Brandwände getrennt sein oder feuerbeständig abgetrennte Räume bilden.“ [10]

Gesamtüberwachungsbereiche müssen, mit Ausnahme bestimmter Räume (z.B. Sanitärräume, Kabelkanäle und Schächte, die für Personen nicht zugänglich sind und gegenüber anderen Bereichen, die feuerbeständig (F-90 A) abgeschottet sind), vollständig überwacht werden. Es müssen auch bestimmte Teilbereiche (z.B. Aufzugsschächte, Klima- und Entlüftungsanlagen) in die Überwachung einbezogen werden.

Meldebereiche und Meldegruppen

Der gesamte Überwachungsbereich muß in Meldebereiche unterteilt werden. Die Festlegung der Meldebereiche hat so zu erfolgen, daß eine rasche und eindeutige Ermittlung des Brandherdes möglich ist.

Ein Meldebereich darf sich jeweils nur auf eine Etage erstrecken; ausgenommen hiervon sind lediglich Treppenräume, Licht- und Aufzugsschächte.

Auswahl der Brandmelderart

Kriterien der Brandfrüherkennungssysteme sollen gemäß der Ungarischen Brandschutzverordnung, der Brandschutzbehörde und in Abstimmung mit dem Fachbereich Brandschutz gewährleistet werden.

Bei der Auswahl der Brandmelderart sollen nicht nur die Technologiegefährdung, sondern auch die mögliche Brandentwicklung, die Raumhöhe, die Umgebungsbedingungen und alle möglichen Täuschungsalarmquellen in den zu überwachenden Bereichen beachtet werden.

AUTOMATISCHE LÖSCHANLAGEN

Gemäß MSZ EN 15004-1, 9783 soll in Ungarn eine Gaslöschanlage ausgebaut werden.

Gemäß der geltenden Brandschutzvorschrift für eingebaute GAS-Löschanlagen muss auf die Verordnung Nummer 28-2011.(IX.6) des Innenministers über eingebaute Löschanlagen aufmerksam gemacht werden.

Bei dem Unternehmen müssen nicht nur die ungarischen Brandschutzvorschriften und Normen beachtet, sondern auch die deutschen Normen und VdS-Richtlinien berücksichtigt werden.

Die Abnahme oder Erstabnahme einer Löschanlage muss von einer von VdS anerkannten Baufirma und einem Vertreter von VdS, und einem Vertreter des Brandschutzteams als Betreiber der Löschanlage durchgeführt werden.

Die Löschanlage darf nach einer erfolgreichen und mangelfreien Abnahme in Betrieb genommen werden.

CO₂-Feuerlöschanlagen

CO₂-Anlagen haben die Aufgabe, Brände in der Entstehungsphase zu löschen und eine löschwirksame CO₂-Konzentration so lange aufrechtzuerhalten bis die Gefahr einer Rückzündung gebannt ist.

Kohlendioxid (CO₂) ist ein farbloses, geruchloses und elektrisch nicht leitendes Gas. Seine Dichte ist ungefähr eineinhalbmal so groß wie die der Luft. Kohlendioxid wird im Allgemeinen in flüssiger Form unter Druck gelagert. In CO₂-geschützten Räumen bzw. Einrichtungen, in denen bei Ausströmen des Löschmittels eine Personengefährdung gegeben ist, lösen die Anlagen verzögert aus. Die Flutung des CO₂ erfolgt erst nach einer Vorwarnzeit, die den Personen ein sicheres Verlassen des Flutungsbereiches ermöglicht. Die Warnung des gefährdeten Personenkreises erfolgt durch akustische und gegebenenfalls optische Signale. [11]

Diese Gefahr beruht hauptsächlich auf der Herabsetzung des Sauerstoffgehaltes. Die Warnzeit ist so zu bemessen, dass allen Personen vor Ausströmen des Kohlendioxydes ein sicheres Verlassen des Raumes ermöglicht wird. Die Dauer der Warnzeit soll in der Regel 30 Sekunden nicht überschreiten.

Wirksamkeit und Anwendung

Die Löschwirkung von CO₂ beruht darauf, dass in den zu schützenden Bereichen der Sauerstoffgehalt der Luft mittels der Durchsetzung von CO₂ unter den für die Verbrennung erforderlichen Wert von 15 Volumenprozent herabgesetzt wird, d. h. der Hauptlöscheffekt besteht im Stickeffekt. Ein Kilogramm CO₂ nimmt bei einer normalen Raumtemperatur von 20°C ein Volumen von rund 500 Litern ein. Kohlendioxyd kommt als Gas, Nebel und Schnee zur Anwendung. Bei Raumschutzanlagen wird Kohlendioxyd als Gas angewendet, bei Objektschutzanlagen und bei losem Brennmaterial als Nebel und bei brennbaren Flüssigkeiten kommt CO₂ in Form von Schnee oder Nebel zum Einsatz. Die Gefährlichkeit von CO₂ für den Menschen ist an folgenden Werten abzulesen:

- 10 % Konzentration: innerhalb weniger Minuten starke Atemnot
- 15 % Konzentration: es tritt nach sehr kurzer Zeit die Bewusstlosigkeit ein
- 20 – 30 % Konzentration: sofortige narkotische, tödliche Wirkung.

Odorierung⁵

Besteht die Gefahr, daß in tiefer gelegenen Räumen Personen durch ausströmendes Löschgas gefährdet werden, ist das Löschmittel zur Wahrnehmbarkeit durch Zusätze, die nicht gesundheitsgefährlich sind und einen für die Gefährdung typischen Geruch aufweisen, zu odorieren.

Mit einer Gefährdung von Personen durch Austreten und Ansammeln von Löschmitteln in gefährlicher Konzentration muß in tiefer gelegenen, unbelüfteten Räumen gerechnet werden, z. B. in Gruben von Pressen und Kellern von hydraulischen Anlagen.

„CO₂ eignet sich als Löschmittel, z. B. bei Bränden folgender Stoffe oder Einrichtungen:

- Brennbare Flüssigkeiten und andere Stoffe, die sich bei einem Brand wie brennbare Flüssigkeiten verhalten.
- Brennbare Gase, wenn Vorsorge getroffen ist, dass sich nach erfolgter Löschung kein zündfähiges Gas-Luft-Gemisch bildet.
- Elektrische und elektronische Einrichtungen.
- Brennbare feste Stoffe wie Holz, Papier und Textilien, wobei Brände dieser Stoffe eine höhere CO₂-Konzentration und eine längere Einwirkzeit erfordern.“ [12]

Beispiele für die häufige Anwendung von ortsfesten CO₂-Anlagen:

- Maschinen, die brennbare Flüssigkeiten enthalten oder in welchen solche Flüssigkeiten verwendet werden
- Lackherstellung, Spritzlackierereien
- Ölbäder
- Druckmaschinen
- Walzwerke
- elektrische Schalträume
- EDV-Räume

CO₂ eignet sich nicht zum Ablöschen folgender beispielhaft aufgeführter Brände:

- tiefsitzende Brände von Holz, Papier, Textilien u. a.
- sauerstoffhaltige Materialien und Chemikalien
- Materialien und Chemikalien, welche mit CO₂ reagieren, z. B. Alkalimetalle und Metallhydride

Raumschutz

Räume, die durch CO₂-Anlagen geschützt werden, müssen so beschaffen sein, dass das Löschmittel nicht in größeren Mengen durch Öffnungen entweichen kann. Die Öffnungen der Räume sollen daher selbsttätig verschließend sein. Das Verschließen von Öffnungen muss selbsttätig mit dem Einsatz der Löschanlage erfolgen. Des Weiteren müssen die Be- und Entlüftungsanlagen, die Maschinen sowie die Applikationstechnik (Lackierereien) abgeschaltet werden.

Objektschutz

Eine weitere Variante des CO₂-Schutzes ist die Objektschutzanlage. Bei dieser Auslegungsart wird der Schutz nicht auf den gesamten Raum, sondern nur auf die das brandschutztechnische Risiko darstellende Maschine bzw. Anlage bezogen. Objektschutz soll nur dort angewandt

⁵ Zusetzen von Geruchsstoffen, die das geruchlose Löschmittel wahrnehmbar machen

werden, wo mit Sicherheit vor Ansprechen der Anlage kein Übergreifen des Brandes auf benachbartes Brandgut möglich ist.

CO₂-Zentrale

Die CO₂-Zentrale muss ein eigener, im Brandfall leicht zugänglicher Raum oder Bereich sein, der vor dem Zutritt Unbefugter geschützt ist. In ihr dürfen sich keine anderen brennbaren Gegenstände und keine Lagerungen befinden. Die CO₂-Zentrale muss von den benachbarten Räumen und/oder Bereichen getrennt so angeordnet sein, dass die in ihr befindlichen Bestandteile der CO₂-Anlage vor mechanischen, chemischen und Witterungseinflüssen geschützt sind. Die Raumtemperatur in der CO₂-Zentrale darf bei Hochdruckanlagen grundsätzlich 0°C nicht unterschreiten und 35°C nicht überschreiten. Die in der CO₂-Zentrale befindlichen Teile der CO₂-Anlage müssen vor Erwärmung über die Umgebungstemperatur durch die Sonne oder andere Wärmequellen sicher geschützt sein.

Für weitere Informationen über die Planung und den Einbau von CO₂-Feuerlöschanlagen steht als Anlage die VdS-Richtlinie 2093 zur Verfügung.

Argon-Feuerlöschanlagen

Argon ist ein aus der Umgebungsluft gewonnenes Edelgas, es ist zu 0,93 Vol.% in der Atmosphäre enthalten. Seine Dichte im Verhältnis zur Luft beträgt 1,38 : 1. Das Löschmittel Argon wird gasförmig verdichtet und in Hochdruckstahlflaschen gelagert. Bei einer Umgebungstemperatur von +20°C liegt der maximale Betriebsdruck bei 165 bar.

Argon ist grundsätzlich ungiftig. Allerdings kann beim Aufbau der löschwirksamen Gaskonzentration, insbesondere in Verbindung mit einem Brandereignis, eine Gefährdung durch Brandgase sowie Sauerstoff entstehen. [13]

Argon-Feuerlöschanlagen

Diese Löschanlagen finden ihren Einsatzbereich in Räumen mit hoher Personendichte sowie in Bereichen mit einer hochwertigen elektrischen Einrichtungstechnik, die nur geringen Temperaturschwankungen ausgesetzt werden darf. Bei der Argon-Flutung wird der Flutungsbereich, anders als bei CO₂, nicht abgekühlt.

Für freistehende, räumlich nicht abgegrenzte Objekte ist Argon als Löschmittel ungeeignet, weil hier der Aufbau einer löschwirksamen Gaskonzentration nicht möglich ist.

Löschwirkung

Das Löschgas Argon ist schwerer, als die Umgebungsluft und durchsetzt daher den Flutungsbereich besonders schnell. Die Löschwirkung beruht, wie auch beim Einsatz von Stickstoff, auf der Verdrängung des Luftsauerstoffs. Man spricht vom „Stickeffekt“, der bei Unterschreitung des für die Verbrennung erforderlichen spezifischen Grenzwertes eintritt. In den meisten Fällen erlischt das Feuer schon bei einer Sauerstoffabsenkung auf 13,8 Vol.%. Dazu muß das vorhandene Luftvolumen nur zu etwa 1/3 verdrängt werden, was einer Löschgaskonzentration von 34 Vol.% entspricht. Bei Brandstoffen, die zur Verbrennung erheblich weniger Sauerstoff brauchen, ist eine Erhöhung der Löschgaskonzentration erforderlich, z.B. bei Acetylen, Kohlenmonoxid und Wasserstoff.

SPRINKLER

Gemäß MSZ EN 12845 muss in Ungarn in sämtlichen gefährdeten Bereichen eine Sprinkleranlage ausgebaut werden.

Mit der geltenden Brandschutzvorschrift für Sprinkler Löschanlagen soll auch auf Teil 2, Abschnitt X. und XI. der Verordnung des Innenministers Nr. 28-2011.(IX.6) über eingebaute Löschanlagen aufmerksam gemacht werden.

Bei dem Unternehmen sollen nicht nur die ungarischen Brandschutzvorschriften und Normen beachtet, sondern auch die deutschen Normen und VdS-Richtlinien berücksichtigt werden. Die Sprinkleranlagen müssen somit laut der Richtlinien für Sprinkleranlagen VdS CEA 4001 und DIN 14488 (Planung und Einbau) auch erkennen, melden und bekämpfen.

Die Abnahme oder Erstabnahme einer Löschanlage soll von einer von VdS anerkannten Baufirma und einem Vertreter von VdS sowie einem Vertreter des Brandschutzteams als Betreiber durchgeführt werden. Die Löschanlage darf nach einer erfolgreichen und fehlerfreien Abnahme in Betrieb genommen werden.

Sprinkleranlagen sind selbsttätige, ortsfeste Feuerlöschanlagen, die dem Raumschutz dienen. Das Löschwasser wird durch festverlegte Rohrleitungen bis unmittelbar an die Brandstelle geleitet, wo es durch Sprinklerdüsen oberhalb der Brandstelle versprüht wird und den Brand löscht bzw. eindämmt.

Die Hauptlöschwirkung des Wassers besteht in der Abkühlung. Desweiteren ist das Wasser preiswert und hat ein großes Wärmebindungsvermögen. [14]

Die Sprinklerdüsen sind im Bereitschaftszustand geschlossen. Sie öffnen sich erst nach Erreichen einer bestimmten, durch den Brand verursachten Nenntemperatur. Öffnet sich ein Sprinkler, so entsteht in der Leitung zwischen dem Sprinkler und dem Alarmventil ein Druckabfall. Durch den Druckabfall wird das Alarmventil geöffnet. Beim Öffnen des Alarmventils wird unter Umständen ein mechanischer Alarm ausgelöst. Durch den Alarm sollen Personen darauf aufmerksam gemacht werden, daß die Sprinkleranlage in Betrieb ist, und daß sie – sofern der Brand gelöscht ist – zur Vermeidung von Wasserschäden manuell wieder in Betriebszustand gebracht werden muß.

Die Sprinkleranlage reagiert bevorzugt auf offenes Feuer. Bei einem Schwelbrand mit langsam ansteigender Temperatur wird die Anlage erst relativ spät reagieren. Sprinkleranlagen löschen in etwa 40% der Fälle bereits durch Auslösen eines einzigen Sprinklers, weitere 20% der Brände werden mit 2 Sprinklern gelöscht. In nur 2% der Brandfälle in gesprinklerten Objekten bleibt die Sprinkleranlage wirkungslos.

Sprinkleranlagen bieten oft die einzige Möglichkeit, komplexen Risiken angemessen zu begegnen, oder Bauten zu errichten, die bei Anwendung der geltenden Bauvorschriften so nicht genehmigungsfähig wären.

Ein Blick auf die Bauordnung und die dazu erlassenen Verordnungen zeigt, dass der Einbau einer "selbsttätigen Feuerlöschanlage mit über die Räume verteilten Sprühdüsen für das Löschmittel Wasser" (Sprinkleranlage) lediglich eine Vergrößerung der Brandabschnitte zulässt.

Gemäß der Industriebaurichtlinie lässt eine stationäre Sprinkleranlage eine Vergrößerung der Brandbekämpfungsabschnittsflächen auf das dreifache der in der Richtlinie angegebenen Werte zu. Des Weiteren ermöglicht der Einbau einer Sprinkleranlage in vielen Fällen Ausnahmen und Befreiungen von kogenten Bestimmungen des Baurechts, da sie die "Bedenken wegen des Brandschutzes" ausräumt. Keine Abweichungen vom Baurecht erlaubt der Einbau einer Sprinkleranlage bei der Ausbildung der Rettungswege, da die selbsttätige Löschanlage die Rauchausbreitung nicht verhindern kann.

Nach den Richtlinien des Verbandes der Sachversicherer (VdS) werden die verschiedenen Schutzbereiche folgenden Brandgefahren zugeordnet.

Wesentliche Kenngrößen für Sprinkleranlagen sind:

- Wirkfläche
- Betriebszeit
- Wasserbeaufschlagung
- Maximale Schutzfläche je Sprinkler

Unter der *Wirkfläche einer Sprinkleranlage* versteht man die größte Fläche, die rechnerisch noch ausreichend mit der vorgeschriebenen Wassermenge versorgt werden kann. Sie ist abhängig von der Größe der Brandgefahr und beträgt meistens zwischen 260 m² und 300 m².

Unter *Betriebszeit* versteht man die Mindestzeit, für welche die Sprinkleranlage mit Wasser zu versorgen ist. Unter *Wasserbeaufschlagung* versteht man die Menge Wasser in mm, die in der Minute auf die zu schützende Fläche gesprüht wird.

Unter *maximaler Schutzfläche* je Sprinkler versteht man die Fläche in m², die ein Sprinkler rechnerisch mit Wasser besprüht.

Festlegung der zulässigen Stapelhöhe

Aus der ermittelten Brandgefahrenklasse und der angestrebten Stapelhöhe resultiert die hierfür notwendige Wasserleistung. Da die Wasserleistung, wenn sie einmal für einen jeweiligen Bereich festgelegt wurde, kaum noch zu verändern ist, ist die Einhaltung der zulässigen Stapelhöhen für die Wirksamkeit und somit den Schutzwert der gesamten Anlage von wesentlicher Bedeutung.

Bei der Höhenermittlung ist immer die gesamte Strecke zwischen Fußboden und Oberkante Lagergut ausschlaggebend. Der Abstand zwischen dem Sprinkler und der Oberkante Lagergut darf – um eine Behinderung der Wasserverteilung zu vermeiden – je nach Sprinklertyp 0,3m – 0,5m nicht unterschreiten.

Kenngrößen und Gesamtwassermenge in Abhängigkeit der Brandgefahren sind ebenso wie Diagramme zur Wasserbeaufschlagung der VdS-Richtlinie 4001 und MSZ EN 12845 zu entnehmen.

Wasserversorgung

Bei der Wasserversorgung von Sprinkleranlagen wird zwischen erschöpflichen und unerschöpflichen Wasserquellen unterschieden. Als erschöpfliche Wasserquellen gelten Druckluftwasserbehälter und Hochbehälter. Als unerschöpfliche Wasserquellen gelten Wasserleitungsnetze, Hochbehälter (nach Wassermenge) und Pumpenanlagen in Verbindung mit Wasserleitungsnetzen, Zwischenbehältern und offenen Gewässern.

Die für Sprinkleranlagen vorzusehende Art der Wasserversorgung richtet sich neben der Brandgefahr insbesondere nach der Gesamtzahl der Sprinkler und nach der Anzahl der Sprinkler je Schutzabschnitt. So reicht z. B. bei der Brandgefahr BG 1 für eine Sprinkleranlage bis zu insgesamt 1000 Sprinklern, und bis zu 100 Sprinklern je Schutzabschnitt eine Wasserversorgung, die aus nur einer erschöpflichen Wasserquelle besteht. Bei einem Schutzobjekt der Brandgefahr BG 4 und 20.000 Sprinklern muß die Wasserversorgung aus zwei unerschöpflichen Wasserquellen und zwei erschöpflichen Wasserquellen bestehen.

Auswahl und Arten von Sprinkleranlagen

Druckluftwasserbehälter (erschöpfliche Wasserquelle)

Die gesprinklerten Bereiche sind in Sprinklergruppen mit jeweils bis zu 1000 anzuschließenden Sprinklerdüsen zur schnellen Brandlokalisierung und zur Erkennung der ausgelösten Sprinkler einzuteilen. Die Anzahl der Anschlüsse sollte aufgrund möglicher späterer Erweiterungen nicht voll ausgenutzt werden.

Je nach örtlichen Gegebenheiten, z. B. Temperaturverhältnisse und Betriebsart, ist eine der nachfolgenden Anlagentypen auszuwählen:

Naßanlage

Eine Naßanlage ist eine Sprinkleranlage, die ständig mit Wasser gefüllt ist und zwar sowohl vor, als auch hinter der Alarmventilstation. Naßanlagen müssen dort installiert werden, wo während des ganzen Jahres keine Frost- oder Überhitzungsgefahr besteht und vorgesteuerte Anlagen wegen der Nutzung nicht erforderlich sind.

Trockenanlage

In der Trockenanlage ist das Rohrnetz im Bereitschaftszustand vom Alarmventil bis zu den Sprinklerdüsen mit Druckluft gefüllt, hinter der das Löschwasser nach Öffnen der Sprinkler nachströmt. Schnellöffner und Schnellentlüfter beschleunigen das Öffnen des Trockenalarmventils. Trockenanlagen müssen in allen frostgefährdeten Räumen sowie in hochtemperierten Räumen, wo das Löschwasser zum Verdampfen kommen könnte, eingebaut werden.

Tandemanlage

Eine Tandemanlage ist eine Naßanlage, mit einer oder mehreren angeschlossenen Trockenanlagen. Die Anlagen sind in dauernd beheizten Gebäuden mit einzelnen frostgefährdeten Bereichen (z.B. Trockenkammern) zulässig.

Trockenschnellanlage

Eine Trockenschnellanlage ist eine Trockenanlage, bei der das Öffnen des Alarmventils nicht nur durch den Druckabfall in der Leitung nach dem Öffnen eines Sprinklers, sondern auch schon durch das Auslösen einer automatischen Brandmeldeanlage bewirkt wird. Die Funktion dieser Anlagenart muß auch bei Nichtansprechen der Brandmelder oder bei Störungen der Brandmeldeanlage erhalten bleiben.

Trockenschnellanlagen müssen dort eingebaut werden, wo eine Trockenanlage erforderlich ist, und mit einer schnellen Brandausbreitung gerechnet werden muß (Hochregallager). Sie sind auch anstelle von Trockenanlagen mit und ohne Schnellöffner bzw. -entlüfter anwendbar.

Vorgesteuerte Trockenanlage

Eine vorgesteuerte Anlage ist eine Sprinkleranlage, bei der das Öffnen des Alarmventils nur dadurch bewirkt wird, daß eine automatische Brandmeldeanlage ausgelöst wird und sich zusätzlich ein Sprinkler öffnet. Es ist zweckmäßig, in der automatischen Brandmeldeanlage Melder zu verwenden, die auf die Brandkenngröße „Rauch“ ansprechen, da die Sprinklerdüsen bereits durch die Brandkenngröße „Temperatur“ ausgelöst werden. Da diese Sprinkleranlage also erst in Betrieb gesetzt wird, wenn ein Sprinkler und gleichzeitig die automatische Brandmeldeanlage ausgelöst wurde, sind Fehlauflösungen durch Undichtigkeit oder mechanische Beschädigungen nicht möglich.

Vorgesteuerte Anlagen werden dort angewendet, wo mit hohen Schäden durch Löschwasser gerechnet werden muß oder wo die Feuerwehr bei einer mangelhaft beaufsichtigten Anlage nicht die Funktion des „Abschaltens“ bei Fehlauflösungen übernehmen kann.

Sprinklerdüsen

Für fast jeden Verwendungszweck und jede erforderliche Ansprechtemperatur gibt es spezielle Sprinkler. Grundsätzlich unterscheidet man die Düsen nach der Art ihrer Montage (hängend oder stehend) und nach der Art ihres Auslöseelementes (Schmelzlot- oder Glasfaßsprinkler). Die Qualität der beiden Auslösesysteme ist gleich.

Beide Grundelemente werden in folgende Sprinklertypen eingebaut:

Normalsprinkler: Sie haben eine zum Boden und zur Decke gerichtete, kugelförmige Wasserverteilung. Sie können in stehender oder hängender Ausführung eingesetzt werden.

Schirmsprinkler: Sie haben eine zum Boden gerichtete paraboloidförmige Wasserverteilung. Sie können in stehender oder hängender Ausführung eingesetzt werden.

Flachschirm sprinkler: Sie haben eine zum Boden gerichtete, besonders flache, paraboloidförmige Wasserverteilung. Ein Teil des Wassers kann zur Decke sprühen. Sie können in hängender oder stehender Ausführung eingesetzt werden.

Seitenwandsprinkler: Sie haben eine zum Boden gerichtete, einseitige (halbparaboloidförmige) Wasserverteilung.

Der Glasfaßsprinkler ist im Bereitschaftszustand durch ein mit einer wärmeempfindlichen Flüssigkeit gefülltes Glasfaßchen verschlossen. Bei zunehmender Brandwärme dehnt sich die Flüssigkeit aus, bis das Glasfaßchen aufplatzt. Der freiwerdende Wasserstrahl prallt auf den Sprühteller des Sprinklers, wird in Tröpfchen zerrissen und gleichmäßig über den Brandherd verteilt.

Glasfaßsprinkler gibt es mit unterschiedlich hohen Auslösetemperaturen, die durch die jeweilige Farbe der Flüssigkeit gekennzeichnet sind. Grundsätzlich ist ein Sprinkler vorzusehen, dessen Auslösetemperatur ca. 30°C über den höchstmöglichen Normaltemperaturen des geschützten Raumes liegt.

HANDLÖSCHER, HYDRANTEN

Feuerlöscher

Die Handlöscher müssen in Ungarn - gemäß MSZ EN 3 - entsprechend verwendet werden.

Hinweis: Typ und Funktionsweise der Feuerlöscher müssen noch in der Planungsphase nicht nur mit der Brandschutzbehörde sondern auch mit dem Brandschutzteam abgestimmt und von ihm genehmigt werden!

Anzahl der bereitzustellenden Feuerlöscher

Die Anzahl der Feuerlöscher muss gemäß der Verordnung Nr. 28-2011.(IX.6) des Innenministeriums gewährleistet werden. Sie müssen je nach Art und Umfang der Brandgefährdung und der Größe des zu schützenden Bereiches in ausreichender Zahl bereitgestellt werden

Es muss jeweils die für den jeweiligen Bereich erforderliche Anzahl von Feuerlöschern mit dem der Brandklasse entsprechenden Löschvermögen ermittelt werden.

Zunächst sind ausgehend von der Brandgefährdung und der Grundfläche des Brandabschnittes die Löschmitteleinheiten zu ermitteln, so kann die entsprechende Art, Anzahl und Größe der Feuerlöscher bestimmt werden.

In jedem Geschoß und auf jeder Ebene ist auch ein Feuerlöscher bereitzustellen.

Das Löschvermögen wird als Leistungsklasse durch Zahlen-Buchstaben-Kombinationen angegeben, die auf den Feuerlöschern aufgedruckt sind.

Die Zahl bezeichnet das Löschojekt, der Buchstabe die Brandklasse.

Je nach Leistung des Gerätes und des Löschmittels kann das gleiche Löschvermögen auch mit einer geringeren Löschmittelmenge erreicht werden, als die in der DIN EN 3 angegebene Maximalmenge. [15]

„Treten Brandgefahren durch gasförmige Stoffe oder brennbare Metalle auf, sind diese Bereiche nach den betrieblichen Erfordernissen durch Feuerlöscher zu schützen, die auch für diese Brandklasse zugelassen sind.“ [16]

Kennzeichnung der Feuerlöscher:

Die Feuerlöscher müssen mit Standard Kennzeichen gekennzeichnet werden:

Typ: nachleuchtend, selbstklebend

Grösse: 150*150 mm



Wandhydranten

Wandhydranten müssen gemäß der Verordnung Nr. 28-2011.(IX.6) des Innenministeriums gewährleistet werden.

Ort bzw. Art und Weise der Wandhydranten müssen noch in der Planungsphase nicht nur mit der Brandschutzbehörde, sondern auch mit dem Brandschutzteam abgestimmt und von ihm genehmigt werden.

Hydrantenschränke

Sie dienen zur Unterstützung der von der Feuerwehr eingeleiteten Einsatzmaßnahmen.

Zu diesem Zweck stehen einheitliche Ausführungen von Hydrantenschränken zur Verfügung. Wandhydrantenschränke sind gratfrei zu erstellen und mit einem Farbanstrich nach RAL 3000 auszuführen.

Kennzeichnung der Wandhydranten:

Die Wandhydranten müssen mit Standard Kennzeichen gekennzeichnet werden:

Typ: nachleuchtend, selbstklebend

Grösse: 150*150 mm



Zusammenbau mit Brandmeldersystemen:

In Wandhydrantenschränke sollte immer ein Druckknopffeuermelder integriert sein.

In Wandhydrantenschränke sollte möglicherweise auch ein Feuerlöscher integriert sein – die jeweils erforderlichen Löschmittel ergeben sich aus den Standorten.

Hydrantenschränke können den Wasseranschluss je nach Ausführung rechts oder links haben. Das hängt jeweils von den örtlichen Gegebenheiten ab.

RAUCH- UND WÄRMEABZUGSANLAGEN (RWA)⁶

Definition und Schutzziele

Rauchabzugsanlagen sind Öffnungen im Dach (Jalousien, Kuppeln und Klappen), die der natürlichen Ableitung von Brandrauch und Brandgasen zur Ableitung von Brandwärme dienen, sowie unter bestimmter Restriktion zur täglichen Lüftung eingesetzt werden.

Zusammenfassend können folgende Schutzziele von RWA's genannt werden:

- es wird den Nutzern von Gebäuden ermöglicht, sich in Sicherheit zu bringen
- es wird den Rettungskräften ermöglicht, Menschen und Sachwerte zu retten
- es wird eine wirksame Brandbekämpfung ermöglicht
- Herabsetzen der Brandfolgeschäden durch Brandgase und thermische Zersetzungsprodukte

Weitere Schutzziele sind:

- der Schutz statisch notwendiger Bauteile,
- die Vermeidung des schlagartig entstehenden Abbrandes durch Zündung des vorhandenen Gas-Luftgemisches (Flash-Over)

Nach MSZ EN 12101-1-2-3 soll in Ungarn eine RWA ausgebaut werden.

Laut geltender Brandschutzvorschrift soll auch auf Abschnitt XXX. über Rauch- und Wärmeabzugsanlagen der Verordnung Nr. 28-2011. (IX.6) des Innenministeriums aufmerksam gemacht werden.

Bei Unternehmen (deutsch-ungarisch) müssen nicht nur die ungarischen Brandschutzvorschriften und -normen eingehalten, sondern auch die Deutschen Normen und VdS-Richtlinien beachtet werden. Die Eingebauten RWA-s und Bauelemente müssen auch ein ungarisches Brandschutzzertifikat besitzen.

ZUSAMMENFASSUNG, EMPFEHLUNGEN

Für Industriebetriebe stellen die Brandgefahren ein Existenzrisiko dar. Durch Versicherungsschutz könnte man den unmittelbaren finanziellen und wirtschaftlichen Schaden ausgleichen. Das Risiko ist jedoch schwerwiegender, in der Zeit nach einem Brandfall bis zum Wiederanlauf des Betriebes Marktanteile und bewährte Mitarbeiter an Wettbewerber zu verlieren.

Der vorbeugende Brandschutz ist die erste Linie der Brandverhütung. Zu diesen Tätigkeiten kommen bauliche, anlagentechnische und organisatorische sowie betriebliche Maßnahmen in Frage.

Das *Lagezentrum* ist eine Koordinationsstelle für die Safety und Security, sowohl für die Integration der sicherheitsrelevanten, als auch der Sicherheitssysteme des Unternehmens.

Das Lagezentrum ist eine Abteilungsübergreifende Stabstelle des Unternehmens mit Schnittstellen zu externen Sicherheitsbehörden, Ämtern und Institutionen, sowie unternehmensintern zu allen sicherheitsrelevanten Abteilungen.

⁶ VdS 2573: 211-10, VdS Schadenverhütung Verlag, VdS-Publikationen auf CD

Literaturverzeichnis

- [1] Dr. Kuti Rajmund: Komplex műszaki mentések tervezésének lehetőségei.
www.vedelem.hu 2010
- [2] Dr. Sulányi – Pataki: LAGE- UND ANALYSEZENTRUM BEI EINEM
INTERNATIONALEN UNTERNEHMEN, Hadmérnök, VI. Évfolyam 3. szám - 2011.
Szeptember, pp. 161-168
- [3] Jörg Helmut Trauboth: Krisenmanagement bei Unternehmensbedrohungen -
Präventions- und Bewältigungsstrategien, Boorberg-Verlag, Stuttgart, 2002,
ISBN 3-415-03036-9, pp. 78-84
- [4] <http://www.architekten24.de/mediadb/news/1013/gefahremeldetechnik-fach-3.jpg>
(Heruntergeladen: 15.02.2013)
- [5] http://www.fst-sicherheit.de/bma_p1.html (Heruntergeladen: 10.12.2012)
- [6] Kuti Rajmund: Vízköddel oltó berendezések speciális felhasználási lehetőségei és
hatékonyságuk vizsgálata a tűzoltás és kárfelszámolás területén, Doktori (PhD)
értekezés ZMNE, 2009
- [7] <http://www.schulungcenter-brandschutz.de/anmeldungen/brandmeldeanlagen.pdf>
(Heruntergeladen: 01.02.2012)
- [8] http://www.secupedia.info/wiki/Automatischer_Brandmelder
(Heruntergeladen: 04.02.2013)
- [9] <http://www.brandschutzweinheim.de/fach/brandmeldeanlagen.pdf>
(Heruntergeladen: 04.02.2013)
- [10] http://www.baunetzwissen.de/dl/140952/richtlinie_hausalarm_09_2005.pdf
(Heruntergeladen: 12.02.2013)
- [11] <http://www.ff-grosswetzdorf.at/Brandschutzsysteme/Gasloeschanlage/Gasloeschanlagen.htm>
(Heruntergeladen: 12.02.2013)
- [12] http://www.kidde.de/utcfs/ws-444/Assets/pdf_co2.pdf
(Heruntergeladen: 12.02.2013)
- [13] <http://www.gs-brandschutz.de/22-argon-loeschanlagen.html>
(Heruntergeladen: 14.02.2013)
- [14] Kuti Rajmund, Földi László: A beépített vízköddel oltó rendszerek újabb alkalmazási
lehetőségeinek feltárása, HADMÉRNÖK 3: (2) pp. 60-66. Paper 2008_2_kuti.
- [15] <http://www.vbg.de/apl/zh/z201/4.htm> (Heruntergeladen: 15.02.2013)
- [16] <http://www.arbeitssicherheit.de/de/html/library/document/4989009,9/drucken>
(Heruntergeladen: 15.02.2013)

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Teknős László
teknos.laszlo@gmail.com

A SANDY HURRIKÁN EGYESÜLT ÁLLAMOKAT SÚJTÓ HATÁSAINAK ELEMZÉSE III.

Absztrakt

Az amerikai nép több megrendítő természeti eseményt kénytelen átélni. Ha csak a 2005-ös Katrina hurrikánra gondol az ember, be kell látnia, hogy a természet szépsége mellett erejének pusztító hatásával is számolni kell. A kérdés az, hogy a szörnyű katasztrófák ellen, hogyan védekezhet az ember, illetve a lakosságnak mennyi esélye van a megfelelő védelemre? A tanulmány próbál választ adni, hogy a Sandy hurrikán érkezése előtt az amerikai polgárok milyen lépéseket tettek, azok megfelelőek voltak-e, illetve milyen új lehetőséget alkalmaztak a saját védelmük érdekében. Továbbá a Sandy hurrikán a kritikus (létfontosságú) infrastruktúrákat pusztító, megsemmisítő romboló munkája milyen módon akadályozta és veszélyeztette a lakosság biztonságát.

The American people are forced to face shocking natural events. If you think about the 2005 Hurricane Katrina, you have to admit that in addition to its beauty the nature has destructive power effect. The question is how people can protect themselves from the terrible disasters, and additionally if the population has the chance to set up an adequate protection? The study attempts to answer if before the arrival of Hurricane Sandy the action taken by the Americans were adequate, and what could be learned as a new way to protect population. In addition it attempts to study how Sandy Hurricane had a devastating effect on critical infrastructure, in which manner the destructive effect were obstructing or endanger public safety.

Kulcsszavak: Sandy hurrikán, kritikus infrastruktúra, lakosságvédelem, helyreállítás, FEMA ~ hurricane Sandy, critical infrastructure, population protection, recovery, FEMA

BEVEZETÉS

Az amerikai lakosság valamennyi tagjának a hurrikán szezon maga a pokol. A júniustól novemberig tartó viharos, hurrikános időszak gazdasági, biztonsági kihívások egész sorát zúdítja a társadalomra. Az utóbbi évtizedekben számos olyan katasztrófa söpört végig – többek közt – Amerika keleti partjain, amit az amerikai lakos még eddig nem tapasztalt. Az amerikai védelmi erők sorra olyan esemény sorozatokkal találkoznak, amik a felkészültségüket, együttműködésüket, addigi szakmai tapasztalataikat nagymértékben új szintre emeli. A katasztrófák elleni védekezés kulcsszereplője a FEMA (Federal Emergency Management Agency). A 2005-ös Katrína hurrikán (mint, az eddigi legpusztítóbb hurrikán) bizonyította be, hogy a jól felkészült védelmi erők több ponton gyengeséget mutattak. Az akkori tapasztalatokat beépítették a megelőzési, kárelhárítási, helyreállítási feladatsoportokba, amiket jól alkalmaztak minden évben. 2012-ben a Sandy hurrikán is hatalmas pusztításokat végzett, komplex megnyilvánulásai időben és térben egymás mellett, többször egymást erősítve jelentek meg. A vihar okozta károk, és a pusztítást lereagálni képes védelmi lehetőségek, a nélkülözhetetlen katonai-rendvédelmi-civil kooperációk a magyar hivatásos katasztrófavédelemnek hasznos információkat tud biztosítani.

A hurrikán egyik „új” szerzeménye, hogy a leterhelt segélykérő vonalak miatt a közösségi médián belül a twitteren keresztül történtek meg a segély kérések, több családot, emberi életet mentve ezáltal.

A HURRIKÁN PUSZTÍTÓ HATÁSAI ALATT ÉS UTÁNA JELENTKEZŐ, VÉGREHAJTANDÓ LAKOSSÁGVÉDELMI FELADATOK

A katasztrófa elhárítási feladatokkal sokszor egy időben jelentkeznek olyan feladatok, amik a katasztrófa előtti állapot, vagy közel hasonló helyzet visszaállítására törekednek. A lakosság a 21. században olyan szintű függőséget alakított ki, ami nem engedi meg az időben elhúzódó nélkülözést. A normál időszerű életben az ellátó rendszerek létfontosságúnak tekintendők, mert kiesésük komoly zavarokat jelentenek a társadalom életében és a gazdaság normális működésében. Ezt a potenciált meg kell őrizni, amit az elődeinktől öröklünk meg és fenn kell tartani. A jövőbeli fejlődést csak az elődök által biztosított rendszerekre lehet ráépíteni. Ezek a rendszerek sérülékenyek, ezért a védelmüket meg kell oldani, mert jelenleg a fejlett világ társadalmi nem tartanak ott (mentális és felkészültségi szinten), hogy a sérült infrastruktúrák miatt fellépő „középkori életminőségen” meg tudjanak élni. A nagyvárosokban levő infrastruktúrasérülések - amik a nagyobb természeti veszélyeztető tényező hatása miatt rövid időn belül nagyobb területen károsodik - jelentős mértékben kihat a normálidőszerű életminőségre, ami a nagyfokú városiasodás miatt (világ lakosainak több mint a fele lakik városokban) a természeti és civilizációs ártalmak hatásainak jobban ki van téve. [1] Az infrastruktúrák iránti függőség az emberiség egyik legalattomosabb civilizációs csapdája.

A helyreállítási (kárfelszámolási) időszakban olyan végrehajtandó feladatok keletkeznek, amik a lakosság, gazdaság stb. további hatékony – normál időszakbeli – működésének ismételt megteremtését biztosítja.

Cél, a katasztrófa, vagy más veszélyes anomália által okozott negatív hatások, károk mihamarabbi felszámolása, további következmények kialakulásának megakadályozása. A kárterület mentesítése és fertőtlenítése, a romok eltakarítása és kijelölt hulladékgyűjtő telepen/helyen történő elhelyezése, a veszélyes épületszerkezetek lebontása és teljes helyreállítása (újbolí felépítése), az élethez szükséges alapfeltételek biztosítása. Fontos, és jelentkező feladat a közbiztonság gyors helyreállítása, a lakosság mentális-pszichés zavarainak kezelése.

A helyreállítási (kárfelszámolási) időszakban megkülönböztetünk azonnali (a mentés-beavatkozás sikerét biztosító), ideiglenes és teljes helyreállítási munkák végrehajtását. Továbbá a katasztrófa / káresemény / kritikusként tekintendő anomália részleges vagy teljes felszámolása, a béke (normál vagy esemény bekövetkezése előtti állapot) részleges, illetve teljes visszaállítása.

Az azonnali helyreállítási feladatok közül elsődlegesen a mentés-beavatkozás feltételeit kell megteremteni, továbbá a többi következmények megakadályozását (robbanás veszélyes anyag gyors elhordása; meggyengült, életveszélyes épületelemek/épületszerkezetek eltávolítása stb.)
Időtartama: néhány óra, nap.

Az ideiglenes helyreállítás feladatai az élet alapvető feltételeinek biztosításával kapcsolatosak. A sérült vagy leállt közmű rendszerek, hálózatok beindítása a végleges helyreállítás alapjainak megteremtése. Időtartama néhány hét vagy hónap.

A végleges (teljes) helyreállítási feladatok a kárterület (ahol a káresemény, súlyos csapás, veszélyhelyzet bekövetkezett és a hatása legjobban érvényesül) részleges vagy teljes helyreállítása az eredeti vagy ahhoz hasonló állapotúra. A kárt szenvedett terület gazdasági potenciáljától, katasztrófa/anomália súlyosságától, az áldozatok, sérültek számától és a kárterület nagyságától függően ez több hónap, év is lehet.

Kárterületen a következő műszaki feladatokat kell végrehajtani: [2]

- A védelmi erők munka feltételeinek a biztosítása (pl: a mentéshez-beavatkozáshoz igénybeveendő útvonalak akadálymentesítése, tisztítása, mentesítése; logisztikai támogatás magához a védekezéshez stb)
- Konkrétan a lakosság mentése
- A károsult, sérült, rongálódott alapvető létfeltételt támogató kritikus rendszerek időszakos leállítása a mentési munkálatok eredményessége szempontjából, majd azok gyors (ideiglenes helyreállítása) javítása
- Létfonosságot nem támogató sérült (élet)veszélyessé vált épületszerkezetek, épületelemek le, ill. elbontása vagy rögzítése
- A kárhelyszín lezárása és folyamatos őrzése (általában rendőrségi feladat, de az őrzés biztonsági céggel is megoldható) – Long Islanden a hurrikán tombolása után egy héttel sem mehettek vissza a lakosok, még gázzivárgás volt

Kárterülethez közvetlenül nem kötődő műszaki feladatok

- Megelőzési és/vagy kárelhárításkor jelentkező evakuálások befogadó helyein a lakosság alapvető ellátását biztosító feladatok (étkeztetés, higiénias feltételek megteremtése)
- A mentő-beavatkozó erők pihenő körleteinek kijelölése, felállítása
- A kárhelyszín közelében a védekezéshez szükséges anyagok, technikai eszközök elhelyezése, a folyamatos működőképesség (javítás, karbantartás) fenntartása

A hurrikánra való felkészülések miatt a lakosság nagy vízmennyiséget halmozott fel palackos formában. Az árvíz következtében több amerikai város vízbázisa szennyeződött, elérhetetlenné, fogyasztásra alkalmatlanná vált. Mivel az ember sokáig nem bírja ki víz (folyadék) nélkül, ezért az érintett lakosság számára a veszélyeztetett körzetekben azt pótolni kell. Mivel az ellátási lánc, az üzletek feltöltése akadozott például vihar közvetlen pusztítása, az árvíz, a megrongálódott utak stb. miatt, ezért a víz pótlása tömeges méretekben nem volt megoldható. Erre megoldás a vizet szállító tartányos gépjármű, ami mobilizálható, kijelölt, meghatározott útvonalon a központi szervezés alatt nyomon követhető. A víz továbbítása a lakosságnak – a helyreállítási munka végéig, illetve a mérések biztonságos szinten történő rögzítéséig - történhet vízutánfutóval, vízszállító teherautóval és automata csomagoló berendezéssel (zacskós vízzel). Egy lakosra kb. két liter vízzel kell számolni naponta.



1. ábra. Hobokenben (New Jersey) vizet szállító teherautókról osztottak vizet a rászoruló lakosságnak [3]

Jogszabályokban van rögzítve, hogy a biztonságos létért az állam felelős. Természetesen a lakosságnak is kell vennie ebből a részét (lásd önmentési képesség növelése, felelős életvitel és utód nevelés stb.), de szervezetten és központilag állami vezetés alatt kell, hogy történjen. Természetesen az állam sokszor kap segítséget egyházaktól és civil, önkéntes szervezetektől a lakossági ellátás területén is, ezért a jövőbeni lakosságvédelmi feladatok kiszabásánál velük is kell számolni, mint potenciális erővel. Az ellátás a katasztrófális helyzetek után közvetlenül feláll (de az előkészületek a vihar bekövetkezése előtt már megtörténik) és többféle módon csoportosíthatóak:

- Egyrészt az előre kitelepített (pusztító hatások bekövetkezése előtt) lakosság ellátása
- Az életmentési beavatkozásokkor (a vihar ideje alatt) kimentett személyek evakuálási pontokon, befogadó helyeken történő elhelyezése. Tudniillik, hogy maga a vihar „csak” egy kihívás, a többi sokk (lelki) az ingatlan, a benne levő, tárolt értékek tönkremenetele miatt lép(het) fel. További krízis pont, hogy az életveszélyes házakba nem lehet visszamenni, sokszor az eldozerolás következik be, ami újabb nehézségek elé állítják a sokat látott, szenvedett családot, egyént.
- A harmadik eset, mikor annyira sérült az ingatlan, hogy nem tud benne élni a lakos, így nekik is biztosítani kell átmeneti szállást (amennyiben nem tud rokonokhoz, barátokhoz, ismerősökhöz stb. menni lakhatási célból). Több tengerparti ház esetében a lakosságot nem engedték vissza az otthonaikba a hurrikán után egy héttel, mivel számos pontján gázszivárgásokat mértek. A helyreállítási munkálatok (prioritás) idejére őket is el kell helyezni.

A károk elhárításával egy időben és közvetlen utána a lakosság elhelyezése kiemelt prioritást élvez. Az életmentés mindig elsődleges, azonnal megoldandó feladat. A kimentett emberek több esetben nem tudnak elmenni rokonokhoz, így a szállásuk biztosítása közvetlenül a természeti anomália után kulcsfontosságú tényező. A másik eset, mikor olyan területről van szó, ami kiemelten veszélyeztetett és a katasztrófa hatása a legvalószínűbb, ott az életmentés érdekében a lakosságot ki kell telepíteni (evakuálni). Az ő elhelyezésük, befogadásuk mivel tömeges méretű, ezért komoly kihívást jelent a védelmi erők, segítség-szervezetek, a nemzetgazdaság számára. Befogadó állomásnak olyan, elsősorban fedett, közművekkel ellátott helyszínt érdemes kijelölni, ami a lakosság nagyobb létszámát egy időben képes befogadni. Erre példa iskolák, sportcsarnokok, ahol fekvő hely biztosítása megoldott. A befogadó állomásokon pszichológusok, orvosok kihelyezése a lakosság fizikai, mentális-lelki egészségének helyreállítása miatt fontos. Egy katasztrófa bekövetkeztekor, mikor a családot ki kell mozdítani a biztonságosnak hitt otthonból, komoly lelki problémák adódnak, azokat kezelni kell.



2. ábra. FEMA közösségi szolgálata a Pleasantville High Schoolban, 2012. október 31-én [4]



3. ábra. Amerikai vöröskereszt önkéntese beszélget az Oceanporti táborban (New Jersey) november 9-én 10 nappal a pusztítások után [5]

A vöröskereszt, mint globális világszervezet, a világ számos góc/krízis pontján segít az emberek életének mentésén, helyreállításán az élethez való feltételek megteremtésén. Az Amerikai Vöröskereszt a Sandy hurrikán előtt, alatt és utána is tevékenyen kivette a részét a lakosság és az anyagi javak védelme érdekében. Összesen 10 államban, 300 mentőgépkocsival, 81.000 darab éjszakai menedékkal, 9 millió ételadaggal, 6,7 millió tisztító eszközzel segédkezett, ami a nagyszámú önkénteseknek köszönhető. 103 ezer embernek adott érzelmi és fizikai segítségnyújtást.

Az egyik legfontosabb feladat a közösségi szolgálatok, mint például: a befogadó állomásokon a lakosság életének visszaterelése a normális, megszokott élet ritmusba. A Sandy hurrikán (illetve minden, bármilyen volumenű krízis, katasztrófa) kellemetlen hatásainak egyik kezelési módszere a lakosság biztonságba helyezésén túl a lelki-mentális megerősítés. Ezt képzett szakemberek (döntően önkéntesként) végzik, ami az első sokk, lelki trauma után közvetlen segítségnyújtást jelent. A várható eredmény, hogy a pánik és depresszió nem alakul ki olyan mértékben, mint a segítség adás elmulasztása esetén, illetve a folyamatos figyelés a további helyzet kezelése miatt fontos. Ennek célja, hogy ne alakuljon ki öngyilkossági szándék, hanem a lehető legrövidebb idő alatt, a leghatékonyabb módszerekkel az egyénben keletkező belső feszültséget úgy oldani fel, hogy a károsult maga is képes legyen önálló észszerű cselekvésekre, netán a további sérült kezelésében részt venni. A megfelelő értékkel bíró beszélgetés életet menthet, sorsokat fordíthat vissza a gödör aljából. Az Amerikai Vöröskeresztnek (American Red Cross) van helyreállítási terve, ami a FEMA és egyéb, a kárfelszámolásban résztvevő szervezet munkáival, elveivel összhangban van. Létrehozták a sürgősségi segítségnyújtási műveleteket, ami a károsult családok, lakosok azonnali segítségnyújtásán, a normális életbe való visszatérést teremti meg, segíti elő. Egyik feladatuk az adományok szétosztása, a rászorultakhoz való eljuttatása.

A FEMA és más egyéb kormányzati szervek a következőkben kérték a vöröskereszt segítségét és aktív közreműködését:

- Azok a New Yorki és New Jerseyi lakosok, akiknek a házuk, lakóingatlanuk megsemmisült, vagy életveszély miatt lakhatatlanná vált. Számukra a lakhatást biztosítani kell
- Azon emberek csoportja, akiknek szintén nincs lakhatásuk, és nem részesültek szövetségi támogatásból (szövetségi katasztrófa alapból)
- Akiknek a biztosítás (FEMA, állami források) nem fedezi az igényeit, szükségleteit

A befogadó állomásokon a FEMA részéről az evakuáltaknak előzetesen kárfelmérést, helyzeti állapot megállapítását végeznek el adatbázisban regisztrálva. Ezek a bázisok több hétre, hónapra rendezkednek be. A katasztrófasegélyek „elnyerése” miatt kell a regisztráció.



4. ábra. Regisztráció, kapcsolatfelvétel Oceanporti befogadó állomáson (New Jersey) [6]

A FEMA nagyban támogatja és segíti a lakosságot. Több kárterület menti biztonságos zónában állítottak fel Mobil Katasztrófa Központokat (Disaster Recovery Center), aminek célja ugyanaz, mint a befogadó állomásokon. A károsultak nyilvántartásba vétele a későbbi elhelyezés, katasztrófavédelmi támogatások miatt szükséges.

A társadalom egyik legsebezhetőbb, a katasztrófák hatásaira legérzékenyebben reagáló csoportja a gyermekkel rendelkező családok. A kisebb gyermekek, illetve a csecsemők a legveszélyeztetettebb réteg, így a védelmük a katasztrófa előtt, alatt és után az egyik legfontosabb lakosságvédelmi feladat. A kitelepített családok, akik befogadó bázisokon vannak, azok számos azonnali segítséget kapnak. Az ételmezésektől kezdve a ruháztatáson át, az orvosi-higiéniai ellátásokig szinte mindent megkapnak, ebből is látszik, mennyi mindenre van szüksége e társadalmi csoportnak. Ellátás szükségessége a befogadó táborok logisztikai hátterét is kihívások elé állítja, ezért több kormányzati, civil, polgári védelmi szervezet, védelmi erő komplex összehangolása szükségeltetik. A nemzetközi segítségnyújtás ezen a téren is, jó ha működik.

Az áramszolgáltatás több városban is leállt. Vagy maga az áramszolgáltató szünetelte, megelőzési, illetve életveszély elkerülése céljából vagy egyszerűen a vihar rongálása miatt nem tudott tovább működni. A kapcsolattartás, főként a 21. századi információs társadalomban kiemelt szerepű. A közösségi média az információ-továbbítás, kapcsolattartás határait nagymértékben kiszélesítette. A kárterületeken a lemerült akkumulátorok legyen szó mobiltelefon vagy számítógépek esetében a kapcsolattartást nem tudta fenntartani, így a szerettek, barátok illetve maga a kárhelyszíni információ nem tudott hatékonyan működni. Ennek orvoslására PSE & G létrehozott egy mobil töltő állomást, ahová a lakosok a saját, energiát igénylő technikai eszközeiket fel tudták tölteni, a kapcsolattartást újból be tudták indítani. Ez stressz oldó hatású abból a szempontból, hogy a bizonytalanságból kihozza az embereket, mert információkhoz jutottak. Remek megoldás. A Vöröskereszt pedig elindított egy honlapot, ahol a kapcsolattartás végett a családok vagy, elszakadt rokonok egymásnak üzennek, ezáltal a túlterhelt telefonvonalakat valamennyire tehermentesíteni lehet.

A közüzemek hatalmas károkat szenvedtek a vihar által, ami a lakosság életében komoly kárként és kihívásként jelentkezett. Ma a társadalom annyira a gépek adta kényelem szerint él, hogy a vihar közvetlen pusztító hatásai (konkrétan a fizikai) mellett az élet mindennapjait meghatározó infrastruktúrák sérülései egyre nagyobb kárt okoznak. Az amerikai társadalom körében ez különösen igaz. Az érzékenység az infrastruktúrák terjedése végett egyre erőteljesebben jelenik meg az amerikaiak körében. Sandy hurrikán több olyan létfontosságú rendszert és létesítményt is megrongált, tett működésképtelenné, ami a vihar elmúltával prioritást érdemlően a helyreállításban időben gyorsan megoldandó feladatként volt ráterhelve a szakemberekre.



5. ábra. A Hobokeni elektromos állomás helyreállítási munkálatainak megbeszélése – FEMA részéről Rich Serino (balról a harmadik); Energiaügyi Minisztérium államtitkára Chu (piros kabát), illetve a Közszolgálati Villamos és Gázipari Részvénytársaság mérnökei [7]



6. ábra. Földgáz hálózat helyreállítása Long Beach (New York), 2012. november 20 [8]



7. ábra. Port Authority Trans Hudson (PATH) villanszerelőinek javító munkálatai az elektromos rendszerek sérülései miatt - Hoboken [9]

A szerelvények december 17-én újra a megfelelő szinten üzemeltek. Hét metró alagutat árasztott el az East River, és sok állomás került víz alá. A közlekedési leállások érintették New York-ot, New Jersey-t, Long Island-et, és Connecticut-ot.



8. ábra. FEMA emberei tárgyalnak az elektromos szolgáltatásról a Con Edison Electric Company munkatársaival – Red Hook-New York City [10]

Egy hurrikán után az adott (kár)területeken számos összedőlt vagy valamilyen módon megrongálódott lakóépület, ingatlan, családi ház, gépjármű stb. van. Ez a Sandy esetében sem volt más. A hurrikán számos hatásait vizsgálva elmondható, hogy nagy területeken, hatalmas károk keletkeztek. Több olyan városrész, tengerparti terület szenvedett jelentős károkat. A legtöbb kár az anyagi javakban jelentkeztek. A megelőző intézkedések közül a házak külső megerősítése sem garantálja a hatalmas természeti erők ellen a maximális védelmet. De több épület kevesebb veszteséggel vészelte túl az anomáliákat, ami miatt az otthonok szerkezetének, kültéri erősítése értelmet nyer.

A kárterületeken tömeges számú házdarab, törmelék, hulladék keletkezett, amit el kellett távolítani. Egyes épületek esetében az egész épületet el kellett dózerolni, voltak olyanok, amelyeket csak megerősíteni kellett és voltak, amiknek minimális sérülései keletkeztek. Mindenesetre a keletkező rom darabok, lakhatatlanná vált otthonok elbontása a normális élet újjáépítésének egyik fontos állomása. Rengeteg munkagép és önkéntes dolgozott, hogy a károsultaknak minél hamarabb lehessen az életet (újrakezdenie) folytatnia.

Az amerikai haderő műszaki egységei (US Army Corps of Engineers) részt vettek a hurrikán hatásai alatt valamilyen súlyosabb módon megrongálódott épületek, lakóingatlanok romjainak, törmelékeinek eltávolításában. A legtöbb lakhatatlanná vált ingatlan a keleti partvidék tengerpartján keletkeztek, a rendkívüli hullámok, az óceán szárazföld belsejébe betörése által. A megsemmisült, eldózerolt épületek környékén egészség,- környezetvédelmi okok miatt folyamatos a monitorozás. Több helyen azbeszt jelenlétet tapasztaltak, ami egészségkárosító.



9. ábra. Asbury park sétány tisztítása [11]

Törmelék gyűjtése és eltávolítása egész nap zajlott. A koordinálásért és a végrehajtásért US Army Corps of Engineers a felelős.

A romok szétválasztására, felemelésére, áthelyezésére, elszállítására használható exkavátor (kanalas rakodó- és kotrógép), bulldózer (tolóföldmunkagép), lánctalpas traktor, darus gépkocsi (szállítandó anyag fel-, illetve lerakódását biztosító teherszállító gépjármű), egyéb szállítójárművek.

A Sandy hurrikán hatalmas pusztításokkal írta be magát az amerikai történelemben. A part menti települések súlyos természeti krízisen mentek keresztül. A helyreállítási feladatok egyik legfontosabb végrehajtandó feladata a romok eltakarítása, a szennyeződések összegyűjtése, megfelelő (ideiglenes) tárolás mellett a végleges lerakása, a kárterület fertőtlenítés-mentesítése, az újjáépítés keretében az eredeti vagy ahhoz hasonló életkörülmények megteremtése, lakhatás feltételeinek megalapozása.



10. ábra. Sayreville-i lakásokban, illetve a házak környékén keletkező lakossági hulladék összegyűjtése elszállítási célból egy hónappal a hurrikán pusztítása után [12]

A víz rengeteg ingatlant elöntött. Számos háztartási tárgy, bútor, eszköz vált használhatatlanná. Mikor betört és elárasztotta az otthonokat, az elektromos készülékek tönkrementek, a textillával rendelkező bútorok használhatatlanná váltak, számos hűtőben (és egyéb helyen) tárolt élelmiszer vált fogyaszthatatlanná stb. Az emberek visszatérését hatósági szakemberek vagy közműszolgáltatók közreműködésével, ajánlásuk után érdemes és súlyos kárterületeknél engedéllyel lehetséges. A lakosok visszatérésének egyik velejáró feladata az eddig „biztonságot” nyújtó otthon belső megtisztítása. A legelső lépésként az alkalmatlanná vált berendezések és egyebeket kell eltávolítani. Ennek legegyszerűbb módja (de nem tanácsos) az utcára történő kivitel. Természetesen a szemét, hulladékok, tárgyak elszállítása központi, szervezett módon történik.

Sandy hurrikán pusztító hatásaira adott válaszreakciók alapján fontos a végkövetkeztetések levonása, és a tapasztalatok megosztása a lakossággal, hogy a jövőben a személyes felelősség erősödjön és a biztonsági kultúra az elvárható szinten tudjon önfenntartó módon működni.



11. ábra. Gyerekek katasztrófa-helyzetekre történő felkészítése a FEMA közösségi oktatói munkatársainak koordinálásával [13]

A házak, üzletek, intézmények újjáépítése, javítása az élet normalizálása szempontjából jelentős.



12. ábra. Villanszerelők, ácsok és a vízvezeték-szerelők vizsgálják át az Oceanside-i otthonokat a FEMA STEP program keretében [14]

A Step program (Sheltering and Temporary Essential Power Program) lehetővé teszi, hogy a károsultak szállodákba, menedékhelyekre történő elszállásolásával párhuzamosan a sérült, de lakhatásra alkalmas ingatlanok sürgős javításai, az áram, hő és meleg víz gyors helyreállításai biztosítva legyenek. A polgárok otthonaikba történő mihamarabbi visszatérést támogatja. Négy millió dollár van az ilyenfajta sürgősségi munkálatokra félretéve.

Három alprogramja van:

- Villamos hálózat berendezéseinek, eszközeinek javításával/lecserélésével kapcsolatos munkák
- Villamos energia hálózat, hő- és melegvíz rendszer javításával kapcsolatos munkák - alapvető létfenntartó szükségletek biztosítása
- Kültéri, faljavítási, nyílászárókkal kapcsolatos helyreállítási munkálatok

A biztonsági kultúra fejlesztése nagyon fontos lakosságvédelmi feladat. A következőkben néhány hurrikán alatt és után használható információt mutat be a cikk.

FEMA lakossági tájékoztatója a hurrikán utáni teendőkre: [15]

- Kísérje figyelemmel a NOAA időjárással kapcsolatos híreit. A rádiók vagy a helyi csatornák hírei alapján kövesse nyomon a legújabb hírfrissítéseket
- Ha elveszítette valamelyik családtagját használja a család kommunikációs tervet, vagy forduljon az Amerikai Vöröskereszt munkatársaihoz. Az Amerikai Vöröskereszt is fenntart egy adatbázist, hogy segítsen megtalálni az elveszett családtagokat
- A telefont csak segélyhívásra használja
- Ha evakuáltak vagy egyénileg máshol szállásolta el magát és vissza akar térni az otthonába, akkor győződjön meg, hogy azt a területet biztonságossá nyilvánították-e
- Telefonján menedékhelyeket a FEMA app segítségével könnyen találhat
- Akiknek szüksége van hosszú távú lakhatásra, forduljon a FEMA irodákhoz, a befogadó helyeken található szakemberekhez, mert ők tudnak segíteni a segítségnyújtásban, szolgáltatásokban (lakásbérlet), támogatásokban
- Ne tartózkodjon az utcán, csak ha meggyőződött, hogy nincs lógó villanyvezeték. Mikor elhagyja a házat, kapcsolja el a gázt, mert a szakemberek szerint történhetett olyan apró sérülés, amit Ön nem ismer fel, de a jövőben veszélyt okozhat
- Ha kárt szenvedett, ha nem otthonáról készítsen fotókat biztosítási okok miatt
- Ne használjon gyertyát a nyílt láng miatt, mert a gázszivárgás miatt életveszélyes szituáció lép fel. Az akkumulátor használata sem javasolt, mert szikrát okozva robbanás, tűz keletkezhet.
- A háziállatokat ne engedje el, hanem tartsa zárva
- A törmelékekhez ne nyúljon hozzá, mert alatta akár mérges állatok húzódnak meg
- Csapvizet a hatóság engedélye nélkül ne igyon, mert szennyezett lehet
- A hűtőszekrényében levő élelmiszerek szavatosságát folyamatosan ellenőrizze

Consolidated Edison Inc. (helyi szolgáltató az Egyesült Államokban) a következő biztonsági tippeket ajánlja a lakosságnak: [16]

- Amennyiben lógó elektromos vezetékét lát, ne menjen a közelükbe
- A sérült vezetékeket azonnal jelentse be a Con Edison-nak és a helyi rendőrségnek
- Ha autójában ül és vezeték esett a gépjárműbe ne mozduljon, ne szálljon ki. Telefonján hívja a Con Edison szakembereit és a tűzoltókat. Amennyiben nincs Önnél telefon, akkor segélykiáltással kérjen segítséget.
- Amikor az áramszolgáltatás elszáll, akkor kapcsolja le a főkapcsolót, illetve minden világító, elektromos berendezést
- Zseblámpát használjon az áramkimaradás idején. Hallgassa a rádiót az időjárási híreket és az ilyenkor működő rendkívüli híreket, mert az áramszolgáltató folyamatosan ad ki sürgősségi tájékoztatókat
- Az áramkimaradások idején ne nyitogassa sűrűn a hűtőszekrény ajtaját, mert a szobahőmérsékletű levegő gyorsítja az olvasztási folyamatot
- Az áramkimaradások idején ne essen pánikba, mert New York City Válságkezelési Hivatalával, a Westchester megyei Mentőszolgálatokkal folyamatosan kapcsolatban van és szorosan együttműködik a saját szakember gárdánk

Amerikában az egyházak szorosan együttműködnek a hatóságokkal, kormányzati szervek tisztviselőivel. A két legnagyobb egyházi támogató a baptista szeretetszolgálat és az üdvhadsereg. Ezek globális szintű hálózattal működnek, így a világ számos pontjában el tudnak jutni. Az egyházak jelentős társadalmi munkát végeznek ezért lakosságvédelmi potenciálként tekinthetőek.

A következő területeken tudnak hatékonyan fellépni:

- Helyreállítási munkálatokban való aktív részvétel – egyrészt állampolgárként, másrészt, mint profi beavatkozók. A nagyobb világméretű egyházaknak már van katasztrófa-elhárító, beavatkozó egységük
- Adomány gyűjtése, lakosokhoz eljuttatása
- Élelmezés, szállásadás, befogadás
- Misék, ami lelkiileg erősítő, illetve közösség összetartó hatása is van
- Lelkiségi szolgálat, idősgondozás

Az Üdvhadsereg (The Salvation Army) református felekezet. Tagjai között számos katona van. 118 országban vannak jelen. A katasztrófáknál mindig segédkeznek, illetve az elhárítási munkálatokban hatékonyan részt vesznek. Működik náluk az ún. Sürgősségi Katasztrófa Szerviz (EDS), ami folyamatosan együttműködik a FEMA-val és egyéb szervezettel.



13. ábra. Üdvhadsereg lakosságot támogató részvétele a Sandy hurrikán után [17]

A New York Cityben 400 nemzeti gárda katona segítségével mobil étkezdéket állították fel több százezer ételt osztottak ki. Az ételek lakosokhoz történő szállításában a gárda tagjai segédkeztek. Long Islanden segítséget nyújt az Amerikai Vöröskeresztnek nyolc menedékhelyen. Seward High Schoolban (alsó Manhattan) 1000 kitelepített ember ételmezését teremti meg. Az iskolában a Tzu Chi Alapítvány besegít az Üdvhadseregnek, naponta 400 adag étellel. Albany városában ételmezést és menedéket biztosított.

A New Jersey állam 10 megyéjében 15 menedékhelyet állított fel. Union Beachen (egyik legérzékenyebb tengerparti rész) menzát és több mobil étkezdé kocsit állított fel, már az elöntés után rögtön. Red Bank kerületben időseket vittek az Üdvhadsereg helyi épületébe és gondoskodtak róluk. Montclair településen működik egy töltőállomása, ahol elektronikai készülékek áramellátását biztosítják.

Marylanden és Nyugat-Virginiában több méteres hó esett és áram nélkül maradt több ezer ember. Az Üdvhadsereg besegített az evakuálásba, és menedékhelyeket állított fel, ahol megoldotta az ételmezést is. [18]

Pennsylvániában kilenc menedékhelyeken naponta 1000 étkezést tudnak biztosítani. Lehigh Valleyben és West Chester három menedékhelyet hoztak létre.

Stamfordban (Connecticut) 400 adag ételt adagot biztosít, illetve a vacsorára 650 adagot a hálaadás miatt. Bridgeportban 450 időseknek nyújt szociális támogatást.

Northeast Ohioan együttműködve az Amerikai Vöröskereszttel, 3 menedékhelyen biztosítanak ételmezést.

Az üdvhadsereg ellátási raktárakat tart fenn szerte az Egyesült Államokban. A kiterjedt ellátási láncainak köszönhetően a menedékhelyek felállítását, az ételmezést és egyéb támogató feladatot könnyen és gyorsan végre tud hajtani. Országszerte 600 egységet, köztük katasztrófa-elhárítási járműveket tud mozgósítani.

Az üdvhadsereg összességében a következőkben tudott aktívan segíteni:

- Menedékhelyek felállítása zuhany egységekkel
- Ételmezés biztosítása
- Érzelmi,- és lelki gondozás, kommunikációs támogatás
- Tisztító szereket, seprőt, vödröt, takarítási kellékeket osztott szét, illetve szerepet is vállalt a takarításban
- Higiéniai készleteket juttatott el a rászorulóknak
- Elsősegély készletek szétosztása
- Egyéb szociális, társadalmi támogatás
- Katasztrófa-elhárítási,- katasztrófa-felszámolási munkálatok

ÖSSZEFOGLALÁS

A Hadmérnök VIII. Évfolyam 1. szám- 2013. márciusi számában került közlésre a Sandy hurrikán hatásairól szóló tanulmányom első része, ahol a hatások kerültek bemutatásra. A tanulmány második blokkja a Hadmérnök VIII. Évfolyam 2. szám- 2013. júniusi számában került megjelentetésre, amiben a kárelhárítási, lakosságvédelmi feladatok kerültek prezentálásra. Jelen cikk a „A Sandy hurrikán Egyesült Államokat sújtó hatásainak elemzése” tanulmány sorozat harmadik része, ami a kárfelszámolási, helyreállítási feladatokat mutatja be.

Hivatalosan a június 1-től november 30-ig tartó atlanti hurrikán időszak az amerikai lakosság rémálma. A Sandy hurrikán méreteiben és időbeliségét tekintve komplexnek mondható, hatalmas károkat okozva. A kormányzati és védelmi szervek preventív intézkedései által mégis elérték, hogy az elkerülhetetlen hurrikán ne okozzon akkorra pusztítást (bár megjegyezve így is jelentős anyagi veszteségek keletkeztek). Megfigyelhető volt, hogy egyik hatás gyorsan és intenzív módon generálta a következőt. A víz betörése és az erős széllekedések miatt kritikus

(létfontosságú) infrastruktúrák rongálódtak meg, illetve a menekülési utak is több helyszínen súlyosan sérültek, ami újabb kezelendő kihívásokat eredményezett. A Sandy hurrikán mentési munkálatainak a hatékonyságát a védekezésben részt vevő erők koordinációja biztosította. A kevesebb életáldozat a megelőző intézkedéseknek volt köszönhető, függetlenül attól, hogy hatalmas területen tetemes anyagi kár keletkezett. A FEMA, a haderő, a vöröskereszt, az üdvhadsereg és egyéb kormányzati, civil szervezettel közösen oldotta meg a károsult lakosság ellátását, az életmentést, a helyszíni kárelhárítási feladatokat.

A kárelhárítási időszakban is fellépnek helyreállítási feladatok, vagyis a védekezési időszakok egy kárterületen sokszor egymásba olvadnak, egymás mentén párhuzamosan kerülnek végrehajtásra. A helyreállítási (kárfelszámolási) időszak legfontosabb célja, hogy a gazdaság stb. – normál időszakbeli – működését biztosítsa, az élethez szükséges alapfeltételeket teremtsen meg (ezt a feladatot már a kárelhárítási időszakban végre kell hajtani). Fontos, és jelentkező feladat a közbiztonság gyors helyreállítása a közigazgatási rendszer zavartalan működésének helyre, avagy visszaállítása (károk mértékének függvényében).

A közműhálózat több városban sérült és ez gondot okozott a lakossági ellátásban. A Sandy hurrikán egy újabb „szemléletformáló tényező”, mivel az embernek be kell látnia, hogy az alapvető ellátásokat biztosító rendszerek nagyon sebezhetőek. Magasabb fokú biztonsági intézkedések kellenek, ha már a létfontosságú rendszerek iránt – elsősorban – a nagyvárosokban veszélyes mértékben kialakult a függőség.

A Sandy hurrikán idején számos embert kellett kitelepíteni és kimenekíteni a veszélyeztetett területről, kárterületről. A befogadóhelyek kijelölése és berendezése gyorsan és szervezeten történt meg. A befogadóhelyeken lelki segítségnyújtás működött. A FEMA önkéntesei a családtagok megkeresésében is segédkeztek. A Vöröskereszt számos befogadóhelyen segítette a FEMA munkáját, a lakossági alapellátást több helyen megoldották. Az együttműködés sikeres volt. Az Amerikai Vöröskeresztnek (American Red Cross) van helyreállítási terve, ami a FEMA és egyéb, a kárfelszámolásban résztvevő szervezet munkáival, elveivel összhangban van. A terv mentén gyorsan és hatékonyan tudták a lakossági ellátást megszervezni. Létrehozták a sürgősségi segítségnyújtási műveleteket, ami a károsult családok, lakosok azonnali segítségnyújtásán, a normális életbe való visszatérést teremtette meg, segítette elő. A lakossági segítségnyújtásban az Üdvhadsereg (The Salvation Army) is aktívan részt vett. Működik náluk az ún. Sürgősségi Katasztrófa Szolgálat (Emergency Disaster Service), ami folyamatosan együttműködik a FEMA-val és egyéb szervezettel a lakosság érdekében. A befogadó állomásokon a FEMA részéről az evakuáltaknak előzetesen kárfelmérést végeztek el adatbázisban regisztrálva. Az amerikai haderő műszaki egységei (US Army Corps of Engineers) részt vettek a hurrikán hatásai alatt valamilyen súlyosabb módon megrongálódott épületek, lakóingatlanok romjainak, törmelékeinek eltávolításában. A házak, üzletek, intézmények újjáépítése, javítása az élet normalizálása szempontjából jelentős. A STEP program (Sheltering and Temporary Essential Power Program) lehetővé tette, hogy a károsultak szállodákba, menedékhelyekre történő elszállásolásával párhuzamosan a sérült, de lakhatásra alkalmas ingatlanok sürgős javításai elkezdődjenek (az áram, hő és meleg víz gyors helyreállítási biztosítva legyenek). A polgárok otthonaikba történő mihamarabbi visszatérést támogatta.

Összességében a pusztító hatások után megkezdődtek a lakosság életét normális helyzetbe (vissza)juttató tevékenységek. A megszokott életritmus visszaállítása rendkívül komplex és összetett feladattá nőtte ki magát. Az újjáépítési munkálatok még a Sandy hurrikán hatásai után egy évvel rá is zajlanak.

ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

A hurrikánok, trópusi viharok számos olyan hatás együttesével rendelkeznek, amit a társadalom szenved el, illetve egyre nagyobb mértékben az alapvető ellátást biztosító infrastruktúrák. Ezeknek az infrastruktúráknak a biztonsági alkalmazását magasabb szinten kell végrehajtani. Bebizonyosodott, hogy az időben és térben összetett, pusztító hatásokra a létfontosságú infrastruktúrák nagyon érzékenyek, és a természeti jelenségekre könnyen rongálódnak, zavarokat okozva a lakosság életritmusában. Elmondható, hogy a legtöbb vállalat és szolgáltató nincs igazán felkészülve az ilyen nagyságrendű eseményekre, mivel a hibaelhárítási és kármentési tervek inkább terrortámadásokra fókuszálnak.

A társadalmi függőséget csökkenteni kell, illetve az alapvető ellátási feltételeket már az otthonokban biztosítani kell a felkészülési időszakban (például aggregátor, víztisztító berendezés, üzemanyag, gyertyák, pótakkumulátorok, tartósélelmiszerek stb.) Ezeket háztartási mennyiségben, de minimum három napra tartalékolni szükséges.

Szükséges a lakossági szokások nyomon követése és kormányzati szintű ellenőrzése. Felül kell vizsgálni az építési szokásokat (települések fenntarthatatlan területfoglalásai, építőanyagok használata, védekezéshez szükséges anyagok elérhetősége stb.). A szemolai (Florida) és póhetei (New Jersey és Pennsylvania területén) indiánok nem építkeztek a tengerpartokra. Az európai telepések azonban nagyvárosokat hoztak létre (Miami, Boston, New York, stb.). A közösség kitettséget csökkenteni kell.

Az amerikai meteorológiai előrejelzések az európaihoz mérten gyengébbek voltak, de így is sikerült a veszélyeztetett területet időben behatárolni és az evakuálást végrehajtani.

A teljes helyreállításra és újjáépítésre a kormányzat teljes körű anyagi támogatást adott, és az építkezések a mai napig tartanak. A kérdés az, hogy van-e értelme a tengerpartot újból beépíteni, tudva azt, hogy az óceánok melegeedésével a hurrikánok keletkezésének valószínűsége nagyobb. Vagy ha ismételen belakásra kerül a tengerpart, akkor az épületeket hogyan lehet a következő vihar ellen ellenállóbbá tenni, és a lakosságot erre felkészíteni.

A CIKK A KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA VÉDELMI KUTATÁSOK TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR/001 „CIVIL-KATONAI PARTNERSÉG” ALPROGRAM „KÖZLEKEDÉSI KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA VÉDELEM” KIEMELT KUTATÁSI TERÜLET TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT EL.

Felhasznált Irodalom

- [1] DR. HORVÁTH ATTILA: hogyan értessük meg a kritikus infrastruktúra komplex értelmezésének szükségességét és védelmének fontosságát?, In: Hadmérnök, V. évfolyam, 1. szám, 2010. március, pp. 377-389.
http://hadmernok.hu/2010_1_horvatha.pdf (2013. január 22.)
- [2] LACZIK BALÁZS: Speciális műszaki technikai eszközök alkalmazási lehetőségei a kárelhárítási és kárfelszámolási feladatok végrehajtása során, a katasztrófák sújtotta kárterületen, In: Katonai műszaki Közlöny, XXI. évfolyam, 1-4. szám
2011, http://hhk.uni-nke.hu/downloads/kiadvanyok/mkk.uni-nke.hu/pdfanyagok2011/12%20Spec_muszaki%20eszk.pdf (2013. január 22.)
- [3] [FEMA]: Photo: ROLL, Liz: Sandy Response - New Jersey, In: FEMA Sandy facebook oldala, 2012. november 1.

- <http://www.facebook.com/photo.php?fbid=489842924379937&set=a.489835307714032.120086.487961024568127&type=1&theater> (2013. január 25.)
- [4] [FEMA]: Photo: ROLL, Liz: Sandy Response - New Jersey, In: FEMA Sandy facebook oldala, 2012. október 31.
<http://www.facebook.com/photo.php?fbid=489834911047405&set=a.489835307714032.120086.487961024568127&type=1&theater> (2013. január 25.)
- [5] [FEMA]: Sandy Response - New Jersey, In: FEMA Sandy facebook oldala, 2012. november 9.
<http://www.facebook.com/photo.php?fbid=490259684338261&set=a.489835307714032.120086.487961024568127&type=1&theater> (2013. január 25.)
[FEMA]: Sandy Response - New Jersey, In: FEMA Sandy facebook oldala, 2012. november 9.
<http://www.facebook.com/photo.php?fbid=490259727671590&set=a.489835307714032.120086.487961024568127&type=1&theater> (2013. január 25.)
- [6] [FEMA]: Photo: AUGUSTINO Jocelyn: Sandy Response - New Jersey, In: FEMA Sandy facebook oldala, 2012. november 5.
<http://www.facebook.com/photo.php?fbid=489835801047316&set=a.489835307714032.120086.487961024568127&type=1&theater> (2013. január 25.)
- [7] [FEMA]: Photo: ROLL, Liz: Sandy Response - New Jersey, In: FEMA Sandy facebook oldala, 2012. november 20.
<http://www.facebook.com/photo.php?fbid=489834911047405&set=a.489835307714032.120086.487961024568127&type=1&theater> (2013. január 25.)
Bal oldali kép: Photo: DUBROWA, Adam: Tracks and Repairs, 2012. december 04.,
http://www.fema.gov/photolibrary/photo_details.do?id=62191 (2013. január 25.)
- [8] Jobb oldali kép: Photo: DUBROWA, Adam: Water line, 2012. december 04.,
http://www.fema.gov/photolibrary/photo_details.do?id=62187 (2013. január 25.)
- [9] [FEMA]: Photo: JENNINGS, Walt: Sandy Response - New York, In: FEMA Sandy facebook oldala, 2012. december 20.
<http://www.facebook.com/photo.php?fbid=504738376223725&set=a.489833787714184.120083.487961024568127&type=1&theater> (2013. január 30.)
- [10] Bal oldali kép: Military Volunteers Help Victims of Sandy, In: American Red Cross, 2012. november 30. <http://www.redcross.org/news/article/Military-Volunteers-Help-Victims-of-Sandy>, (2013. január 30.)
Jobb oldali kép: [FEMA]: Photo: DUBROWA, Adam: Debris Removal- In: FEMA honlap, 2013. január 17. http://www.fema.gov/photolibrary/photo_details.do?id=63287 (2013. január 30.)
- [11] [FEMA]: Photo: ROLL, Liz: Sandy Response - New Jersey, In: FEMA Sandy facebook oldala, 2012. november 29.
<http://www.facebook.com/photo.php?fbid=498156933548536&set=a.489835307714032.120086.487961024568127&type=1&theater> (2013. január 25.)
- [12] Balról, 1. kép: [FEMA]: Photo: ARMSTRONG, George: Mitigation Presentation at Kids Workshop- In: FEMA honlap, 2013. december 1.
http://www.fema.gov/photolibrary/photo_details.do?id=62088 (2013. január 30.)
2. kép: [FEMA]: Photo: ARMSTRONG, George: Mitigation Presentation at Kids

- Workshop- In: FEMA honlap, 2013. december 1.
http://www.fema.gov/photolibrary/photo_details.do?id=62090 (2013. január 30.) 3.
 kép: [FEMA]: Photo: ARMSTRONG, George: A Disaster Preparedness Activity Book-
 In: FEMA honlap, 2013. december 1.
http://www.fema.gov/photolibrary/photo_details.do?id=62091 (2013. január 30.)
- [13] Balról, 1. kép: Photo: CUSHMAN, Ted: For a Long Island Remodeler, Sandy Changes the Landscape, 2012. november 22. <http://www.jlconline.com/hurricanes/for-a-long-island-remodeler--sandy-changes-the-landscape.aspx> (2013. január 30.)
 2. kép: [FEMA]: Photo: ECHEVARRIA, Eliud: A Disaster Preparedness Activity Book- In: FEMA honlap, 2013. november 18.
http://www.fema.gov/photolibrary/photo_details.do?id=61182 (2013. január 30.)
 3. kép: Photo: ECHEVARRIA, Eliud: Home assessments for FEMA STEP program, 2012. november 19. http://www.dvidshub.net/image/786269/home-assessments-fema-step-program#.UTNfm_LEU3Q (2013. január 30.)
- [14] [FEMA]: After a Hurricane, <http://www.ready.gov/hurricanes> (2013. január 30.)
- [15] Con Edison Media Relations: Con Edison bracing for hurricane Sandy, 2012. október 28.
<http://www.coned.com/newsroom/news/pr20121028.asp> (2013. január 30.)
- [16] Balról, 1. kép: [The Salvation Army]: TSA in New Jersey Serving After Hurricane Sandy, 2012. október 30.,
http://www.salvationarmy.usawest.org/usw/www_usw_delorodiv.nsf/vw-news34/6B59918E081D96D788257AA7006DE061?opendocument (2013. január 30.)
 2. kép: [The Salvation Army]: Nor'easter May Disrupt Salvation Army Services For Hurricane Sandy, 2012. november 7.,
http://www.salvationarmy.usawest.org/usw/www_usw_delorodiv.nsf/vw-news34/6B59918E081D96D788257AA7006DE061?opendocument (2013. január 30.)
 3. kép: [The Salvation Army]: FedEx Lends Support to Northeast Disaster Relief, 2012. november 1., <http://blog.salvationarmyusa.org/tag/hurricane-sandy/> (2013. január 30.)
- [17] [The Salvation Army]: Hurricane Sandy Relief Continues, Thanks to Supporters, 2012. november 01.,
<http://blog.salvationarmyusa.org/2012/11/01/hurricane-sandy-relief-continues-thanks-to-supporters/> (2013. január 30.)

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Farkas Tibor
farkas.tibor@uni-nke.hu

TELEPÍTHETŐ VEGYI-BIOLÓGIAI LABORATÓRIUM KOMMUNIKÁCIÓS KAPCSOLATAINAK ELEMZÉSE

Absztrakt

A cikk tárgya és célja meghatározni egy telepíthető vegyi- biológiai laboratórium kommunikációs kapcsolatait, illetve elemezni azok viszonyrendszerét. A publikáció az információs kapcsolatrendszer általános bemutatása mellett ismerteti az esetlegesen alkalmazható technológiákat, azok általános jellemzőit. A cikk a TGYDGL09 „Telepíthető gyorsdiagnosztikai laboratórium” azonosítójú projekt támogatásával készült.

The aim and the subject of this article is to identify and install the communication links of chemical-biological laboratory, and to analyze their relationship system. The article describes the generals of the information relations, defines the possible technologies and their specificities. This article is made with the support of the project TGYDGL09 Deployable Rapid Diagnostic Laboratory.

Kulcsszavak: infokommunikációs támogatás, CBRN, kommunikációs technológia, laboratórium ~ Infocommunication support, CBRN, communication technology, laboratory

BEVEZETÉS

A szabványos konténerben¹ kialakításra kerülő laboratórium az élelmezés-, élelmiszer-egészségügyi kérdések, és a bioterrorizmus következményeinek felszámolására, megválaszolására alkalmas eszközrendszer, amely biológiai kockázatkezelés hatékonyságát növeli.

A biológiai laboratórium (biolabor) tehát bevethető kell hogy legyen minden olyan esetben, amikor szükségessé válik egy bekövetkezett fertőzés helyszínéhez közel történő, kórokozót tartalmazó minták feldolgozása, azonnali kimutatása, magas biológiai biztonsági szintnek megfelelő mobil laboratórium felhasználásával.

A biolabor alkalmazási lehetőségei:

- járványok megelőzése, kontrollálása, kezelése;
- állategészségügyi járványok kezelése;
- biológiai felderítés;
- biológiai fegyver alkalmazását, bioterror cselekményeket követő helyzet kezelése.

Az alkalmazás a kiírásnak megfelelően civil- és katonai jellegű is lehet, amely a kórokozók azonosítására, tipizálására mutat a felderítést és helyzetkezelést magába foglalva. A biológiai feladatok ellátásának munkaciklusa alap esetben nem haladja meg a 24 órát, amely a kitelepülés logisztikai támogatását jelentősen megkönnyíti.

A biolabor szakmai személyzete 3 fő + 1 fő támogató, akik kiszolgálása az infokommunikációs eszközöket tekintve releváns. A személyzet kommunikációs kapcsolatai egy belső kommunikációs hálózathoz, egy vezető és irányító szerepkört ellátó főnökséggel történő kapcsolatból, valamint az alájátszó, mintavételező csoporttal kialakításra kerülő összeköttetésből áll, amelyek a fent említett követelmények figyelembevételével kell hogy kialakításra kerüljenek.

A LABORATÓRIUM KOMMUNIKÁCIÓS ALRENDSZERÉNEK RÉSZTERÜLETEI

A *belső kommunikációs rendszer (A)* kialakítása nagymértékben függ a biolabor belső elrendezésétől, illetve a kommunikációs igényektől. Fizikailag két elkülönített munkatér található a konténerben, melyek egy dekontamináló² zuhanyfülkével vannak összekötve. Ennek eredményeként biztosítani kell a kommunikációt a két tér (kiszolgáló, labor) között, valamint a labortérben tevékenykedő két fő között. A kiszolgáló térben funkcionálisan az irányítás kerül végrehajtásra, a labortérben pedig a vizsgálatok, elemzések. Az említettek mellett követelmény továbbá a konténer külső felületén elhelyezett mintavevő tér hangkommunikációval történő ellátása. A kiszolgáló térben lévő laborvezető ezen a helyen veszi át a mintákat, amelyeket a mintavevő csoport szállít be. Összességében a belső kommunikáció kialakításának alkotóelemei a következők:

- labortér belső kommunikációja (csak hang, lehetőség szerint annak rögzítése is);
- a labortér és a kiszolgáló tér közötti kommunikáció (csak hang, lehetőség szerint annak rögzítése is);
- a konténeren kívül a mintabeadó ponton történő beszéd besugárzása a labortérbe (csak hang, lehetőség szerint annak rögzítése).

¹ A kialakítás a nemzetközi szabványok betartásával kerül végrehajtásra, amely a későbbi alkalmazás professzionális, nemzetközi teljesítését teszi lehetővé. (ISO 6346 szabvány, amely többek között a konténerek méretét határozza meg.)

² Dekontaminálás: fertőtlenítés, mentesítés; emberi testen, tárgyak felületén keletkezett szennyeződés eltávolítása, semlegesítése

A labortér belső kommunikációjának (1) kialakítása azért szükséges, mert a bent dolgozó két fő védőfelszerelésben nem értik egymást valamilyen kommunikációs eszköz hiányában. Ennek egyik megvalósítási lehetősége a két személy fizikailag történő vezetékös „összekötése”, amely ugyan működőképes kialakítás, de a mozgást, ezáltal a feladat-végrehajtást akadályozza. Ezért a belső térben felszerelt mikrofonok és hangszórók jelenthetik a megoldást. Ezeknek azonban meg kell felelnie azon követelménynek, hogy a labortérben lévő eszközök ellenállnak a fertőtlenítésre használt vegyszerek maró hatásainak. Ennek kiküszöbölése érdekében felmerül annak a lehetősége, hogy egy kisebb üvegfelület kialakításra kerül és az a hanghullámokra membránként reagálva rezgésükkel erősítik és továbbítják azokat. Ennek azonban az a veszélye, hogy az egyéb laboreszközök által generált zajok zavaróak lehetnek a kommunikációra.

Az infokommunikációs rendszer informatikai részét jelen cikk csak megemlíti, mivel az egy külön kutatást igényel. Mindemellett az informatikai alrendszert elsősorban a biológiai feladatok végrehajtását támogató szoftverek, valamint a konténer működéséért felelős egyéb szoftverek alkotják a hangrögzítő berendezéssel együtt, illetve a szenzor és megfigyelő rendszerekkel kiegészítve. Ide tartozik még a mintabeadó ponton kialakításra kerülő adatfeltöltő interfész-kapcsolódási pont, amelyen keresztül a mintavevő csoport tagja feltöltheti a mintavételezés során elkészített feljegyzéseket a megadott űrlap kitöltésével. A kialakításának előfeltétele a közös kommunikációs platform meghatározása.

Az információk feldolgozása, továbbítása során fontos azok fizikai, és elektronikai védelme. Az információvédelmi eljárások, esetlegesen kiegészítő eszközök szintén egy következő dokumentum tárgyát képezhetik.

A laboratórium és a kiszolgáló tér közötti (2) hang és adatkapcsolat megvalósítása is fontos a tevékenységek összehangolt irányítása érdekében. A két elkülönített tér között a kapcsolódási pont szintén a már említett, az előzőekben leírt belső mikrofonok és hangszórók kiépítésével lehetséges. A labortérben az alkalmazható üvegfelület adja a mikrofont, míg a külső, kiszolgáló térben egy, a munkaállomás mellé rögzített mikrofon.

A mintabeadó pont és a labortér közötti (3) hangkommunikáció az előzőekhez hasonló módon kerül kialakításra. A biolabor és a mintavevő csoport közötti kommunikáció a mintaleadás folyamán kiemelkedő fontosságú a sikeres, gyors, pontos feladat-végrehajtás tekintetében. A laborvezető, aki a kiszolgáló térből megy ki a mintabeadó pontra, átveszi a mintákat a mintavevő csoporttól. A közöttük lévő kommunikációt a labortérben is hallani kell, mert fontos információk hangoznak el, amelyet a labortérben lévők felhasználhatnak. A folyamat során a hangrögzítést is meg kell valósítani, amely a munkafolyamatok hanganyagának archiválását segíti elő, illetve annak lehetséges visszakeresését. A hangkommunikáció mellett szükség lehet adatok (kép, táblázat, dokumentum) átadására is, amelyet egy, a külső falon elhelyezett mintabeadó tér területén kialakított interfésszel lehet megvalósítani. A kisméretű adatok átadására további lehetőség a biolabor és a mintavevő csoport közötti kommunikációs összeköttetés.

Összegezve, a biolabor belső kommunikációs hálózata három fontosabb részterületből tevődik össze, amelyek egymást kiegészítve biztosítják a tevékenységek kommunikációs támogatását.



1. ábra: A biolabor belső kommunikációjának elemei
(forrás: saját szerkesztés)

A laboratórium külső kapcsolatrendszere (B) határozza meg a konténeren kívüli, nagy távolságban lévő szervezetekkel történő kapcsolattartást. Az úgynevezett irányító szerv (HQ) és a biolabor, a mintavevő csoport és a biolabor özötti kommunikáció nagy távolságot feltételez, amelyre nagytávolságú összeköttetési formát kell biztosítani. Mindemellett a kikülönített mintavevő csoport saját „belső” összeköttetését is meg kell valósítani, amely hang és adatkapcsolatot is igényelhet. Összességében a külső kommunikáció kialakításának alkotóelemei a következők:

1. a biolabor és az HQ közötti kommunikáció;
2. a mintavevő csoport és a biolabor közötti összeköttetés;
3. a mintavevő csoport saját, „belső” kommunikációja.

A szakmai irányító szervezet (HQ) és a biolabor közötti (1) összeköttetés megvalósítása kétirányú, elsősorban nagytávolságú összeköttetés. A táborigények között végzett vizsgálatok eredményeinek jelentése, adatok továbbítása, valamint a szakmai felügyelet és vezetés megvalósítása céljából kell létrehozni az összeköttetést. A nagy távolság - adott esetben több száz kilométer - behatárolja a megvalósítás lehetőségeit. Az elsősorban hangkapcsolat mellett az adatkapcsolat megvalósítása is célravezető a szóbeli jelentések/feladatszabások mellé csatolt képek, dokumentumok és egyéb adatok lehetőségével.

A mintavevő csoport és a biolabor közötti (2) kapcsolat szintén nagytávolságú (akár 100km) összeköttetési formát igényel. Az elsősorban hangkommunikáció mellett kismennyiségű adatforgalomra is szükség van. Jelen esetben műholdas kommunikációs kapcsolatot határoz meg a szakmai vezetés, amely a terepviszonyokra kevésbé érzékeny összeköttetési forma. Minden esetben biztosítani kell az összeköttetést a helyi kommunikációs infrastruktúra kiesése, hiánya esetén is. Ennek megfelelően kell megtervezni a kapcsolat rendszerét. A hangkapcsolat mellett adatkapcsolat is hasznos összeköttetési mód, mivel a csoport egy kitöltött űrlapot, dokumentációt küldhet meg a biolabor részére, a mintavevő csoport beérkezése előtt már felkészülhet a minták fogadására, az előkészületi munkák végrehajtására. Mivel ezek az adatok többnyire csak kisméretűek, valamint a mintavevő csoport a tevékenység befejeztével több órát is eltölt a visszatérés megkezdése előtt, ezért a kisebb sebességű összeköttetési formák (pl.: rövidhullámú rádió összeköttetés) is megvalósíthatók, alkalmazhatók.

A mintavevő csoport belső kommunikációja (3) fontos részterülete a sikeres feladatvégrehajtásnak. A csoport személyi felépítését tekintve két részre osztható. A vezető nyújt szakmai támogatást a mintavevő kollégáknak, akik a gyakorlati mintavételezést hajtják végre. A kikülönített mintavevő csoport háttértámogatását a biolabor adja, de a folyamat szakmai

vezetőjét a háttérben lévő személy adja. Ennek értelmében a két fél (vezető, mintavevők) között hang-, valamint adatkapcsolatot kell létesíteni. Az adatkapcsolatra azért van szükség, hogy jó minőségű on-line mozgókép-összeköttetés kerüljön kialakításra, amely segítségével a vezető látja a mintavevők munkáját, így tud tanácsokat, utasításokat adni részükre³. Mindezek mellett a vezető részére szükséges egy mobil számítógép (laptop, tablet, stb.), amelyen a mintavétel ideje alatt elkészíti, kitölti a dokumentumokat, adatlapokat, amelyeket a biolabor részére átad, esetlegesen elküld.

A biolabor külső kommunikációs eleme szintén három részterületre bontható, amely a belső kommunikációs rendszert kiegészítve támogatja a komplex működést.



2. ábra: A biolabor külső kommunikációjának elemei
(forrás: saját szerkesztés)

Összegezve az eddig leírtakat megállapítható, hogy a biolabor infokommunikációs alrendszere igen szerteágazó, amely komplexitása biztosítja a biolabor infokommunikációs kapcsolatait, és támogatja a rendeltetésének megfelelő tevékenységet.



3. ábra: Az infokommunikációs alrendszer összetevői
(forrás: saját szerkesztés)

³ A mintavevők részére folyamatos szakmai segítséget kell nyújtani, mivel azok a személyek nem minden esetben szakemberek. A vezető viszont mikrobiológus, aki meg tudja részükre határozni pontosan a mintavétel helyét, melyek azok a tárgyak, helyek ahonnan a mintát kell venni. Ennek a lényege, hogy a megfelelő számú és minőségű minta kerüljön levételre, amelyet a biolabor tud majd elemezni.

Az alrendszer összetevői a sajátosságaiknak megfelelően egészítik ki a támogató alrendszert. A vezetés és irányítás eljárásai dokumentumokban, intézkedésekben határolják be az alrendszer működéséhez szükséges elméleti feltételeket, amelyek a pontos és biztonságos végrehajtást támogatja. Ide tartoznak az információvédelmi eljárások, szabályok és egyéb kiegészítések lefektetése.

A kommunikációs összetevő biztosítja az adatok továbbítását és fogadását a részelemek, illetve az azokat üzemeltető személyek között. Az információcsere megvalósításához szükséges eszközök, szabványok, technológiák és módszerek mind ebbe az összetevőbe tartoznak, függetlenül a kommunikáció irányultságától (belső-, vagy külső kommunikáció).

Az informatikai összetevők az adatok feldolgozásához, előállításához, elemzéséhez szükséges erőket és eszközöket (szoftver, hardver) tartalmazzák. Ebbe a rétegbe tartozik a konténer minden oldalú támogatása is, mint például a konténer telepítése során alkalmazandó szintező eljárás, a közelbiztosítás megvalósítását biztosító külső kamerarendszer, esetlegesen egy saját meteorológiai állomás.

A következő rétege az infokommunikációs alrendszernek a speciális mikrobiológiai/orvosi alkalmazások, amelyek a szakmai támogatás részegységei. Ezen modulok által keletkezett outputok, információk megjelenítése, továbbítása a többi réteg feladata. Az informatikai réteg és az orvosi szakállomány alkalmazásai összetevők határvonala kissé elmosódik, de a speciális jellemzők miatt (sajátos eljárások, feldolgozási mechanizmusok, vészhelyzeti műveletek) ez utóbbit külön kell kezelni.

Az alrendszer felépítésének a csúcát, lezárását a szakmai összetevő adja, amely a konténer alaprendeltetéséből adódó feladatok és tevékenységi körök támogatását nyújtó szakmai tudást, és alkalmazások egy rendszerbe történő integrálását foglalja magába. Ez a részelemek első összetevőjéhez (szabványok, eljárások összetevő) kapcsolódva, mint egy elméleti keret biztosítja az infokommunikációs alrendszer környezetét.

AZ ÖSSZEKÖTTETÉSEK MEGVALÓSÍTÁSÁNAK RENDSZERTECHNIKÁJA

Az előző részben leírt viszonyrendszerek kommunikációs támogatása különböző technológiai megvalósításokat igényel. Az alkalmazott technológia kiválasztása komplex vizsgálatot igényel, amely egy következő vizsgálat, tanulmány témája. Jelen esetben a szervezési elveket kívánom összefogni, illetve a lehetőségeket sorakoztatnom fel, azok rövid leírásával. Ezek pontosabb vizsgálata adja majd a megvalósítás konkrét technológiáját, később technikai eszközét.

Az összeköttetések viszonyrendszere, technológiai kialakítások lehetősége

Az előzőeknek megfelelően a vizsgált kommunikációs viszonyok az alábbiak:

1. Belső kommunikációs kapcsolatok:
 - a) labortér belső kommunikációja;
 - b) a labortér és a kiszolgáló tér közötti kommunikáció;
 - c) a konténeren kívül a mintabeadó ponton történő beszéd besugárzása a labortérbe.
2. Külső kommunikációs kapcsolatok:
 - a) a biolabor és az HQ közötti kommunikáció;
 - b) a mintavevő csoport és a biolabor közötti kommunikáció;
 - c) a mintavevő csoport saját, „belső” kommunikációja.

A kommunikációs technológia kiválasztását megelőző vizsgálat során célszerűnek tartom a lehetőségeket olyan megközelítésben megvizsgálni, amely a kommunikációs módokat csoportosítja. A kommunikáció mód szerinti felosztása azt mutatja meg, hogy a távközlésre

felhasznált eszköz az információ továbbítása érdekében milyen módszert és terjedési közeget használ fel. Ez megítélésem szerint a következőket takarja: vezeték nélküli összeköttetés (rádiós kapcsolat; műholdas kapcsolat; mikrohullámú kapcsolat); vezetékes összeköttetés (meglévő vezetékes stacioner kapcsolatok alkalmazása; konténeren belül a kiépítésre kerülő vezeték típusa), valamint lehetséges mozgó eszközök illetve látjelző, és hangjelző eszközök.

Jelen esetben a technológiák általános felsorolása a cél, amely röviden szemlélteti mindazon lehetőségeket, amelyek a kivitelezést megelőző tanulmányozást segítik elő, és iránymutatást adnak a kutatáshoz.

A kommunikációs viszonyokat, irányokat figyelembe véve az alábbi technológiai kialakításokat látom megvalósíthatónak:

Labortér belső kommunikációja;

A labortér méretét tekintve kis területen kialakítható PAN (Personal Area Network), amely az infokommunikációs eszközök viszonylatában a közöttük lévő adatkapcsolat megvalósításra a vezetékes kommunikáció kialakítása a célszerű. A vezeték nélküli (pl.: wi-fi) kapcsolatok kialakítását nem tartom célszerűnek, mivel a vezetékes kapcsolatok stabilabbak, illetve nincsenek mozgatva a kliensek, ami nem igényel mozgás közben is alkalmazható kommunikációt.

A labortér személyzete (általában két fő) közötti kommunikáció viszont csak hangkommunikációt igényel, amely vezetékes kialakítása nem célszerű a már említett mozgásakadályozás miatt. Ennek a kapcsolatnak a megvalósítási módja a rádiófrekvenciás technológiák alkalmazása, valamint a lehetőségként felmerült hanghullám rezgésének felerősítése, továbbítása alternatív megoldással.

A labortér és a kiszolgáló tér közötti kommunikáció;

A labortér és a kiszolgáló tér fizikailag jól elválasztott két közeg, amely között a szakmai irányítás miatt célszerű a kapcsolat kialakítása. Az esetleges adatkapcsolat és a hangkapcsolat a vezetékes és rádiófrekvenciás összeköttetés felhasználását kapacitálja. Itt figyelembe kell venni a belső labortér kommunikációjának kicsatolásának igényét a kiszolgáló térbe.

A konténeren kívül a mintabeadó ponton történő beszéd besugárzása a labortérbe;

A labortérben dolgozó szakemberek számára, ahol a konkrét vizsgálatok, a minták elemzése kerül végrehajtásra, a megfelelő mennyiségű és minőségű információkat kell rendelkezésre bocsátani. Ennek egyik eleme a mintabeadó ponton, a kiszolgáló térben tevékenykedő vezető (aki a mintaátvétel idejére a mintabeadó pontra kimegy) és a mintavevő csoport egyik tagja közötti kommunikáció bejuttatása a labortérbe. Ezt szintén vezetékes összeköttetés megoldásával kell megoldani. A rádiós összeköttetés csak körültekintőbb, összetettebb kialakítással valósítható meg a Faraday-kalitka elve miatt.

A biolabor és az HQ közötti kommunikáció;

A biolabor szakmai irányítását ellátó vezetés és a biolabor közötti összeköttetés kialakítása több lehetőséget is felsorakoztat. A megtervezése során elsődleges szempont az információ fajtája (adat, hang, hang és adat...) mellett az áthidalandó távolság, valamint a terepviszony. Ezek a legjobban befolyásoló tényezők a kialakítandó kommunikációnak. Mindezeket figyelembe véve az adott földrajzi területen (a kitelepülés helyszíne) kiépített konténer felhasználhatja a rendelkezésre álló kommunikációs infrastruktúrát. Természetesen ez elsősorban honi alkalmazás esetén valósítható meg, illetve katonai felhasználás során. A meglévő stacioner kommunikációs rendszer lehet vezetékes, mikrohullámú illetve GSM hálózat.

Amennyiben ezt nem tudjuk alkalmazni, akkor a mikrohullámú (LoS), rövidhullámú rádióösszeköttetés (RH), valamint műholdas kommunikáció kerülhet felhasználásra. Ezek

közül a mikrohullámú összeköttetés nem minden esetben használható, mivel a kapcsolat felépítéséhez és a kommunikációhoz közvetlen rálátás szükséges. A műholdas összeköttetés jelen esetben a legcélravezetőbb, de fontos tudni, hogy igen költséges, míg az RH kapcsolat nem generál költséget. Itt fontos újra megjegyezni, hogy az átviteli információk fajtája is meghatározza a kiválasztást, hiszen RH rádiós összeköttetés (pl.: katonai) esetén a sáv szélesség igen kicsi, ezért nem, vagy csak kevésbé alkalmas nagyobb méretű adat továbbítására.

A mintavevő csoport és a biolabor közötti kommunikáció;

A mintavevő csoporttal történő kapcsolattartás jelen esetben elsődlegesen hangkommunikációt jelent, de az adattovábbítás is hasznos lehet, néhány kisebb méretű dokumentum, egyéb adat továbbítása során. Erre példa a már említett űrlapok kitöltése, megküldése a biolabor részére. Ez megvalósulhat az adott kommunikációs csatornán történő továbbítással, illetve a személyes feltöltéssel a rendelkezésre álló interfésszel a mintabeadó ponton. A kommunikáció megvalósítása hasonló eszközök felhasználásával valósítható meg, mint a biolabor és az HQ között. (áll. infrastruktúra, RH, mikrohullám, sat)

A mintavevő csoport saját, „belső” kommunikációja;

A mintavevő és a vezető között célszerű hang és adatkapcsolatot kiépíteni a megfelelő szakmai irányítás érdekében. Mivel a két fél között több tíz, akár száz méter is lehet a távolság, ezért a vezeték nélküli kommunikáció alkalmazása a megvalósítható. A pontos mintavételezés során a videó kép továbbítása nagy segítség a vezető részére, amelyet az irányítás során felhasználnak. Ebben az esetben irányított wi-fi, wimax, és egyéb nagy sáv szélességgel rendelkező technológia alkalmazható.

Összegezve megállapítható, hogy a biolabor belső kommunikációjának kialakítása során a vezeték nélküli összeköttetés létesítése a célravezetőbb, míg a külsőnél a távolság befolyásoló tényezője miatt a vezeték nélküli kapcsolat.

ÖSSZEGZÉS

A telepíthető gyorsdiagnosztikai laboratórium sikeres feladat-ellátásához nélkülözhetetlen annak minden oldalú támogatása. A jól felkészített szakállomány mellett fontos a megfelelő technikai- és logisztikai háttér biztosítása. Ennek megfelelően kell kialakítani a labor műszaki, infokommunikációs és egyéb alrendszerét.

Legfontosabb cél, hogy az infokommunikációs alrendszert alkotó elemek összekapcsolása a szükséges mértékben megtörténjen, valamint azok kiegészítsék egymást a helyes működés érdekében. Az informatikai- és kommunikációs illesztőegységek kialakítása, azok eljárásrendjének meghatározása, a felügyeleti rendszer megvalósítása a kutatói projekt részelemeit képezik.

A labor infokommunikációs alrendszerének meghatározása nem valósulhat meg a labor feladatának behatárolása nélkül, a feladatkör infokommunikációs igényeinek meghatározása nélkül, valamint az infokommunikációs rendszer követelményeinek rendszerezése nélkül. Ennek megfelelően és ezek tudatában kell elemezni a rendelkezésre álló technológiákat, amelyekkel számolni lehet a konkrét megvalósítás során. Az alrendszer kialakítása során a műszaki szempontok szintén mérvadóak, a rendszer jellemzőit, műszaki követelményeit javasolt fentről lefelé meghatározni. Ennek megfelelően elsőként a teljes összeköttetést modellezzük, majd lefelé haladva meghatározzuk a konkrét követelményeket. Az egyik legfontosabb szempont a különböző funkciók megvalósítása, amely minden esetben a szakmai (orvosi) felhasználókat kell, hogy szolgálja. A felhasználók igényeit át kell alakítani műszaki paraméterekké, amely segíti a technikai megvalósítást.

Összegezve megállapítható, hogy az infokommunikációs alrendszer a labor idegrendszere, amely a tevékenységek minden irányú feladatellátásához nyújt megfelelő segítséget.

Felhasznált irodalom

- [1] Fekete, Károly: Towards a new generation of WLAN in military communication; „Kommunikáció 2005” nemzetközi szakmai tudományos konferencia kiadványa; Budapest 2005.; p.334-340; ISBN 963 7060 11 1
- [2] Jaana Laiho, Achim Wacker; Tomas Novosad: Radio network planning and optimisation for UMTS; John Wiley & Sons, England; p.629
- [3] Jerry D. Gibson: Mobile communication Handbook; CRC press; p. 798; ISBN: 978 1 4398 1723 0
- [4] Lajtha György: Távközlő-hálózatok elmélete és tervezése; Műszaki Könyvkiadó; Budapest 1971; p.463
- [5] Rajnai Zoltán: A tábori alaphírhálózat vizsgálata és digitalizálásának lehetőségei egyes NATO tagországok kommunikációs rendszereinek tükrében; Doktori (PhD) értekezés; ZMNE Budapest; 2001
- [6] Sampling and Identification of Chemical, Biological and Radiological Agents (SIBCRA), Handbook - AEP-66 (2009, ratification draft) E melléklet, p. 245-247
- [7] http://www.containerhandbuch.de/chb_e/stra/index.html?/chb_e/stra/stra_03_04_00.htm (letöltve 2013.05.24.)
- [8] http://ec.europa.eu/health-eu/my_environment/bio_terrorism/index_hu.htm# (letöltve 2013.05.24.)

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Kassai Károly

karoly.kassai@hm.gov.hu

A 2013. ÉVI L. TÖRVÉNY VÉGREHAJTÁSA ÉRDEKÉBEN A MAGYAR HONVÉDSÉGNÉL SZÜKSÉGES ELEKTRONIKUS INFORMÁCIÓVÉDELMI SZAKFELADATOK

Absztrakt

Az állami és önkormányzati szervek elektronikus információbiztonságáról szóló törvény ez évben – mint stratégiai szintű követelmény – új feladatokat határoz meg a Magyar Honvédség katonai szervezetei számára. Ez az első magyar hivatalos szabályzó, amely országos szinten határoz meg biztonsági követelményeket, a hálózati biztonságért felelős szervezeteket és koordinációért felelős tanácsot alapít, és alacsonyabb szintű követelmények meghatározását rendeli el a szükséges mértékű számítógép és hálózati biztonság érdekében. A közös gondolkodás, az elemzés és értelmezés, a felkészülés nélkülözhetetlen ebben a helyzetben a hatékony biztonsági menedzsment kialakítása érdekében. A cikk célja az új törvény alkalmazásának támogatása, a honvédelmi szervezetek biztonsági menedzsmentjeinek segítése az új követelmények megértése és a helyes prioritás meghatározása érdekében.

The Electronic Information Security of Governmental Organisations Act – as a strategic level requirement – created new tasks at military organisations of Hungarian Defence Forces in this year. This is the first Hungarian official regularization which decides country size framework for security requirements; establish responsible governmental organisations and coordination board for specific control functions about network security, and decides lower level requirements for the appropriate level computer and system security. The common thinking, analysis and explanation, preparation is necessary in this situation for creation of effective security management. The aim of this article to support the better implementation of the new Act, and help the security managements of military organisations to understand the new requirements and decide the right priority.

Kulcsszavak: *információbiztonság, elektronikus információbiztonság, kiberbiztonság, szabályozás ~ information security, electronic information security (INFOSEC, Information Assurance, CIS Security), cyber security, regulation.*

BEVEZETÉS

Az állami és önkormányzati szervek elektronikus információbiztonságáról szóló 2013. évi L. törvény (továbbiakban. Ibtv.) új helyzetet teremtett a közigazgatási szervezetek – ezen belül a Magyar Honvédség – számára.

A törvény megjelenése előtt nem volt érvényesíthető jogszabály, mely meghatározta volna az elektronikus adatok kezelésére vonatkozó biztonsági követelményeket és keretet biztosított volna a védelmi rendszabályok kialakítása és fenntartása érdekében. Egyedül a minősített adatkezelésre vonatkozó 2009-ben megjelenő törvény és a végrehajtását támogató kormányrendeletek azonosíthatók, mint rész megoldást célzó szabályozók.

A szerző korábbi cikke megfogalmazta az elektronikus információbiztonság megvalósításával kapcsolatos aktuális kérdéseket a Magyar Honvédségnél,¹ melyhez csatlakozva jelen publikáció – mintegy folytatásként – az új jogszabály megjelenésével kapcsolatos teendőket körvonalazza.

AZ ELEKTRONIKUS INFORMÁCIÓS RENDSZER BIZTONSÁGÁÉRT VALÓ FELELŐSSÉG MEGHATÁROZÁSA

A felelősség kijelölésére vonatkozó követelmény a Magyar Honvédségnél összességében, vagy egy-egy honvédelmi szervezet esetében nem jelent ismeretlen feladatot. Az Ibtv. egyaránt vonatkozik a minősített és nem minősített elektronikus adatkezelő rendszerekre, szolgáltatásokra, így az elektronikus minősített adatkezelés biztonságára vonatkozó felelősség kijelölésére vonatkozó kötelezettség nem újdonság.

A nem minősített elektronikus adatok védelme esetében jogszabályban megfogalmazott általános követelmény eddig nem volt azonosítható, azonban a honvédség belső szabályozási rendje ezt a kérdést 1993-tól kezdve központi szabályzat formájában rendezte. [1]

A feladat végrehajtása lehetőséget teremt a honvédelmi szervezetek számára, hogy az információbiztonságért felelős menedzsmentet áttekintsék, és elvégezzék a lehetőségek szerinti egyszerűsítést, összevonásokat. Ez jelentheti minősített elektronikus adatkezelő rendszerek felelőseinek összevonását, de ugyanígy egy szervezetnél a feladatok értelmezése támogathatja a felismerést, hogy *a minősített és nem minősített elektronikus adatkezelésért való felelősségek összevonása logikus, erőforrást megtakarító lehetőség.*

A fejlődést mutatja, hogy a honvédelmi szervezeteknél alkalmazott megoldásoknál a felelős személyek kijelölésekor inkább szervezeti felépítés, elhelyezés és a működési sajátosságok figyelembe vétele kezd előtérbe kerülni a hagyományos megközelítés (minősített – nem minősített adatkezelés elkülönítése) helyett.

Az általános vezetői felelősség azonosításánál a minősített adatkezelést felügyelő biztonsági vezető hatáskörének kiterjesztése látszik a legjobb megoldásnak, de csak azzal a kiegészítéssel, hogy ezt a vezetői feladatot nem szabad a végrehajtói feladatokkal összemosni (rendszerbiztonsági felelősi feladatokkal, vagy egyéb megnevezésű, a képességek védelmi rendszabályaiért felelős személyek felelősségével).

INFORMÁCIÓ BIZTONSÁGPOLITIKA KIALAKÍTÁSA

A kormányzati ellenőrzést végző szervezetek megállapításain, és a szakmai politika meghatározására vonatkozó ajánlásokon kívül az Ibtv. hatálybalépését megelőzően jogszabályban e területű követelmény nem azonosítható. A 2009-es honvédelmi tárca

¹ Az elektronikus információvédelem napjainkban aktuális kérdései a Magyar Honvédségnél; HADMÉRNÖK, VIII. Évfolyam 2. szám - 2013. június, p. 345-357.

információbiztonsági politikája² ennek megfelelően a szakirodalom ajánlásai és a honvédség gyakorlati tapasztalatai és igényei szerint alakult ki.

Az Ibtv. a stratégiai szintű dokumentumra vonatkozó követelmény meghatározásán kívül *formai és tartalmi követelményeket nem határoz meg*. Az elektronikus információbiztonságra vonatkozó, átfogó jellegű Nemzeti Kiberbiztonsági Stratégia³ sem határoz meg a végrehajtáshoz támpontot adó részleteket, így *kijelenthető, hogy jelenleg nem azonosítható a közigazgatásra vonatkozó központi szakmai követelmény*, ami egyrészt meghatározná az ágazatokra vonatkozó követelményeket, másrészt egységes közigazgatási szintű szempontrendszert határozná meg.

A honvédelmi tárca információbiztonsági politikáját e tények figyelembe vételével kell felülvizsgálni és ismételten kiadni. A legelső eldöntendő kérdés a politika témája körül adódik, mert el kell dönteni, hogy szűkíteni kell-e a tartalmat elektronikus információbiztonságra vagy jelenlegi formájában – szélesebb értelmezéssel, információbiztonsági tartalommal – kell továbbra is menedzselni. A kérdés eldöntése nem csak elektronikus információbiztonsági kérdés, szakterületi konszenzuson alapuló döntést igényel, de *az elektronikus adatkezelés több szempontú biztonsági követelményei vélhetően a közös megfogalmazás melletti súlyos érvként értékelhető*. A lényegi kérdéseket tekintve az információbiztonsági politika változtatásával kapcsolatban – a részletesség igénye nélkül – a következő szempontok mérlegelése célszerű.

A biztonsági célok pontosítása. A jelenlegi szabályozás az aktuális helyzetnek megfelelően *a bizalmasság, sértetlenség és rendelkezésre állás hármását határozza meg biztonsági célként*.⁴ A szakterületi nemzetközi szabvány e mellett ajánlást tesz egyéb tulajdonság célként történő meghatározására, mint *hitelesség, számonkérhetőség, letagadhatatlanság vagy megbízhatóság*. [3] A közigazgatásban több követelmény fogalmazza meg az *azonosítást* (mint kiemelt szintű célkitűzést), valamint a *letagadhatatlanságot* és elektronikus hitelesítés szolgáltatást rendelnek bizonyos közfeladatok teljesítéséhez. Ezek alapján nyilvánvaló, hogy a Magyar Honvédség esetében is a jelenlegi helyzetnek megfelelően *meg kell fontolni a biztonsági célok kiterjesztését*, még akkor is, ha az új követelmények csak meghatározott területekre, elektronikus adatkezelő szolgáltatásra értendők és nem általánosan érvényesítendők.

A biztonsági osztályok módosítása. Az Ibtv. központi követelményeket határozott meg a biztonsági osztályok kialakítására, ami alapján szükségessé válik a Magyar Honvédségnél alkalmazott rendszer módosítása.⁵ A törvény által meghatározott követelmény, hogy a bizalmasság, sértetlenség és rendelkezésre állás szempontjait külön-külön figyelembe kell venni a biztonsági osztályok kialakításakor,⁶ és a besoroláshoz ötös skálát kell alkalmazni.⁷ A biztonsági osztályba sorolás alapja a kockázatelemzés, melyre vonatkozóan a jogszabály sem formai, sem tartalmi követelményeket nem határoz meg az alkalmazó szervezetek számára. E mellett figyelembe kell venni, hogy a biztonsági osztályba sorolás az adott rendszerért felelős vezető hatáskörébe tartozik, aki a végrehajtási rendeletben megjelenő követelményektől a besoroláskor fölfelé és lefelé is eltérhet.

A biztonsági osztályok szerinti védelmi rendszabályokat a végrehajtásra vonatkozó rendeletekben megfogalmazottak alapján kell kialakítani, ami minősített adatok esetén a már rendelkezésre álló kormányrendeletek alkalmazását jelenti.

² 94/2009. (XI. 27.) HM utasítás a honvédelmi tárca információbiztonság politikájáról.

³ 1139/2013. (III. 21.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Kiberbiztonsági Stratégiájáról.

⁴ Ez a 2009-es megfogalmazás összhangban van az Ibtv. követelményeivel. [2]

⁵ A cikk írásakor az Ibtv. végrehajtását támogató, 2013. július elsejéig kiadásra tervezett végrehajtási rendelet még nem ismert, így e területen végleges információk publikálására nincs lehetőség.

⁶ A követelmény értelmezésekor nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a jogszabály a minősített és a nem minősített adatokra egyaránt vonatkozik.

⁷ Az ötös skála meghatározása azért kihívás az alkalmazó szervezet számára, mert a közigazgatásra jellemző minősített adatkezelés ezen a skálán négyet automatikusan elfoglal, így a nem minősített adatok biztonságához szükséges védelmi rendszabályokat egy osztályon belül kell megvalósítani.

Szervezeti biztonsági szint meghatározása. Az Ibtv. ezen a területen eddig a közigazgatásban még nem létező kötelezettséget állapít meg. Az alkalmazó szervezeteknek a biztonsági osztályokhoz kötötten meg kell határozniuk saját szervezeti biztonsági szintjüket, majd a biztonsági szintre vonatkozó védelmi rendszabályokat kell érvényesíteni a honvédelmi szervezetnél. A besorolás elvégzésekor az előbb ismertetettek szerint eltérést alkalmazhatnak. Ugyanakkor ezzel párhuzamos követelmény, hogy a honvédelmi szervezeteket a törvényben meghatározott követelmény szerint négyes biztonsági szintbe kell sorolni, ami szakmai kihívásokat jelenthet a honvédelmi szervezetek mérlegelési felelősségét illetően.

A besorolásnál azokat a tényezőket kell figyelembe venni, melyek hatással vannak az adott elektronikus adatkezelő rendszer biztonságára (pl. egy szolgáltatásokat alkalmazó szervezet esetében nem lehet értelmezni az üzemeltetésre vonatkozó szabályozás kötelezettséget, a minimális rendelkezésre álláshoz szükséges folytonossági tervezési feladatokat, vagy a rendszerek tervezésére, auditálására vagy akkreditálására vonatkozó követelményeket).

A felelősségi rend aktualizálása. A Magyar Honvédségnél a jogszabályokban megfogalmazott elektronikus információbiztonsággal kapcsolatos követelmények végrehajtása centralizáltan történik. Ennek értelmében a Központi Rejtjelfelügyelet, a Központi Rendszerbiztonsági Felügyelet és az elektronikus információs rendszerek biztonsági felügyelete funkciókat egységesen, közös szakmai felügyeleti rendben kell elképzelni. Az általános követelményeket e területen az Ibtv.-ben meghatározottak szerint kell pontosítani. Célszerű annak vizsgálata is, hogy NATO minősített adatkezelés szempontjából kulcsfontosságú Központi Nyilvántartó (Central Registry), és a Központi Rejtjel Elosztó (National Distribution Authority) feladatait szükséges-e – és milyen mélységig – rögzíteni ezen a szabályozási szinten. Az incidenskezelés, illetve az ehhez szükséges külső szervezeti kapcsolattartás szervezettségéhez szükség van az ágazati léptékű összehangolásra vonatkozó követelmény meghatározására. Az Ibtv. követelménye szerint a honvédelmi miniszter rendeletben határozta meg a HM Védelmi Hivatal, a Katonai Nemzetbiztonsági Szolgálat és a Magyar Honvédség (benne a Honvédelmi Minisztérium) együttműködését és a felügyeleti rendet. [4] Ezt a struktúrát át kell vezetni a politika felelősségi rendjén is, valamint ki kell egészíteni a végrehajtáshoz szükséges követelményekkel és feladatokkal.

A szabályozási rend pontosítása. A jogszabály megjelenése lényeges változásokat okoz. Ennek legfontosabb eleme, hogy a 2013. évhez köthetően megjelent az alkalmazó szervezetek számára egy megkerülhetetlen követelmény: szabályozni kell az elektronikus információbiztonsági kérdéseket! A jelentőséget azért kell kiemelni, mert a honvédelmi szervezeteknél eddig is volt hasonló szerepű szabályozó, de a központi ellenőrzési szervezetek (egymáshoz képest eltérő) szabványokon alapuló ellenőrzéseiből adódó ajánlásokon és követelménytámasztásokon kívül⁸ egységes közigazgatásban értelmezhető követelmény nem állt rendelkezésre. A már említett 1993-as belső szabályozásban meghatározott követelmények végrehajtására vonatkozóan szabvány alapú központi szabályozó jelent meg 2012-ben,⁹ így az Ibtv. végrehajtása ezen a területen nem jelenthet nehézséget.

Elektronikus információbiztonsági területen a 2012-es szabályozó a védelmi rendszabályok strukturált meghatározását rendelte el, ami szervezetek közötti, illetve szervezeteken belüli feladatmegosztást, „profiltisztítást” is eredményez, mely feladatot a szakmai politikában is át kell vezetni. A lényeg, hogy hálózati szinten el kell különíteni az architektúrából adódó feladatokat, mint központi területi és helyi üzemeltetési és elektronikus információvédelmi

⁸ Az említett helyzet az ellenőrzések lényegét világítja meg: kötelező jellegű követelmény nélkül hogyan lehet védelmi rendszabályokról, kontrollokról – vagy azok hiányáról – megállapításokat tenni, és követelményeket megfogalmazni?

⁹ 3/2012. (I. 13.) HM utasítás a honvédelmi tárca általános elektronikus információbiztonsági követelményeinek meghatározásáról és a védelmi rendszabályok pontosításáról.

feladatok, valamint egy-egy honvédelmi szervezetnél a felhasználói és üzemeltetési elektronikus információvédelmi feladatokat.

A szabályozási rend pontosítását a rejtjelzés területén is értelmezni kell. A Magyar Honvédséghez hasonló strukturált szervezetnél, ahol a honvédelmi szervezetek tevékenysége között lényeges különbségek vannak, be kell látni, hogy egyszintű szabályozással nem lehet a szakterületi kérdéseket rendezni (egy szabályzatban nem lehet minden szervezetre érvényes módon meghatározni a rejtjeltevékenység összes eljárását és követelményét). E miatt a politika rejtjelzésre vonatkozó szabályozási követelményét is pontosítani kell, és *a Magyar Honvédségnél be kell vezetni a többszintű szabályozást.*

A belátás alapú javaslat a központi követelmények, eljárásrend és a helyi szabályozásra vonatkozó strukturálást jelenti. Első lépésként az MH Rejtjelszabályzat – mint központi követelmény – kiadása szükséges, megalapozva a központilag megfogalmazandó, alacsonyabb szintű szabályozás körébe tartozó rejtjelző szakiratkezelésre, az incidenskezelésre és az ellenőrzésre vonatkozó szakutasítás kiadását. Új központi követelmény, hogy *az alkalmazó honvédelmi szervezeteknek helyi rejtjelszabályzatot kell kiadni, melyben részletesen szabályozni kell a helyi rejtjeltevékenységet.* Az új szabályozási feladat megvalósítását az első időszakban biztos, hogy számtalan nehézség fogja gátolni, így *a szabályozásért felelős minisztériumi szervnek gondoskodnia kell az alárendelt honvédelmi szervezetek szakmai tevékenységének támogatásáról.* A szakmai segítség lehet kiadott segédlet, szabályzatominta, központilag megszervezett és biztosított tanfolyam, konzultációs lehetőség – „help desk” szolgáltatás, mely rendszerben *kiemelt helye és szerepe lesz a középszintű vezető szerv szakmai szervének az alárendelt honvédelmi szervezetek támogatása érdekében.* A szakmai értékek egyik legfontosabb jellemzője az adott szakterületre vonatkozó logikusan felépített, a kor színvonalán álló terminológiai keretrendszer kialakítása és folyamatos pontosítása, mely megállapítás a rejtjelzés szakterületére is érvényes kell, hogy legyen, így az előbbieket mellett kezelni kell *a szakkifejezések tisztázásának és rögzítésének ügyét is.*

AZ ELEKTRONIKUS INFORMÁCIÓBIZTONSÁGI STRATÉGIA

A fejlesztésre vonatkozó feladatok meghatározásához szükséges stratégia kialakításra vonatkozó követelményt informatikai területen 2005-ben jogszabály rögzítette, majd ez követelmény 2010-ben hatályát veszítette.¹⁰ Az Ibtv. megjelenésével ismét megjelent a szakterületi stratégia kialakításával kapcsolatos követelmény, kifejezetten az elektronikus információ biztonsági területre címezve.

A Stratégia kialakításához hasznos támpontot ad a Magyar Honvédség Kibervédelmi Szakmai Koncepciójának megjelenése.¹¹ A koncepció kialakítása a stratégiai szintű dokumentumok sajátosságainak megfelelően történt – és azon kívül, hogy megfogalmazza a szakmai célkitűzéseket – támpontot ad a Stratégia kötelező elemeinek kialakításához is (jelenlegi helyzet, stratégiai környezet, logikai kapcsolatok, alapvető kockázatok, a kialakításra vonatkozó elgondolás).

A korábban idézett felügyeleti és ellenőrzési rendről szóló honvédelmi miniszteri rendelet a stratégiai szintű szabályozás területén a hálózatgazdák kezébe adja a dokumentumok kialakításának felelősségét (miniszteri jóváhagyási kötelezettség mellett), ami lehetőséget teremt a rendszer-specifikus jellemzők figyelembe vételére. [4.] A rendszerek jellemzőinek eltérősége, a kezelt adatok sajátossága közös alapokra épül, így nyilvánvaló, hogy a biztonsági környezet, az információs fenyegetések a sebezhetőség, a kockázatok kimutatása, a stratégiai célkitűzések meghatározása, a tervezési folyamat megalapozása nagyrészt azonos adatokból áll. Az elkülönült rendszer-specifikus kidolgozást segítheti a közös megalapozás és

¹⁰ 44/2005. (III. 11.) kormányrendelet a kormányzati informatika koordinációjáról és a kapcsolódó eljárási rendről.

¹¹ 60/2013. (IX. 30.) HM utasítás a Magyar Honvédség Kibervédelmi Szakmai Koncepciójának kiadásáról.

helyzetértékelés, így nyilvánvaló lehetőség annak vizsgálata, hogy a stratégiák megalapozhatók-e a felügyeleték által közösen menedzselve.

A jogszabály formai, vagy tartalmi követelményt nem határoz meg, így a stratégiai szintű szabályozásra vonatkozó általános követelmények szerint kell az alkalmazó szervezeteknek eljárnia, és az „intézményi stratégia” kialakítására vonatkozó általános feladatokat kell figyelembe venni, kiegészítve a honvédelmi sajátosságokból adódó eltérésekkel. Lényegi elemek [5.]:

- az intézményi stratégiában a középtávú működési és fejlesztési célok meghatározása, az azok eléréséhez szükséges feladatok, beleértve a hierarchia szerinti elkülöníthető szervezetek céljait is;
- a célok eléréséhez szükséges célterületek és eszközök azonosítása;
- az erőforrások meghatározása és ütemezése;
- a nyomon követésre vonatkozó követelmények.

A hivatkozott stratégiai irányításra vonatkozó jogszabály a nyomon követéssel kapcsolatban részletesebben fogalmaz, ami jelzi, hogy a meghatározott tevékenység a vezetői tájékoztatás érdekében nem önmagában a Stratégia, hanem a stratégia hatálya alá tartozó képesség felügyeletére irányul, így a mérőpontokat és jelentéseket úgy kell megtervezni, hogy a *Magyar Honvédség szintű védelmi képességek alakulásáról valóban reális képet lehessen alkotni a „végrehajtás az erőforrásokkal arányos Főnök!”* típusú, valóságű, bár kevésbé tartalmas jelentés helyett.

FELÜGYELETI SZAKFELADATOK

Az eddigiek szemléletesen ábrázolják a honvédelmi szervezetekre váró szakmai kihívás összetettségét. A helyzet megoldásához szükség van a végrehajtás központi támogatására egyrészt a bonyolultság, másrészt a hálózatos gondolkodás, a *Magyar Honvédség egészére kötelező érvényű azonos biztonsági szintek szerinti gondolkodás megvalósítása érdekében*. Az előre látható legfontosabb feladatok a következőkben foglalható össze röviden.

Az elektronikus információs rendszerei védelmének felelőseire, feladataira, a felhasználókra vonatkozó szabályokat tartalmazó Elektronikus Információbiztonsági Szabályzatok kiadásával kapcsolatos feladatok irányítása. A helyi vagy rendszer-specifikus szabályozás vezérlésére megjelenő végrehajtási rendelet várhatóan összetett védelmi rendszabályokat megfogalmazó jogszabály lesz. Ennek megfelelően célszerű a szabályozók kiadásának központi támogatása annak érdekében, hogy a *honvédelmi szervezeteknél egységes szemlélet szerinti védelmi rendszabály halmaz alakuljon ki.*

A felhasználói és üzemeltetői – biztonsági szakfeladatok elkülönítése mellett figyelmet kell szentelni a tábori jellegű híradó - informatikai rendszerek védelmére, a különböző biztonsági tartomány szerinti rendszerek összekapcsolására (pl. tábori rendszer és stratégiai rendszer összekapcsolása).

A helyi szaktevékenység támogatásának fő területei a jogszabályban meghatározott feladatok honvédségi szempontú értelmezése, a kockázatelemzés és kezelés, a biztonsági osztályba sorolás és a szervezeti biztonsági szint meghatározás támogatása – beleértve a hiányosságok felszámolása érdekében szükséges felszámolási terv készítés irányítását, az eltérésekre és helyettesítő rendszabályokra vonatkozó iránymutatás és segítségnyújtás. E területen további részletes feladatok nem határozhatók meg, de a feladatok összetettsége egyértelművé teszi, hogy a képzés, az elektronikus kommunikáció legjobban megfelelő formáit kell alkalmazni a határidőben történő – és a honvédelmi érdekeknek is megfelelő – végrehajtás érdekében.

Éves ellenőrzési terv készítése és jóváhagyatása a Hálózatgazdával. Az Ibtv. az alkalmazó szervezetek biztonságával kapcsolatos helyzetismeret (security awareness) érdekében tervezett

ellenőrzési tevékenységet határoz meg. Az ellenőrzési tevékenység az elektronikus információbiztonsággal foglalkozók számára eddig sem volt ismeretlen feladat, e területen újdonságot csak a végrehajtási rendelet fog jelenteni, ami a tervek szerint meghatározza az alkalmazandó védelmi rendszabályokat. Az ellenőrzési tevékenység tervezése, illetve tágabban értelmezve az ellenőrzések által biztosított adatok hasznosítása érdekében meghatározható néhány minimum követelmény:

- az elektronikus információvédelmi szakellenőrzéseket a honvédség ellenőrzési rendjébe integráltan kell kialakítani;
- az erőforrások takarékos felhasználása érdekében össze kell fogni az ellenőrzési tevékenységeket, mint minősített adatokra irányuló hatósági ellenőrzést – visszaellenőrzést – akkreditálást – újra-akkreditálást, és egyéb, az Ibtv. által meghatározott nem minősített elektronikus adatkezelésre vonatkozó ellenőrzéseket;
- az előző pont kiegészítéseként pontosítani kell az ellenőrzési rendszert, és az új követelmények szerint kategorizálni kell, hogy mi a feladata a helyi, az előljárói (több szintre bontva) és egyéb ellenőrzéseknek, ami megalapozza, hogy egy hatósági ellenőrzéskor ne legyen egyaránt lekötve a helyi biztonsági menedzsmet, a középszintű vezető szerv és a szakmai feladatokért felelős felső szintű szerv szakmai képviselője;
- meg kell tervezni és ki kell alakítani az ellenőrzési feladatok támogatását, hálózati eszközökkel történő végrehajtását, és
- korszerű elvek szerint kialakított tudásbázist kell kialakítani az ellenőrzések során szerzett tapasztalatok visszakereshetősége, hasznosítása érdekében.

Az elektronikus információs rendszerekre irányuló ellenőrzési tevékenységbe bele kell érteni a *honvédelmi szervezetek biztonsági osztályba sorolására és a szervezetek biztonsági szintjére vonatkozó követelmények teljesülésének ellenőrzését*, a szabályzatokba történő megjelenítést és a *feltárt elmaradás felszámolásához szükséges cselekvési tervek készítésének és végrehajtásának ellenőrzését*, illetve a *kockázatelemzés és kezelés feladatainak ellenőrzését* is. Az elektronikus információs rendszerek biztonsági megfelelését az ellenőrzésen kívül a kockázatelemzés és kezelés, valamint az auditálás, akkreditálás és egyéb területű technikai ellenőrzések is hatékonyan támogatják, így a rendszerek sajátosságait figyelembe véve szükség van ezen erőforrások igénybevételére is.

A képzés és továbbképzés biztosítása. Az át- és továbbképzések rendje szerint a Magyar Honvédségnél elektronikus információbiztonsági területen a tanfolyamjellegű képzésnek hagyományai vannak. A kezdetben kizárólag a NATO elektronikus információbiztonsági ismeretek átadása a híradó-informatikai rendszerek fejlődéséhez igazodva lépésről lépésre továbbfejlődött. A tanfolyamjellegű képzés érvényes a rejtjelző szakismeretek oktatására is, rejtjelző alaptanfolyam és a rejtjelző eszközekező tanfolyamok formájában. A rejtjelző szakiratképzésre vonatkozó jogszabályi követelmények miatt megjelent a titkos ügykezelői (TÜK) szaktudásra vonatkozó igény, így az ügyviteli állomány képzését szolgáló tanfolyami rendszerhez csatlakozva történik a szükséges rejtjelző szakállomány TÜK képzése. A tanfolyam jellegű képzés aktuális feladata a tematikák aktualizálása és gyakorlati tapasztalatok beépítése a tanfolyamokba. Rejtjelzés területén a 2014. évben várható két hullámban megjelenő szabályozók kapcsán szükség lesz az alaptanfolyami rendszer változtatására és a kezelhető méretű tanfolyamok érdekében valószínűsíthető a logikai részekre tagolt, egymásra épülő tanfolyami rend megjelenése.

Az éves továbbképzések az elektronikus információvédelmi – benne a rejtjelző – szakállománynak nem jelentenek újdonságot. Ezen a területen szükség van annak jelzésére, hogy a változásokat, tendenciákat és várható feladatokat ismertető, az ellenőrzési és egyéb tapasztalatokat bemutató képzési forma *ismeret kiegészítésre és várható feladatokra történő felkészítésre szolgál, és nem pótolhatja a tanfolyamokon megszerzett alapvető ismereteket*

(tudatos vezetői tervezőmunkával kerülni kell a „menjen el és jelentse mi volt ott” címszóval történő felesleges delegálást). A továbbképzési rendszerben *szinergikus hatás érhető el a központi továbbképzés és a középszintű vezető szerv továbbképzésének összehangolásával* (egymásra épülés, ismétlődések elkerülése), mely területen szintén lépések várhatók.

A képzés területén a Magyar Honvédség belső képzési rendje mellett új feladatként jelentkezik az Ibtv. képzésre vonatkozó követelménye, így az érintett állománynak a Nemzeti Közszolgálati Egyetemen szervezett *vezetői és végrehajtói szintű elektronikus információbiztonsági képzéseket, továbbképzéseket és éves továbbképzéseket* is végre kell hajtani, figyelembe véve a törvény által biztosított könnyítést (meglévő gyakorlati tapasztalatok miatti mentesítés) is. [6.]

A felügyeleti szakfeladatok között meg kell említeni három, egymással is összefüggésben lévő feladatot:

- *az elektronikus információs rendszer eseményeinek nyomon követhetőségének és a biztonsági eseményre történő gyors és hatékony reagálás-, az azt követő biztonsági esemény kezelésének biztosítása;*
- *a biztonsági eseményekről és fenyegetettségéről az érintettek tájékoztatása;*
- *együttműködés és kapcsolattartás a kormányzati eseménykezelő központtal, az ágazati eseménykezelési központokkal, a kormányzati incidens-kezelési munkacsoporttal, a hatósággal, a szakhatósággal és a felügyeletekkel és üzemeltető szervezetekkel, más szakmailag szükséges partnerekkel.*

A feladatkör jól érzékelteti, hogy nyilvánvalóan hálózati szintű megoldásokról van szó, melyek felügyeleti, strukturált végrehajtói, információbiztonsági és egyéb, esetenként előre nem is azonosítható feladatok halmazát jelenti. A végrehajtásban érintett a Magyar Honvédség Kormányzati Célú Elkülönült Hírközlő Hálózat üzemeltetésében és védelmi feladataiban érintett állomány.

A feladat bonyolultságát jelzi, hogy a Magyar Honvédség vezetési és irányítási képességei az említett központi felügyelet alatt álló Hálózat szolgáltatásait kiegészítik a felcsatlakozó hálózatok, illetve az önmagában is tagolt MH tábori hírszisztem, valamint az önálló telepítésű elektronikus adatkezelő rendszerek, melyek csak adathordozón keresztüli adatcserével (off-line) csatlakoznak a vezetési rendszerekhez. [7] A honvédelmi szervezetek működését támogató eseménykezelő képesség megköveteli a Kormányzati Eseménykezelő Központtal való szoros együttműködést, valamint a közigazgatás működéséhez szükséges műveletekben való részvételt. [8]

ÖSSZEGZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK

Az elektronikus információbiztonsági kérdések szabályozási kötelezettsége a Magyar Honvédségnél nem jelent ismeretlen feladatot. Az Ibtv. és a cikk írásakor még kiadás előtt álló végrehajtási rendelet új szabályozási környezetet teremt, ami *megköveteli a helyzet értelmezését és a soros feladatok meghatározását.*

A cikk bemutatja az új jogszabályokban megfogalmazott követelményeket, és a rájuk adandó válaszokat. Látható, hogy *a feladatok egyrészt már meglévő szabályozók felülvizsgálatát és a változások átvezetését igénylik, míg más esetekben új területeken kell feladatokat körvonalazni, célokat kijelölni és a megoldáshoz szükséges alternatívákat, erőforrásigényeket megfogalmazni.*

A kockázatelemzésre és kezelésre alapozott biztonsági osztályba sorolás és szervezeti biztonsági szint meghatározás követelménye önmagában nem okoz megoldhatatlan feladatot. E területen a kihívás a kiadás előtt álló végrehajtási rendeletben *központilag megfogalmazott védelmi rendszabályok, kontrollok adoptálása, illetve a katonai sajátosságok szerinti eltérések, helyettesítő rendszabályok megfogalmazása és alkalmazása* lesz.

A katonai képességek működése során a minősített adatkezelés a közigazgatás átlagos szintjénél magasabb arányú, illetve az együttműködési feladatok külföldi minősített elektronikus adatok biztonságának garantálását is szükségessé teszik. E területen kihívást a nem minősített és a minősített adatok egységes kezelése, az adminisztrációs feladatok csökkentése jelent, ami a gyakorlatban azt jelenti, hogy két, eltérő logika szerint felépített jogszabály követelményeit kell végrehajtó szinten egységesen kezelni.

A Magyar Honvédség esetében a szövetségi műveletek jellegéből adódik az a sajátosság is, hogy egy-egy adat esetében a körülmények változása meghozhatja azt a döntést, hogy az adatot be kell vonni a minősített adatok körébe (ami más biztonságú információs környezetet igényel), valamint nemzeti adatról is ugyanígy kiderülhet, hogy együttműködő partner számára át kell adni, ami kiegészítő adatkezelési, illetve hálózati szintű műveleteket igényel.

A jogszabályokban megfogalmazott követelmények eltérhetnek az üzemeltetett híradó-informatikai rendszerek jelenlegi rendszabályaitól, így soros feladatként kell tekinteni a rendelkezésre álló jogszabályok – mint követelmény – és a rendelkezésre álló védelmi rendszabályok összehasonlítását, és a katonai sajátosságok miatti eltérések meghatározása mellett cselekvési terveket kell kidolgozni a megfelelőség érdekében.

Az Ibtv. a rejtjelzésre vonatkozóan nem határoz meg követelményeket, de a Magyar Honvédségnél folyamatban lévő szabályozási lépések végrehajtása során kiemelt figyelemmel kell kezelni a rejtjelzéssel kapcsolatos követelményrendszer kiemelt fontosságát, a feladatok bonyolultságát, és a bizalmassággal kapcsolatos specialitásokat.

Az elektronikus információ biztonság szakterületén stratégia készítésre vonatkozó követelmény eddig nem volt azonosítható, így a miniszteri jóváhagyással kiadott Magyar Honvédség Kibervédelmi Szakmai Konceptió alapján kialakítandó szakmai stratégia új feladatot jelent a szakterület számára.

Összegzésként megállapítható, hogy az Ibtv. szempontrendszere a honvédelmi szervezetek működéséhez szükséges elektronikus információvédelmi szaktevékenységére pozitívan foghatni, annak ellenére, hogy a bonyolultnak tűnő helyzetben meglévő védelmi rendszabályok, követelmények pontosítására is szükség lesz a kifejezetten új feladatok megoldása mellett, illetve szükség lesz a feladatokkal járó többlet erőforrásigény kezelésére is.

Felhasznált irodalom

- [1] A Magyar Honvédség Informatikai Szabályzata, Ált/210, 1993. p. 197. p.
- [2] 2013. évi L. törvény az állami és önkormányzati szervek elektronikus információbiztonságáról, 1. § 15. pont és 5. §.
- [3] MSZ ISO/IEC 27001 Informatika. Biztonságtechnika. Az információbiztonság irányítási rendszerei. Követelmények, 3.4. pont.
- [4] 16/2013. (VIII. 30.) HM rendelet a Magyar Honvédség, a Katonai Nemzetbiztonsági Szolgálat, a Honvédelmi Tanács és a Kormány speciális működését támogató elektronikus infokommunikációs rendszerek biztonságának felügyeletéről és ellenőrzéséről, 2. §. (2-4), 3. §.
- [5] 38/2012. (III. 12.) Korm. rendelet a kormányzati stratégiai irányításról, 37. §.
- [6] 26/2013. (X. 21.) KIM rendelet az állami és önkormányzati szervek elektronikus információbiztonságáról szóló törvényben meghatározott vezetői és az elektronikus információs rendszer biztonságáért felelős személyek képzésének és továbbképzésének tartalmáról; 4.§ - 18. §

- [7] 55/2013. (ix. 13.) HM utasítás a Magyar Honvédség Kormányzati Célú Elkülönült Hírközlő Hálózatának békeidejű üzemeltetési és felügyeleti rendjéről, valamint az alapvető szolgáltatások biztosításának és igénybevételének szabályairól; 3. §
- [8] 233/2013. (VI. 30.) Korm. rendelet az elektronikus információs rendszerek kormányzati eseménykezelő központjának, ágazati eseménykezelő központjainak, valamint a létfontosságú rendszerek és létesítmények eseménykezelő központja feladat- és hatásköréről, 2. §. (2)

Kovács Zoltán
zkovacs@nbsz.gov.hu

**„ELECTRONIC WRITTEN TASKING ORDER SYSTEM”
ACCOMPLISHED WITHIN THE PROJECT
„SECURE ELECTRONIC COMMUNICATION” II.**

Abstract

The “Comprehensive Programme for Integrated Governmental Functions” includes such relevant national security developments as the project named “Secure Electronic Communication” initiated by the Special Service for National Security (SSNS). The so called “Electronic Written Tasking Order System” was accomplished within the framework of this project. This article series describe the designation of the Electronic Written Tasking Order System through the activities of SSNS proving that this system is a cloud system in terms of the tasking organizations. With reference to this it analyses the relevant security issues, the success of those issues and the classification for the critical information infrastructure.

Az „Integrált kormányzati funkciók átfogó program” olyan nemzetbiztonságilag fontos fejlesztéseket is tartalmaz, mint például a Nemzetbiztonsági Szakszolgálat által kezdeményezett „Biztonságos elektronikus összeköttetés” tárgyú projekt. Ennek keretén belül került sor az un. elektronikus Szolgálati Jegy Rendszer megvalósítására. A cikksorozat a Nemzetbiztonsági Szakszolgálat feladatain keresztül bemutatja az elektronikus Szolgálati Jegy Rendszer rendeltetését, majd bizonyítja, hogy az a megrendelők szempontjából felhő alapú rendszernek tekinthető. Ennek kapcsán áttekinti a releváns biztonsági kérdéseket, azok érvényesülését, valamint a kritikus (létfontosságú) információs infrastruktúrává történő besorolás kérdéskörét.

Keywords: *electronic tasking order system, cloud computing, cloud security, critical information infrastructure ~ elektronikus Szolgálati Jegy Rendszer, felhő alapú rendszerek, felhő alapú rendszerek biztonsága, kritikus információs infrastruktúra*

INTRODUCTION

The following paragraph can be read in a study published in 2010, entitled: “Computer Network Operations: Threats and Possible Defence Solutions in Hungary”

“The “Comprehensive Programme for Integrated Governmental Functions” includes such important issues related to economy and national security that we cannot disregard. By means of the “Central Management System” the whole budget system of Hungary will become transparent, therefore misuse of data gained from this system might influence the whole economy of Hungary. Thus the protection of this system is a high priority. The “Taxpayer-centric data service model” sets up Data Warehouses, here the priority is to maintain tax secrecy. The “Secure Electronic Communication” affects the processes of the Special Service for National Security. Although this is one of the most interesting tasks, its technology is not known to the public. The budget of the whole programme is 13881 million Forints.” [1]

If the author of this part of the study, Csaba Krasznay regarded the project named “Secure Electronic Communication” as one of the most interesting issues, it is worth examining what it means. Certainly, only those parts can be published which do not contain classified information, even though the principle of the above mentioned project can be known, with some other important pieces of information which can be necessary for the planning of other systems.

The first article of this series of articles reviews the designation of Electronic Written Tasking Order System (eWTOS) accomplished within the framework of the so-called “Secure Electronic Communication” project, and in accordance with the tasks of the Special Service for National Security (SSNS), the procedure of the orders, and then examines how the eWTOS can be applied in the IT strategy of the Ministry of Interior. The second article analyses a currently important issue proving that the eWTOS can be regarded as cloud computing in terms of the tasking organizations that send written tasking orders to the SSNS. Concerning this it groups the cloud computing along with their features and classifies the eWTOS in the appropriate category. The third article discusses the security issues of the cloud computing by analysing to what extent it concerns the eWTOS as well as how the security panels prevail during their accomplishment. Finally two conclusions are drawn. On the one hand, even though the eWTOS has not been qualified as a critical information infrastructure yet, as every condition is given it is only a question of time. On the other hand, thanks to the already evolved high level security panels, the system is protected properly, thus after the classification these do not have to be modified in merits.

The series of articles concentrate on – primarily security – solutions considered during the planning. These articles do not aim to analyse the technical or other problems which appeared during the implementation or to describe different mistakes and their handling. They will only be mentioned if it is necessary to explicate the previously mentioned issues.

Review:

The first part of these series describes the tasks of the eWTOS. In order to comprehend that the article reviews the tasks and the activities of the Special Service for National Security and the process of the written tasking orders obtained from the tasking organisations. After that in the framework of a historical overview it reviews the events determining the current structure and operation of eWTOS in addition to the above mentioned issues. After clarifying the fundamentals it describes the structure and the principles of the operation of eWTOS and the similarities and the differences between the paper-based and electronic processes. Finally the incorporation of the eWTOS invented in 2005 into the IT strategy of the Ministry of Interior issued in 2012 is examined. In terms of this it establishes that the system utilizes such forward

solutions and performs such functions today which were only formulated as strategic purposes of the Ministry of Interior in 2012.

THE EWTOS AS CLOUD

The Electronic Written Tasking Order System can be regarded as a cloud computing system in terms of the Tasking Organizations requesting services from the Special Service for National Security. In order to verify this statement and classify it accurately the features and the classification of clouds should be reviewed. [2] For this the definition accepted as a quasi-standard, formulated by the Information Technology Laboratory of the NIST (National Institute of Standards and Technology) provides assistance. [3] (It should be added that according to the NIST this is a dynamically developing technology which indicates that the definitions will develop, change and refine in time.)

First of all, we must define which features are necessary to determine that a service is regarded as cloud computing. According to the definition of NIST:

- „*On-demand self-service*: A consumer can unilaterally provision computing capabilities, such as server time and network storage, as needed automatically without requiring human interaction with each service’s provider.
- *Broad network access*: Capabilities are available over the network and accessed through standard mechanisms that promote use by heterogeneous thin or thick client platforms (e.g., mobile phones, laptops, and PDAs).
- *Resource pooling*: The provider’s computing resources are pooled to serve multiple consumers using a multi-tenant model, with different physical and virtual resources dynamically assigned and reassigned according to consumer demand. There is a sense of location independence in that the customer generally has no control or knowledge over the exact location of the provided resources but may be able to specify location at a higher level of abstraction (e.g., country, state, or datacenter). Examples of resources include storage, processing, memory, network bandwidth, and virtual machines.
- *Rapid elasticity*: Capabilities can be rapidly and elastically provisioned, in some cases automatically, to quickly scale out and rapidly released to quickly scale in. To the consumer, the capabilities available for provisioning often appear to be unlimited and can be purchased in any quantity at any time.
- *Measured Service*: Cloud systems automatically control and optimize resource use by leveraging a metering capability at some level of abstraction appropriate to the type of service (e.g., storage, processing, bandwidth, and active user accounts). Resource usage can be monitored, controlled, and reported providing transparency for both the provider and consumer of the utilized service.” [4]

According to the experts of NIST these are the features which characterize the clouds applied for a given system irrespective of the service and deployment models (described later). In my opinion the existence and prevailing of these features depend on the service and deployment model the system is operated by. (This is why the compliance testing of eWTOS should be accomplished after the description of the above mentioned models.) In order to categorize the clouds and classify a system operated by this principle, if it is possible, and to do this in case of eWTOS, the knowledge of the previously mentioned two model groups with their advantages and disadvantages is necessary.

Service Models:

- Cloud Software as a Service (SaaS): *“The capability provided to the consumer is to use the provider’s applications running on a cloud infrastructure. The applications are accessible from various client devices through a thin client interface such as a web browser (e.g., web-based email). The consumer does not manage or control the underlying cloud infrastructure including network, servers, operating systems, storage, or even individual application capabilities, with the possible exception of limited user-specific application configuration settings.”* [4]

Advantages: can be implemented quickly, employed immediately, the devices utilized by the users are wide range, it does not require great investment, the IT operation and maintenance, which is the highest costs, can be reduced significantly, the software applied is always up to date, the basic, general security functions are provided by the provider (e.g. antivirus software), the change of application can be performed quickly with low cost.

Disadvantages: no customization or unique request service, minimal configuration potential is available, the capability of applications is given, the development and implementation of new functions are fully dependent on the provider, and its implementation requires a lot of trainings.

- Cloud Platform as a Service (PaaS): *“The capability provided to the consumer is to deploy onto the cloud infrastructure consumer-created or acquired applications created using programming languages and tools supported by the provider. The consumer does not manage or control the underlying cloud infrastructure including network, servers, operating systems, or storage, but has control over the deployed applications and possibly application hosting environment configurations.”* [4]

Advantages: unique, even self-made software can be used, thus its implementation is quick and easy, the heterogeneous software environment is homogenized to a certain extent. The costs expended on IT investments can be reduced significantly, because systems calibrated for short-time peak loads do not have to be purchased and maintained, most of the devices used by the user can be utilized in the future too.

Disadvantages: to update the applications installed by the user is still the responsibility of the user, the installable applications are limited by the hardware and software components supplied by the provider, therefore in case of careful choices, only a compromise solution can be achieved. Changes occurring by the provider can induce unplanned developments. It also requires a higher level IT background support by the user, so the costs expended on IT maintenance, including wages, cannot be reduced so effectively as in the case of SaaS. Even if it is possible or economical, the applications provided by the user should be recoding to utilize the advantages of PaaS indeed.

- Cloud Infrastructure as a Service (IaaS): *“The capability provided to the consumer is to provision processing, storage, networks, and other fundamental computing resources where the consumer is able to deploy and run arbitrary software, which can include operating systems and applications. The consumer does not manage or control the underlying cloud infrastructure but has control over operating systems, storage, deployed applications, and possibly limited control of select networking components (e.g., host firewalls).”* [4]

Advantages: the entire, customary software environment can be transplanted, thus it can be used with the old devices, without training, easily implementable, the control of all software can be provided (except the one ensuring the visualization, but it may be the least crucial), and the implementation of a new software component, function depends only on the user.

Disadvantages: the formation, operation, maintenance and updating of the complete software environment are the user's responsibilities. On the user side almost the same information organization has to be maintained as previously, the old, obsolete, heterogeneous software environment might be conserved. From the three models this model contributes to reducing the IT costs least. [5]

Figure 1 shows the functions belonging to the responsibilities of the user and the provider in different models.

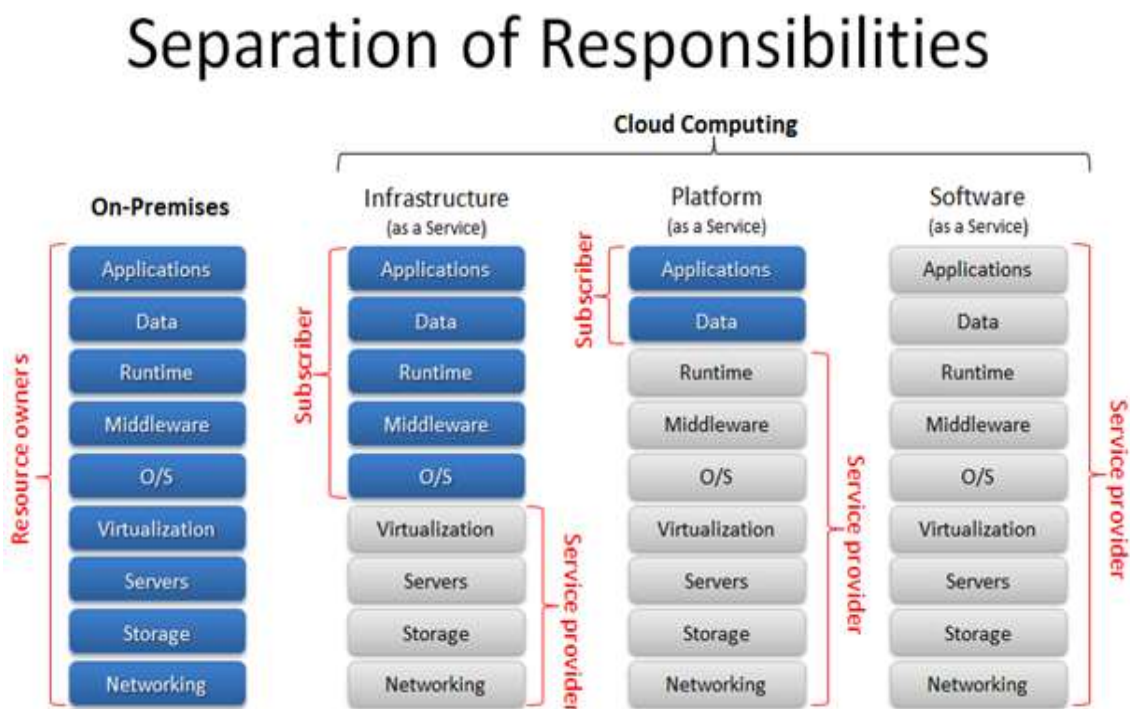


Figure 1. Separation of Responsibilities

Source: <http://blogs.cisco.com/wp-content/uploads/Seperation-of-Responsibility-in-Cloud.png>
(2011.10.29.)

It has been attempted to complement the service models in many ways (as previously mentioned, the experts of NIST also expect a similar development process). Such concepts emerged like “*Desktop as a Service*” (DaaS) [6] (which means the virtualization of desktop systems for thin clients) and “*Process as a Service*” (PRaaS) [7] (according to which the whole process is a complete solution running in a cloud and the user does not require any intervention from the IT professionals). Even though the above mentioned three models are completely accepted by everyone – including the industrial parties as well – and use them as quasi-standards, the latter (also the ones not mentioned) are not known or not accepted and their reason for existence is questioned. [8]

Figure 2 shows who are the ones interested in and can see the advantages of the service models.

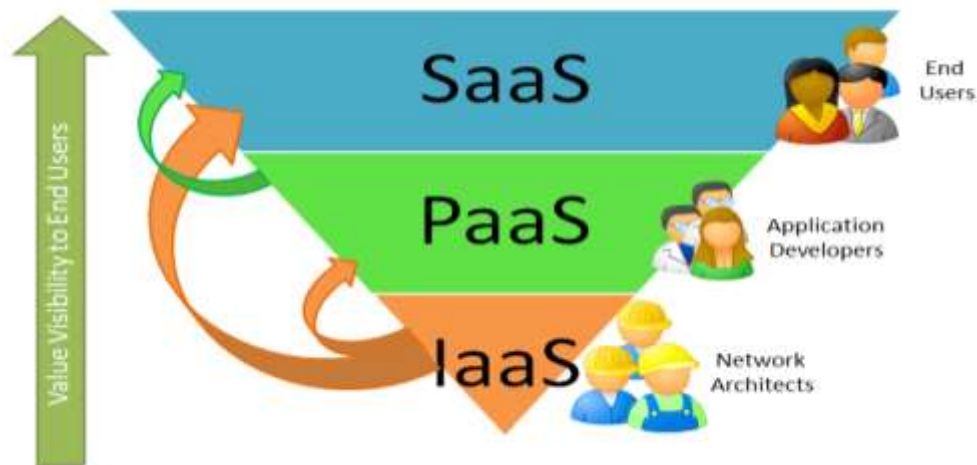


Figure 2. Value Visibility to End Users

Source: <http://www.saasblogs.com/saas/demystifying-the-cloud-where-do-saas-paas-andother-acronyms-fit-in/>, (2011.10.29.)

Deployment Models:

- Private cloud:

„The cloud infrastructure is operated solely for an organization. It may be managed by the organization or a third party and may exist on premise or off premise.” [4]

Advantages: the complete system is under control, it is where the security can be ensured the most, the given systems and system elements can be utilized.

Disadvantages: limited resources, it has to be planned for peak load, less scalable, it is where the reduction of IT costs can be managed least.

- Community cloud: *“The cloud infrastructure is shared by several organizations and supports a specific community that has shared concerns (e.g., mission, security requirements, policy, and compliance considerations). It may be managed by the organizations or a third party and may exist on premise or off premise.” [4]*

Advantages: due to the common interests it can be scaled well for the given tasks, significant costs can be saved since the IT costs allocated to it can be shared, the security can be ensured, and it can be compliant for the criteria of the common interests.

Disadvantages: besides the common interests there can be unique requirements, which can only be fulfilled by compromises or cannot be fulfilled at all, limited scalability, (in case of common interests the peak loads can appear at the same time, which can be critical or the advantage of lower costs can be lost), in certain cases the applied software, or applications should be changed.

- Public cloud: „The cloud infrastructure is made available to the general public or a large industry group and is owned by an organization selling cloud services.” [4]

Advantages: total user mobility is ensured, good scalability, it is the most economical, only the real consumption is paid, almost maintenance-free for the user, it is where the smallest IT team is required on the user side.

Disadvantages: problems might arise with availability, data restore, business continuity, the physical location of the infrastructure is not known, the security can be ensured the least here.

- Hybrid cloud: „The cloud infrastructure is a composition of two or more clouds (private, community, or public) that remain unique entities but are bound together by standardized or proprietary technology that enables data and application portability (e.g., cloud bursting for load-balancing between clouds” [4] when the resources in the private cloud run out and complemented by typically public cloud [9]).

Advantages: basically a controlled system, constructed for unique requirements, capacities necessary for load higher than the average needed to be purchased in the extent and period of unique demand, costs can be saved as no IT systems for peak load are required.

Disadvantages: during linking the availability, data restoring and security are not ensured in a homogeneous way. The physical location, the composition, the security, etc., of the external resources are not known or limited information is available. [10]

A kind of matrix can be formed from the service and deployment models. If it is the user’s decision whether some business IT services are “outsourced” to a cloud then they have to find where to place their (existing or planned) system in this matrix and they can choose the appropriate products from the fields of the matrix. Such product positioning is shown in Figure 3 on the products of Microsoft.

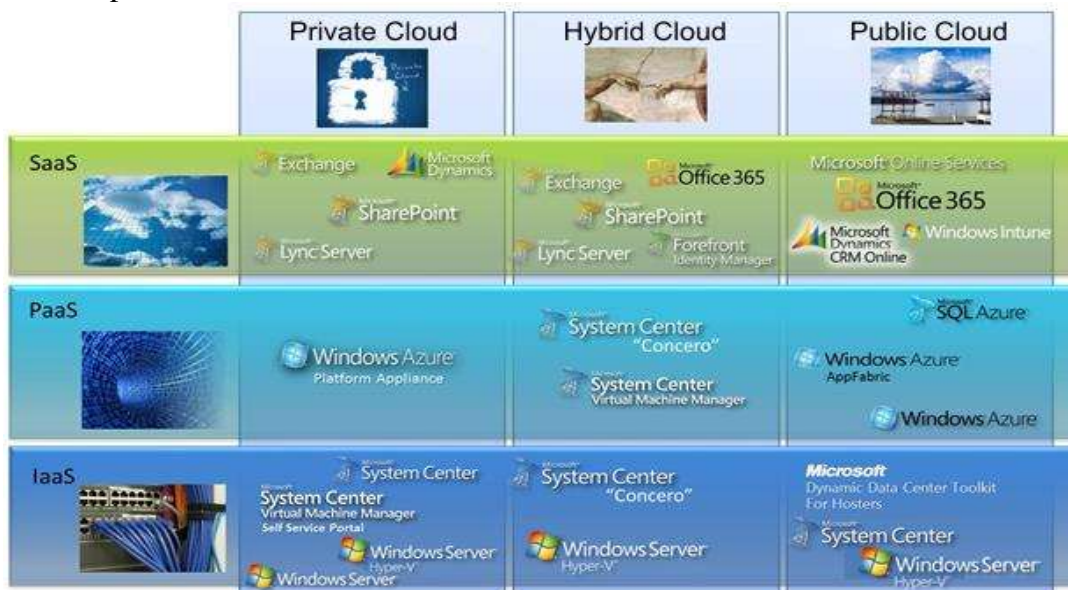


Figure 3.

Product Positioning in the Matrix of Service Models and Deployment Models

Source: <http://lepenyet.wordpress.com/2011/06/29/a-szmtsi-felhok-hatsa-az-itversenyhelyzetekre/>, (2011.10.28.)

Figure 3 has importance from the viewpoint of eWTOS as it illustrates both the matrix formed from the service and deployment models and the fact that in different cells different software solutions are required.

The definition of NIST attempts to describe the essential characteristics of cloud computing systems in general (on-demand self-service, broad network access, resource pooling, rapid elasticity, measured service), thus it might result that features applying to a given service or deployment model do not or limitedly apply to the others. The types of the service and deployment models of the cloud computing systems are described in the broadest sense, but every existing system is different, therefore during the classification the main features should be examined.

About the eWTOS from the viewpoint of the tasking organizations as users we can claim that:

- It works as a Cloud Software as a Service (SaaS) because the services the user is supplied with are provided by the applications running in the cloud infrastructure.
- It works as a Community Cloud because the cloud infrastructure is shared by many organizations (tasking organizations, authorizing organizations and the SSNS), so it supports the common interests of the given communities (e.g. common goal, security requirements, prescriptions, compliances). The infrastructure is managed by the SSNS, the main physical elements of the system are not located at the sites of the users (tasking organizations).

The classification of the eWTOS is not difficult, but the examination of the features typical of cloud systems (according to the definition of NIST) is necessary in order to declare it is a cloud.

It can be said about the eWTOS that its services are available through networks via standard mechanisms with heterogeneous devices. The appearing requirements (e.g. operation system, minimal hardware configuration) are usually not stronger restrictive factors than other requirements appearing connected to other cloud computing systems working as a *Software as a Service*. Stronger requirements were formulated only to achieve higher level security (e.g. observing regulations of Act No. CLV of 2009 on the protection of classified information). The users (tasking organizations) do not know, or cannot control the location of the provided resources, but the capacity of eWTOS do not seem limited to them. These can mostly, but not completely cover the definitions of cloud computing by NIST. The question is whether eWTOS can be declared a cloud computing system in terms of the tasking organizations.

In this case, the fulfilment of the five examined essential characteristics (on-demand self-service, broad network access, resource pooling, rapid elasticity, measured service) are accomplished as in any other cloud computing systems working as a *Software as a Service*. The definitions by NIST are less typical for this kind of cloud computing systems, for instance an email service (e.g. gmail), or an online storage service (e.g. Dropbox). These features are very similar regarding both eWTOS and the above mentioned systems, so if the fulfilment of the essential features are accepted (or disregarded) and they are called cloud computing systems then it is what should be done in case of eWTOS as well.

CONCLUSIONS

This article demonstrates that eWTOS is a cloud computing system in terms of the tasking organizations, and classifies into the proper category. This is very important, because recently only few cloud systems are used by national security and law enforcement agencies. This is the reason why the experience of eWTOS should be analysed carefully.

The security elements of the IT systems are essential for the national security and the law enforcement agencies. Accordingly, it is worth examining the planned and implemented

security elements of eWTOS, and then evaluating repeatedly when the experience of using and operating is collected. This can help the developers of similar systems to develop secure cloud systems for agencies mentioned above, and users to identify the important questions and problems, which must be focused on.

References

- [1] Kovács László (szerk.): SZÁMÍTÓGÉP-HÁLÓZATI HADVISELÉS: VESZÉLYEK ÉS A VÉDELEM LEHETSÉGES MEGOLDÁSAI MAGYARORSZÁGON. Tanulmány. Budapest, 2010 ZRÍNYI MIKLÓS NEMZETVÉDELMI EGYETEM p. 56.
- [2] Kovács Zoltán: Felhő alapú informatikai rendszerek potenciális alkalmazhatósága a rendvédelmi szerveknél – Hadmérnök VI. Évfolyam 4. szám - 2011. december
- [3] P. Mell, T. Grance: The NIST Definition of Cloud Computing Version 15, 10-7-09, National Institute of Standards and Technology, Information Technology Laboratory <http://www.nist.gov/itl/cloud/upload/cloud-def-v15.pdf> (2011.10.21.)
- [4] Lepenye Tamás: Számítási felhő – egyszerűen (2011. június 15.) <http://lepenyet.wordpress.com/2011/06/15/szmtsi-felho-egyszeruen/> (2011.10.21.)
- [5] Lepenye Tamás: Számítási felhő – egyszerűen (2. rész) (2011. június 16.) <http://lepenyet.wordpress.com/2011/06/16/szmtsi-felho-egyszeruen-2-rsz/> (2011.10.21.)
- [6] Enrico DePaolis: Types of Cloud Computing (2009. július 25.) <http://cloudcomputing.sys-con.com/node/1048046> (2011.10.09.)
- [7] Louis Naugès: PRaaS, Process as a Service (2009. augusztus 30.) http://nauges.typepad.com/my_weblog/2009/08/praas-process-as-a-service.html (2011.10.22.)
- [8] Dan Kusnetzky: Fourth type of cloud computing (2009. október 5.) <http://www.zdnet.com/blog/virtualization/fourth-type-of-cloud-computing/1346> (2011. 10. 09.)
- [9] Bharath Chandrasekhar: What is Cloudbursting? (2011. március 15.) <http://cloudsecurity.trendmicro.com/what-is-cloudbursting/> (2011.10.22.)
- [10] Lepenye Tamás: Számítási felhő – egyszerűen (3. rész) (2011. június 17.) <http://lepenyet.wordpress.com/2011/06/17/szmtsi-felho-egyszeruen-3-rsz/> (2011.10.21.)

Figures

- Figure 1. Separation of Responsibilities
Source: <http://blogs.cisco.com/wp-content/uploads/Seperation-of-Responsibility-in-Cloud.png> (2011.10.29.)
- Figure 2. Value Visibility to End Users
Source: <http://www.saasblogs.com/saas/demystifying-the-cloud-where-do-saas-paas-and-other-acronyms-fit-in/> (2011.10.29.)
- Figure 3. Product Positioning in the Matrix of Service Models and Deployment Models
Source: <http://lepenyet.wordpress.com/2011/06/29/a-szmtsi-felhok-hatsa-az-it-versenyhelyzetekre/> (2011.10.28.)

Négyesi Imre

negyesi.imre@uni-nke.hu

INFORMATIK-SYSTEME IN EINEM DIENST

Abstrakt

Wir können sagen, dass neue technische Lösungen, wie das täglich mit einer kleinen Überspitztheit erscheinen, die eingefügt werden kann, werden sie in die alten Informatik-Systeme sein, die Leistungsfähigkeit der Systeme dadurch vergrößern, oder die neueren Informatik-Systeme können sie, die Gelegenheit von Lösungen schaffen. Im Artikel-Charakter kann die Präsentation von technischen Neuheiten eine Hilfe zu den Informatik-Systemen des Verteidigungsbereichs im Laufe seiner Entwicklungen sein. Der Artikel legt die Betonung auf dem militärischen Gebrauch nicht, weil die neuen technischen Lösungen auf anderen Gebieten in erster Linie abbaufähig sein werden.

Kis túlzással azt mondhatjuk, hogy naponta jelennek meg olyan új technikai megoldások, amelyek beilleszthetőek lesznek a régi informatikai rendszerekbe, növelve ezzel a rendszerek hatékonyságát, vagy megteremthetik az újabb informatikai rendszerek, megoldások lehetőségét. A cikkben szereplő technikai újdonságok bemutatása segítséget jelenthet a védelmi szféra informatikai rendszereinek fejlesztései során. A cikk elsősorban nem a katonai felhasználásra helyezi a hangsúlyt, mert az új technikai megoldások más területeken is hasznosíthatóak lesznek.

Schlüsselworte: *informatik, informationsgesellschaft, information, daten ~ informatika, információs társadalom, információ, adat*

EINFÜHRUNG

Die Informatik-Geräte und die Entwicklung von Systemen sind dauernd. Unternehmen, Gesellschaften und wissenschaftliche Werkstätten suchen nach jenen Lösungen, dass sich die menschliche Arbeit in effizienteren mit seiner Hilfe verwandeln kann. Es ist notwendig, das Ergebnis gewonnene und geschaffene Geräte im Laufe der Militäreinsätze zu verwerten, weil eine Gelegenheit eigene Entwicklungen selten wegen der Knappheit an den materiellen Geräten überblickt. Diese Veröffentlichung hat die Präsentation von Ergebnissen gesetzt, die auf zwei Gebieten als ein Ziel erreicht sind, und die zusätzliche Nützlichkeit, die in den Entwicklungen mit der Hilfe des historischen Hintergrunds wohnt, versucht, Licht auf seine Gelegenheiten zu werfen.

3D-GERÄTE FÜR DIE LEISTUNGSFÄHIGKEIT

Die Tätigkeit, die auf dem Boden die Orientierung durchgeführt ist, spielt eine beträchtliche Rolle. Wenn wir mit beiden unserer Augen sehen und wir im Stande sind, die Entfernungen in drei Dimensionen zu überblicken, kann diese Orientierung kein Problem dann einsetzen. Zwischen Verletzungen, die im Laufe der Ausführung der Aufgaben jedoch häufig das Verhältnis der Augenverletzungen folgen, dass die Ausführung der Aufgaben bedeutsam bereits beeinflusst werden kann, da eines ihrer Augen erblindet die beidäugige Tiefe-Wahrnehmung nicht zur Verfügung von Personen bereits ist.¹

Auf japanischem Yamanashi Universität [1] nimmt die spezielle Brille in der Entwicklung die Tiefe-Sensation ins gesunde Auge der gegebenen Person. Sie haben erweiterte Wirklichkeitsbrille der Brille synchronisiert. Die Forschungsmannschaft hat die Arbeit begonnen, die einem sunglass mit einem 3D-Glas ähnelt, das im Handelsfluss wie das erhalten werden kann, wurde eine zusätzliche Kamera in beide Linsen andererseits eingebaut. Die Kameras befestigen Bilder und Schirm, und die Forscher haben eine neue Software zu den Zwillinguskameras entwickelt. [2]

Wenn jemand diese Brille mit einem neuen Typ anzieht, dann verdauen die integrierten Kameras die Szene, die durch die Augen getrennt gesehen ist, wird die Software bewertet, die Bilder dann, und diejenigen, die durch die zwei Kameras gesehen sind, theoretisieren. Die Phänomen-Ertrag-Tiefe-Wahrnehmung und das gesunde Auge sehen die angepasste Variante der Szene.

Das Gebiet der folgenden Neuerung der Anwendung die Simulationen, die den Tätigkeiten mit einem Verteidigungscharakter vielleicht beifügen werden. Die Anzeige, die durch Kalifornien zSpace² entwickelt ist, kann sich in revolutionäres Gerät ebenso in der Hand von Entwerfern und Zeichner von Trickfilmen verwandeln, der computerisierte kann eine neue innovational Welle an Spielen und in den verlängerten Wirklichkeitstechnologien anfangen. Dafür es können sie von den Gelegenheiten eines hohen Endes interaktiven Aufbau im Laufe der Entwicklung der Systeme mit einem Verteidigungsziel Gebrauch machen.

Das Gerät folgt ihm das Benutzerauge und seine Handbewegung, es korrigiert es darüber in einer Echtzeit hat 3D-Bild gesehen. Es wird ein Ergebnis deswegen sehr gut mit gezogenen Videos sein, die in den Kinos oder im Fernsehen in einer Unähnlichkeit untersucht werden können, wenn es entsprechend, dass von unten, von einer Seite, vom obengenannten stb. wir es wollen, können wir es bewegen, um ein Bild, unseren Kopf um einen Gegenstand zu sehen, der neue ein Z-Raum passt sich an uns an, und zeigt die richtige Perspektive automatisch.

¹ Die Sehkraft, die mit dem Gebrauch der zwei Körner des Bandes geschieht, ist die beidäugige Sehkraft.

² www.zspace.com

Gemäß den Lösungen bis jetzt zur neuen Anzeige ist es notwendig, spezielle Brille zu tragen, sonst kann es darüber wiederbedingt 3D-Bilder nicht gesehen werden. Die Brille hat eine andere Funktion jedoch, weil, während die Bilder, die sich für die zwei Augen unterscheiden, erscheinen, der das Trugbild der Tiefe-Wahrnehmung schafft, Anschreiber, die Infrarotlicht widerspiegeln, von der Brille zur Verfügung stehen. Er wird möglich so in der Größenordnung von den in der Anzeige eingebetteten Kameras, um im Stande zu sein, der Bewegung des Kopfs und des Auges zur Zeit einer Gesichtspunkt-Änderung zu folgen.

Der zusätzliche Vorteil der Technologie mit einem virtuellen holografischen 3D-Namen, dass der Benutzer virtuelle Gegenstände so behandeln kann, als ob in der Wirklichkeit auf nur einige Zentimeter sie von ihm sein würden. Der einzelne spezielle „Kopierstift“, dem auf der Anzeige gefolgt werden kann, ist seine Bewegung wegen der Sensoren in ihm. Der „Kopierstift“ auf den Griff der Teile des virtuellen Bildes ihr Bewegung, das im nützlichen Raum geschieht. [3]

DIE NEUESTE ENTWICKLUNG

2012 seiner großen Neuheiten Google Glass, der von Google bekannt gegeben ist (reduziert in zusätzlichen GG): auf eine Anzeige neben der Realisierung eines Bildes geplanter GPS Kunde wurde er mit einem Mikrofon und einer Kamera von einer Kommunikationsseite ergänzt, obwohl Wi-Fi und Bluetooth ein Kontakt von der Brille zur Verfügung stehen.

Google Glas - seine bekannten technischen Rahmen:

- Das Fachwerk der Brille zum elastischsten, jeder Art des Gesichtes kann eines geeignet werden Schirm, der projektiv gesehen werden kann, passt einem 25-os hochauflösendem;
- Schirm von cca an. 2,5 Meter der Entfernung sein geschehender Blick;
- 5 mega Pixel-Kameras;
- 720-Punkt-Entschlossenheits-videoauffassungsvermögen;
- Wifi - 802.11b/g;
- Bluetooth (volle Vereinbarkeit);
- 12 GB des Anwendungsgedächtnisses, „Google Cloud“ mit der Synchronisation, zusammen 16-GB-Blitz-Gedächtnis;
- Die Kapazität einer Batterie gemäß einem Hersteller ein ganzer Tag neben einer Betriebszeit, ein typischer Gebrauch (hat er Funktionen wie das natürlich, dass beträchtlichere Batterie sie eine Last - pl zur Folge haben. GPS, Videoauffassungsvermögen, stb.);
- Mikro-USB-Steckdose und Ladegerät;
- Androide 4.03 (Belegter Eis-Butterbrot) OS sind Sie eine neuere Version.

Ist nicht wirklich von etwas anderem Wort, als einzelner Google in die Sonnenbrille von einem Pfropfreis-Telefon, oder wenn einige ich mag es HUD (Leiten Anzeige - von einer Anzeige mit einer Haupthöhe). Planen Sie, dass sich einzigartige Glaseingangslösungen neben einem Produkt aufstellen, das auf einem Namen wird macht. AR (Vermehrte Wirklichkeit - verlängerte Wirklichkeit) die Kontrolle der einer Ordnung ähnlichen Sonnenbrille, die mit einer Augapfel-Bewegung geschieht, kann auch ausströmen, während die Anerkennung der bloßen Hand und seines folgenden eine unnötige Last auf die Hauptkontrolleinheit schnitzen würde. Google denkt in der Aufstellung eines Infrarotrings, mit dem es möglich ist, Raumverschiebungen, wegen dessen gerade und auf dieser Basis gestützter Handbewegung zu beobachten, Befehle zu definieren und mit der Brille nützlich zu sein.

GEBRAUCH UND SICHERHEIT

GG es kann sein effizientes Hilfsmittel sein, Sie sind ES, der Scheck durchführt, der am Gebiet für einen Sicherheitsführer für einen Sicherheitskollegen arbeitet. In der Brille automatischer QR Leser, der notwendig ist, um zu installieren, und in der Organisation, Überprüfung auf einem Gebiet Zimmer, Gebiete würdiger QR mit Codes, um anzuzeigen. Hiermit nicht notwendig hat die Batterie bedeutsam inculpatory GPS ein Kunde es, die Brille auf dem Flusssalz verwendet, es identifiziert eine Bewegung eines Kontrolleurs, die in einem Gebäude mit neben den Ausschüssen von Zimmern gelegten Codes geschieht. Er hat eine Gelegenheit, die Fotos von Benutzern zu fragen, die in ein gegebenes Zimmer, die verwendeten Computer und das bekannte für den Kontrolleur mit lauten Instruktionen, dem Typ von Daten Barrel gelegt sind, die gesetzlich verwendet werden können, Sie sind sogar seine Fotos ebenso. Praktisch wird einem schnellsten persönlichen und demjenigen, der die Brille trägt, erlaubt, verwandten Scheck mit dem Datendurchsickern durchzuführen, da es schnell darauf entdecken kann, können Personen Mut fassen, die mit ihrem eigenen Computer abgesondert von den dem Benutzergebrauch gewidmeten Datenmedien nicht arbeiten. Die Brille unterstützt die Ausführung des inneren Schecks, weil ja schneller persönlicher ist und demjenigen, der die Brille trägt, erlaubt wird, verwandten Scheck mit dem Datendurchsickern durchzuführen, da es schnell darauf entdecken kann, können Personen Mut fassen, die mit ihrem eigenen Computer abgesondert von den dem Benutzergebrauch gewidmeten Datenmedien nicht arbeiten.

Überprüfung der Leistungsfähigkeit verwandelt sich in mögliche mit dem Gebrauch der Brille persönliche Innenschecks: auf einem identifizierbaren gegebenen Arbeitsbereich die Bewegung der Personen, seine computerisierte Tätigkeit, headcount sogar im Hintergrund machend. Der Leistungsfähigkeitsscheck kann die Arbeitsabläufe (QR ausbreiten, der mit Codes identifiziert ist), Arbeitsperioden (Überstunden, Verzögerung, Pausen, usw.) sein Gebiet. WiFi hat in die Brille die Anwesenheit von Netzen ohne das Kabel gepflanzt, wer automatisch neben der Ordnung eines anderen Prozesses leicht, sogar mit einer Hilfe eines Kunden, seinem ungesetzlichen Gebrauch getan werden kann (zum Beispiel: auf einem Arbeitsplatz auf einer eigenen Maschine, einem Telefonlaufen, hat Äußeres geschlossen, das sich auf ein Gebiet einer Einrichtung Netzbehauptung von Wifi / unsichere Netzbehauptung von Wifi, usw. ausstreckt.) Der Überblick ebenfalls zum Beispiel QR kann mit dem Stellen von Codes sein, um zu unterstützen.

Überprüfung der Leistungsfähigkeit verwandelt sich in mögliche mit dem Gebrauch der Brille persönliche Innenschecks: auf einem identifizierbaren gegebenen Arbeitsbereich die Bewegung der Personen, seine computerisierte Tätigkeit, headcount sogar im Hintergrund machend. Der Leistungsfähigkeitsscheck kann die Arbeitsabläufe (QR ausbreiten, der mit Codes identifiziert ist), Arbeitsperioden (Überstunden, Verzögerung, Pausen, usw.) sein Gebiet. m Laufe des Schecks das Laufen einer unbekanntenen Anwendung ist es mit der Brille möglich, zu entdecken, oder es sogar im Informatik-System der gegebenen Organisation zu befestigen (QR Codebasiszimmer, und/Sie sind Person neben seiner Identifizierung) sich zu vergleichen. Sie sind Informatik im Zusammenhang mit allgemeinen Sicherheitsereignissen in die gebaute Kamera der Brille, und ein Video kann (zum Beispiel: neben dem Gebrauch eines passenden Zeitstempels) forensischer Typ auf die Ausführung von Aufgaben passend sein, die Behauptungen mit der Fotografie, einem Video gegeben wird und/Sie mit einem Ton auf seine ergänzte Dokumentation, die Unterstützung ist, spätere oder seine Unterstützung zu untersuchen.

Sie sind Informatik im Zusammenhang mit allgemeinen Sicherheitsereignissen in die gebaute Kamera der Brille, und ein Video kann (zum Beispiel: neben dem Gebrauch eines passenden Zeitstempels) forensischer Typ auf die Ausführung von Aufgaben passend sein, die Behauptungen mit der Fotografie, einem Video gegeben wird und/Sie mit einem Ton auf seine

ergänzte Dokumentation, die Unterstützung ist, spätere oder seine Unterstützung zu untersuchen.

Ein grafisches Online-Zeichen, ein Code hat über die Brille zum Beispiel gesehen (zum Beispiel: QR Code) und mit dem Gebrauch eines gesunden Eingangs (zum Beispiel: HUD Wörter, die gestellt auf eine Anzeige vorzulesen sind), sein Band können die meisten komplizierten Identifizierungen entwickelt werden. Von der Existenz der Online-Informatik-Systemverbindung ertönen Codes mit einem verschiedenen Typ (Zimmer QR Code, QR das auf einer Wand betroffene Erscheinen zeigen Online-Code), sein Vergleich zusätzliche nachprüfbare Beziehungen. Die Identifizierung der Person hat zum Beispiel die Sicherheitskamera mit der Identifizierung eines Gesichtes bekommen, HUD-auf sind Sie ein erscheinender Code auf dem Pi mit dem Eintippen von ihm oder seiner Ansage, Sie sind sogar ein komplizierter Anspruch, der während des Laufens der geschenkten Aufmerksamkeit einer Anwendung der Ausführung des Schecks ein Informatik-System geschieht, das passend gemacht werden kann.

GG mit seinem Gebrauch und einem Online-Kontakt zum Beispiel in eine Wolke dort ist eine Gelegenheit, die auf einem beladenen Bild oder einem Ton auf die Identifizierung von Personen gestützt ist, klingen Sie sogar und konfrontieren Sie die Analyse der Bewegung in eine Wolke in die Höhe zu treiben, und seine Analyse, die dort geschieht, liegen Überprüfung und Analyse, die ein anderes Überprüfungslaufen unterstützt. GG die verantwortliche Person in einer Einordnung kann die Warnungen eines Systems mit einer Gelegenheit wie das im Falle des Tragens von ihm erhalten, wenn Telefon keiner jemand anderer auf einem Kommunikationskanal gerade weg nicht gehabt werden kann (aber WiFi ist), und kann er ausführlichere Informationen mit einem Ereignis zusammenhängend sogar mit den Zeichen des Benutzers bestellen, spezielle Prozesse und auf das Starten der Kommunikationsgelegenheit sichert das Gerät.

Gerät, das zur Rezension mit seiner zusammenhängenden Sicherheit und Entwicklungsgelegenheiten der Anwendung mit einer Schecksorge bekommen ist, kann als modernes Gerät für das Regulierungsbeobachten von Organisationen erscheinen, weil die Unterstützung des Schecks, Kommunikationen und Management in einer Prozession geht. Ein Gerät mit einem Typ wie das (der aller Konkurrenzen von Google einschließt), die Online-Computersysteme und verbirgt eine Gelegenheit, die endlose Sicherheit mit der Schwergängigkeit seiner Leistungen allein unterstützt. [4][5][6]

GESCHWINDIGKEIT UND DAS EINTRETEN FÜR EINE BESTIMMUNG

Im Laufe des Gebrauchs der Informatik-Systeme als einer der primären Gesichtspunkte fragen wir jeden, die Geschwindigkeitstaten. Wenn er einen der technischen beschleunigt, kann sein Gelegenheitswider seine Entwicklung sein. Es MRAM³ Technologie gemäß den Herstellern die ganze Datenlagerung, alle obwohl als das Systemgedächtnis, eine Wahrheit des geheimen Lagers im Blick eines Gebrauches großes zukünftiges Kinn. Sie erscheinen als das Ergebnis des zusätzlichen Entwicklungsdrehungsübertragungsdrehmoments auf einem Grundsatz, der STT-MRAM Lösungen arbeitet, die magnetische Schichten, welche mit der Modifizierung der auf die Datenlagerung fähigen Polarisation anwenden. Es STT-RAM⁴ sein Vorteil, das senkt seinen Verbrauch, und Recht versichern Skalierbarkeit das Gedächtnis mit dem traditionellen zufälligen Zugang. Lassen Sie uns auf nachprüfen, welche Straße wir geschafft haben, weg die heutigen technischen Neuerungen neben der Rezension der Entwicklungsrichtungen zu erreichen.

Die verschiedene Gruppierung der Erinnerungen ist es möglich. Die zwei grundsätzlichen Gruppen vom täglichen bekannten Leben. Die verschiedenen Arten der RAM-Erinnerungen,

³ Magnetoresistive random-access memory source: <http://www.mram-info.com/> (2013. 11.20)

⁴ Spin-transfer torque random-access memory

dass der ganze Laden die Information und die ROM-Erinnerungen provisorisch nur, die, wegen dieser Information ihr Inhalt für eine Konstante nicht vergessen, betrachtet werden kann. Wir beginnen dieselben zwei Gruppen mit der als ein Startpunkt genommenen Geschichte.

Lassen Sie uns auf einige Beispiele zuerst die Ruine aus der Zahl von Erinnerungen schauen. Der erste war nicht Papierbasisspeichergerät Trommel” dort ein Gedächtnis, das veralteter magnetischer Datenladen bereits für das Gerät durch heute, Zählungen ist. Gustav Tauschek hat es gefunden es wurde in Österreich und ein breiter Kreis 1950 und 1960 Jahre 1932 verwendet. Die Trommeln breiten sich als das Kapitalarbeitsgedächtnis so viel aus, dass sie diese Computer eine Trommel-Maschine häufig genannt haben. Ursprüngliche Tauschek Trommel die Kapazität eines Gedächtnisses ungefähr 500.000 Bit (62,5 Kilobyte) war. Eines der frühen Massenprodukte, die IBM 650 zwischen den Computern war, für die 8,5 Kilobyte die Erinnerungen der Trommel und dessen in einem späteren Modell (mit einer 4 Zahl) doppelt (ungefähr 17 Kilobyte) waren. Die Trommeln wurden durch andere Typen wie das später ersetzt, als der Samen gab es ein Gedächtnis und numeriert andere Systeme, die schneller sind, sind die Halbleiter-Erinnerungen später dann erschienen, weil ein bewegender Bestandteil nicht einbezogen wurde.

Der nächste Schritt der magnetische (Kern) ein Gedächtnis hat es bedeutet, dass die vorherrschende Form der Zufallszugang in einem Gedächtnis eines Computers zwischen 1955-1975 war. Das das Typ-Gedächtnis winzige magnetische Toroide (Ringe) waren nützlich, war das der Samen, durch den es möglich war, mit der Hilfe der Kabel zu schreiben und Informationen zu lesen. Der Samen auf zwei verschiedenen Manieren (sind Sie im Uhrzeigersinn damit Gegenteil), kann gewesen sein zu magnetisieren, wie das der Wert des Samens sind Sie Null ein, das hängt es ab, wem die Richtung des Magnets des Samens wie ähnlich gewesen ist. In den 1970-Jahren war das magnetische Samen-Gedächtnis ziemlich teuer und langsam. Zum Verweis der Informationen und seiner Transkription war notwendige Zeit ziemlich lang, weil es notwendig war, die ganze Information umzuschreiben, nachdem es gelesen wurde.

Die Zunahme der Geschwindigkeit und der Wirtschaftlichkeit, die die Platte, die von Glockenlaboratorien 1957 entwickelt ist, anschließt, wurde sie in einem Gedächtnis gesehen. Dieser primäre Vorteil war, dass es auf der Maschine, was möglicherweise zu einem niedrigeren Preis könnte führen könnten eingebaut werden. Plattenleitung ein Gedächtnis wurde charakteristisch an Flugzeugen verwendet, aber das wurde UNIVAC 1110 und 9000 Reihen UNIVAC Computer, und Freiwilliger-im-amerikanischen-Unabhängigkeitskrieg-III, Kontrolleure, der KH-9 Hexagon Detektiv-Satellit und Hubble Raumfernrohr verwendet. Aus der Zahl von den zusätzlichen Entwicklungen noch auf eine Verweisung kann der dünne Schicht-Gedächtniswürdiges Gedächtnis (1962), Gedächtnis von Twistor (1968) und Luftblase (Luftblase) Gedächtnis (1970) sein.

Der Hauptgrund und beziehen sich auf eine neue Entwicklung zur Verfügung gestellt. Die UCLA-Ingenieure haben einen neuen energieeffizienten Computer-Speicher entwickelt, bis zu 1000-mal mehr Energie als aktuelle Technologien. Die UCLA-Team hat ein besseres Gedächtnis, dass MeRAM Namen (magnetoelektrischen random access memory), in der Zukunft für Speicherchips werden in fast allen elektronischen Anwendungen, einschließlich Smartphones, Tablet-PCs und Mikroprozessoren, Datenspeicher, wie verwendet erfunden die Solid-State-Disks mit Computern und großen Rechenzentren. Der Hauptvorteil von MeRAM in Bezug auf bestehende Technologie, der extrem niedrige Stromverbrauch kombiniert eine sehr hohe Dichte, lesen Sie Hochgeschwindigkeits-und schreib mal, und die Fähigkeit, Daten, ähnlich wie bei den Festplatten und Flash-Speicher zu behalten. Der aktuelle Magnetspeicher als Spin-Übertragungsdrehmoment (STT)-Technologie, die die magnetischen Eigenschaften der Elektronen verwendet. Die STT verwendet Strom, um die Elektronen, welche Daten-Schreiboperationen in Speicher zu bewegen. Somit ist die STT-Strom für den Schreib-Mechanismus hat immer braucht eine bestimmte Menge an Energie, was bedeutet, dass es Wärme erzeugt, wenn

die Eingabe von Daten. Darüber hinaus begrenzt die relativ geringe Kapazität und hohen Kosten den Umfang, in dem der STT anwendbar. Der MeRAM-Technologie beseitigt die Wärmeentwicklung im Computer-Speicher, so dass es sein wird 10 bis 1.000-mal mehr Energie-effiziente, und die Erinnerung an mehr als fünf Mal mehr Informationen können in der gleichen physischen Bereich, die zu Kostensenkungen führen, gespeichert werden. [7]

ZUSAMMENFASSUNG, SCHLUSSFOLGERUNGEN

Wir können erklären, dass neue technische Lösungen wie das täglich bereits heute erscheinen, der eingefügt werden kann, werden sie in die alten Informatik-Systeme sein, die Leistungsfähigkeit der Systeme dadurch oder die Gelegenheit der neueren Informatik-Systeme vergrößern, Lösungen können geschaffen werden. Der Artikel hat es übernommen, der einige neue Lösungen präsentiert, die Sie direkt ständig verwertet werden, um zu verbessern, kann für die militärische Anwendung passend sein. Nachdem die Entwicklung der Informatik-Geräte und Systeme dauernd ist, suchen die Unternehmen, Gesellschaften und wissenschaftlichen Werkstätten nach jenen Lösungen, dass sich die menschliche Arbeit in effizienteren mit seiner Hilfe verwandeln kann, müssen wir das Ergebnis gewonnen deswegen unaufhörlich wegen dessen beobachten, dass wir die geschaffenen Geräte im Laufe der Militäreinsätze verwerten können.

Sein Kapitalziel dient dem wichtigsten Ziel für alle Entwicklungen, die die Operation eine Gelegenheit neben der Knappheit an den materiellen Geräten auf den Schutz von Soldaten sein lassen, die auf einem Gebiet kämpfen Militärische Beispiele, die einen Gebrauch anzeigen, haben unterstützt in der Einführung damit formuliert ist neben den präsentierten neuen technischen Lösungen, gemäß der die neuen technischen Lösungen auf mehreren der Gebiete des abbaufähigen Lebens nicht gekommen.

Literatur

- [1] www.yamanashi.ac.jp (2013.03.07)
- [2] www.technologyreview.com/view/510096/ar-goggles-restore-depth-perception-to-people-blind-in-one-eye (2013.03.07)
- [3] www.technologyreview.com/view/508991/a-display-that-makes-interactive-3-d-seem-mind-bogglingly-real (2013.08.07)
- [4] http://reviews.cnet.com/wearable-tech/telepathy-one/4505-34900_7-35734227.html (2013.08.31.)
- [5] <http://www.google.com/glass/start/> (2013.08.31.)
- [6] <http://innovega-inc.com/new-architecture.php> (2013.08.31.)
- [7] http://en.wikipedia.org/wiki/Magnetoresistive_random-access_memory (2013.08.31.)

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Papp Zoltán
pappz.szeged@gmail.com

INFORMATION TERRORISM

Abstract

People talk more and more about different terrorist acts and their perpetrators. Information-terrorism can be examined from several sides. It can be approached from personal composition, motivation, or goals of the criminal act, or either the applied technical means. Furthermore, we must keep in mind that with society developing and changing, terrorism – within this information-terrorism – changes as well, especially regarding personal composition, development of technical means and changes of methods and goals. As a result, compared to the past, terrorism has become more complex. To reveal the real dangers of information-terrorism the changes terrorist acts have gone through with regards to personal and technical levels and the way the mentioned subjects join to each other has to be highlighted.

A világban egyre több szó esik különböző terrorcselekményekről és azok elkövetőiről. Az információs terrorizmus több oldalról vehető vizsgálat alá, ez alapján megközelíthető a bűnelkövetés személyi összetétele, motivációi, céljai vagy akár az alkalmazott technikai eszközök irányából. A megnevezett területeken túl nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a társadalom fejlődésével, változásával a terrorizmus, ezen belül az információs terrorizmus együtt változik, ide értve ennek személyi összetételét, a technikai eszközök fejlődését, valamint a módszerek, célok változását. Ennek eredményeképpen napjainkban a terrorizmus egy másik arcát mutatja, egy, a korábbiakhoz képest lényegesen összetettebb oldalát. Az információs terrorizmus valós veszélyeinek feltárásához rá kell világítani, hogy a korábbi időszakokhoz képest a terrorcselekmények személyi és technikai szinten milyen változásokon mentek keresztül, valamint hogy a megnevezett témakörök miként kapcsolódnak össze.

Keywords: *terrorism, information-terrorism, information society ~ terrorizmus, információs terrorizmus, információs társadalom*

INTRODUCTION

More and more reports on differently committed terrorist acts and the perpetrators appear in the media. Today a major portion of these operations are attacks carried out in the “traditional” physical scene and committed in the “usual” manner but more and more news surface which – if analyzed – reflect scaring perspectives regarding the expectable development of terrorism. One of the most expressive, most often recited depiction is: “While Bin Ladin’s finger is on the trigger of an AK 47, his cousin’s is on a computer mouse.” This depiction well expresses the generation change and the new direction expectable in terrorism. [1]

While politics and its adjustments mostly affect the ideology of terrorism, the technical/technological development can be caught in the method of a terrorist act being executed and partly in the way of choosing targets. Every technical accomplishment, spreading and acquirable technology appears right away in the argosy of terrorist methods, so when examining the phenomenon it is necessary to also analyze how technical/technological development influences the methods of terrorism and what effect it has on the composition of perpetrators. Nowadays we are witnessing the inevitable incursion of info-communication means and technologies and the new possibilities provided by them have already appeared in the stock-in-trade of terrorists.

According to a generally accepted, non-legal definition, terrorism is the strategy of using or threatening to use violence with the primary goal to cause fear and disorder and by it attain specific political results or profound ruling power. Fear is concomitant of every form of violence, but in the case of terrorism this footing is opposite, maximum victims of violence are in symbolic relation with the real goal of the terrorist act, their selection is of secondary importance, mostly coincidental. [2]

Society and its members can be threatened and kept in fear in several ways. It is almost evident that the greatest effect on today’s information society can be accomplished via information systems providing undisturbed operation. With respect to the fact that currently the operation of all infrastructures is supported by information sub-systems, the above statement is prominently true. Information-terrorism – due to the fact that we are facing a relatively new phenomenon – yet has no complete definition uniformly accepted by specialists of information technology but in literature two definitions seem to be delineating which have been phrased by the FBI and Kevin Coleman security expert. According to the FBI “cyber-terrorism is a criminal act perpetrated by the use of computers and telecommunications capabilities, resulting in violence, destruction and/or disruption of services to create fear by causing confusion and uncertainty within a given population, with the goal of influencing a government or population to conform to a particular political, social, or ideological agenda.” On the other hand, Coleman says that “the premeditated use of disruptive activities, or the threat thereof, against computers and/or networks, with the intention to cause harm or further social, ideological, religious, political or similar objectives or to intimidate any person in furtherance of such objectives” represent information terrorism.

The two definitions have an essentially different viewpoint regarding the background of the problem. The first considers information infrastructures as means, while the second definition sees information infrastructures as targets of terrorists. However these days, information infrastructures are understood as a confined part, sub-system of different critical infrastructures, thus at the present state of information technology all infrastructures are operated, directed and controlled by different, complex, articulated and functional info-communication systems (...) so the whole of and part of them are considered as critical infrastructures [3], thus the implicates in the two above definitions are accomplished at the same time, therefore it would be expedient to unite the two definitions.

INFORMATION-TERRORISM

As a result of technical development, media and the faster than ever spreading news reaching greater number of people and transporting messages of terrorists to the members of information society greatly affects the present form and methods of terrorism. For accomplishing their goals, terrorists of the 21st Century consciously make use of and exploit information infrastructures of information society. For their illegal activities via these systems they:

1. *Spread their ideology in an active and passive way:* By using new technologies (communication and community solutions) and operating homepages they are able to actively communicate their motivation and goals, address society and – in a passive way – reach that people in different forums communicate about them which is a way of gaining publicity.
2. *Attempt to gather sympathizers and recruit members and supporters:* The above methods provide a perfect possibility for the groups conducting the above mentioned illegal activity to contact people agreeing with their ideology, to get feedback from them and to draw those committed to their goals into their acts or even let them into a group itself.
3. *Collect sources:* Those executing terrorist acts need to apply different sources (infrastructure elements, computing capacities, etc.) for carrying out certain operations which they physically lack. They can obtain these sources from their supporting sympathizers or even illegally via intruding different systems (i.e. botnets).
4. *Finance operations:* For a majority of illegal operations to be executed within the cyber-space great expertise is required besides obtaining the valuable means. To purchase or learn these means or expertise financial sources have to be drawn in. With using information systems the information-terrorists can effectively raise the necessary assets, either from the sympathizers or by illegal means like fraud (hoax), intruding financial systems, obtaining and selling private and business data, etc.
5. *Search for targets:* Information systems are perfectly suitable for terrorists to identify potential targets. They use different information technologies [i.e. broadcasting (political, scientific-informative), Internet] for talent-spotting helping them in screening geographical areas, industrial branches, periods, events, etc.
6. *Collect information:* Many sensitive data can be obtained in the different information systems of the majority of chosen targets although the access to some databases are restricted, not ever enquirer can access them (although they can be attacked with different methods also), but information suitable to cause disturbance to the normal operation of the target can be collected from open sources as well. The different community portals where the users may post data providing valuable assistance for attacking the targeted system – indifferent for outsiders – may gradually become a larger platform for collecting information.
7. *Destroy:* With using information system, different techniques, technologies and their combinations other information infrastructures may be attacked effectively.

In case of illegal operations carried out in cyber-space the fact that numerous solutions (i.e. proxy servers, TOR, etc.) exist which assure a relatively extent anonymity for the perpetrators is of great benefit. Also the physical positioning of the attackers and targets is of great importance since the meaning of physical distance in this form of terrorism can hardly be elucidated. Frontiers mean no obstacles for perpetrators when carrying out the operation, but at the same time, frontiers often mean significant, impassable legal or technical obstacles for the attacked infrastructure or for the authority “representing” it when taking counter-measures to prevent or perhaps reconnoiter perpetrators.

INFORMATION-TERRORISM

Often in cases of cyber-criminal or information-terrorist acts the reports or commentaries present the perpetrators as “ordinary” criminals or terrorists but these individuals are quite far from the stereotypes evolved in society. While cyber-criminals – fearing the consequences – try to keep their activities in secret the information-terrorists – stemming from the core of terrorism – try to communicate the “results” of their acts to as many as possible. Although the used means are the same in both cases – or at least show a great overlapping –, their motivation and goals are much different. While criminals mostly attack economic (banking) and large industrial systems for financial benefits, terrorists destroy communication, traffic and public utilities, at times of conflicts they disturb the communication of police forces, thus can abate police forces’ efficacy.

A common momentum coming from the overlapping of applied methods is that the masterminds of cyber-criminal and terrorist acts are in possession of extremely high level of expertise and have university degrees. Furthermore, they plan their covert or transparent operations with extreme circumspection and manipulate it with extent patience and discipline for months even. Based on the obtained outgrowths, positive and negative experiences they refine their methods. They are the ones who can be considered as the upper caste of information terrorism, the most dangerous stratum because – in spite that behind their motivations emotions excited for different reasons – in place of precipitated fit of passion they are able to react with well planned rejoinder throughout which they can optimize the resources at their disposal, the reasonably attainable goal, the target’s inadequate security and naturally the security measures. If not as a separate caste, perpetrators (mostly employees) indirectly representing danger by illegally using, disclosing, leaking information in their possession relevant to sensitive infrastructure (with regards to all of it, part of it, or its vulnerability, etc.) can be considered as a part of the upper caste, since with their act they endanger security or corrupt effective operation. Those can be considered as part of the secondary caste that do not possess outstanding knowledge of information technology but conform to the goals of terrorists, with the software created by the upper caste and with their direction take part in the attack or in the preparations. Although the typical form of attack regarding this caste is a DDoS attack, many other methods exist and are available when attacks can be perpetrated with instruments available in commerce or by modifying them, or just with equipment compilable at home, so many unsuccessful attempts, smaller of larger trials and errors can be expected from them.

SOCIOLOGICAL BACKGROUND

When analyzing terrorist acts committed in cyber-space it is necessary to examine who were the ones to conceive of and carry out the attack and in what way did they get to their act. A wide range of forensic science is investigating the sociological background of becoming a criminal, with the process that results in the individual breaking those social behavior patterns, norms, values, attitudes which allow him/her to become a socially integrated person.

The first socializing scene for an individual is the family and the close milieu. An individual takes part in micro and macro-social groups through his/her whole life affecting him/her in a positive or negative way. During identification a child gets attached to those who are the closest to him/her, in other words mostly to his/her parents and family. Later this circle expands having an effect on the development of personality, behavior and social virtue to a different extent and in a different way.

When analyzing generations it can be established that a few decades ago the influencing power of the family on the development of personality was stronger than today. Nowadays the positive pattern of parents is more and more de-emphasized. The reasons of this may be the large number of divorced parents, the parents’ continuous struggle with the lack of time they

can spend with raising their children. The development of personality in childhood or adolescence are greatly influenced by the pervasive strength of companionships and groups which in time take over the place of the family in the primary social scene. In the early life stages criminal acts are characteristically committed in groups and are mostly crimes against property. There are several reasons to these phenomena like the influencing power of the group, the position of the person within the group, undeveloped personality, boredom or just a thirst for adventure. Furthermore, in later stages of life, changes happening in a person's living conditions, like for example unemployment or hunger, can turn somebody onto the route of delinquency since the person may think that this is the only possibility to keep up a standard of living (i.e. keep his/her house) or provide the necessary material needs for his/her family. [4]

Nowadays science is developing to a greater extent demanding education to keep up with it, so a greater emphasis is put in information technology which the majority of students are greatly interested in. One of the reasons is that for a child or adolescent emotionally and physically neglected – living in either good or bad social circumstances – family, space expands by the Internet. He/she can become a part of virtual worlds lacking from his/her real life, via the different community sites he/she can belong somewhere. The role of community and becoming members of gangs has increased in the process of socialization but at the same time the features of crimes committed has changed as well.

Another problem is that many parents are not adept in information technology, they do not perceive the concomitant dangers, or if they do have some idea of it they tend to lessen its severity and are rather happy to see their children near them and not “sauntering on the streets” even though the gangs of the virtual space are at least as dangerous.

In addition another factor has to be mentioned that can urge someone to commit a crime. These are those special situations that add up to distinctive behavior and a person with a high criminal potential may come to a decision in a given circumstance resulting in a crime. In case of information terrorists, a momentum to be highlighted is the person himself/herself, or a vindictive reaction, a kind of justice, vengeance to a putative or concrete offense against a person, group or any symbol important to him/her. An outstanding circumstance is that in case of illegal acts committed in the cyber-space the perpetrators tend to trivialize the gravity of their acts, they do not consider them as common law crimes. The fact that they most likely identity will remain faceless may give them further incitement.

In case of information terrorism – with respect to the special circumstances of illegal activity – the perpetrators do not come from the lower stratum of society since the know-how obtainable in higher education and the expensive high-tech equipment are usually ready for the middle or upper class young people who being interested in or in the possession of special knowledge may even specialize in the different methods and targets (i.e. hackers, crackers, phreaks, hacktivists).

Overall it may be stated that the reason of an individual becoming an information terrorist is multiple. The behavior pattern mediated towards him/her during his/her life by the family and the companionship and the type and number of special effects influencing him/her during his/her life is of great importance. Furthermore, it is significant how the person reacts to all this being proficient in information technology that eventually determines the criminal potential of the person to information terrorist acts.

SUMMARY

Summarizing the above we may establish that the personal content of criminal acts and the stock-in-trade of means used for perpetration have significantly changes with the march of time. A few decades ago generations passed on the “knowledge” necessary criminal offences that have by now been taken over by the thirst for guided studies and the attainment of sophisticated computing skills used by the individual to take the smallest risk possible when committing a given crime.

With the sophisticated knowledge of the operation of computer systems the identity of the perpetrator remains hidden; the risk is less than is the physical presence. It is no longer necessary for an information terrorist to appear on the site according to the “old methods”, giving possibilities to make mistakes; it is enough to have a quite high level of computing skills.

Examining the terrorist acts and the circle of perpetrators is delineating that anti-life and destructive acts are characteristic of terrorists of low intelligence and education, while the perpetrators of information criminal acts are individuals of high intelligence quotient who were not socialized on the social periphery.

References

- [1] NATO Mirror 16 2001/2002 winter
- [2] <http://hu.wikipedia.org/wiki/Terrorizmus> (downloaded 28 May 2013)
- [3] Zoltán Papp: Possible attacks against critical information infrastructures, with special respect to attacks against computer networks, ZMNE, Lead (2009)
- [4] Dr. András Csúri: Young adulthood, as a stage of criminal law relevance. PhD thesis (2008).

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Som Zoltán

som.zoltan.kdi@office.uni-nke.hu

A KÖZIGAZGATÁSI INFORMATIKAI FELELŐSÖK OKTATÁSÁNAK KÉRDÉSEI

Absztrakt

Cikkem aktualitását a 2013. évi L. törvény adja [1]. A témakört hármas tagolásban kívánom megvizsgálni jelezve, hogy, hogy az informatikai biztonságnak és az informatikai felelősök oktatásának szervesen összefüggő témakörének csak egy meghatározott szeletét, az állami és önkormányzati szektorra vonatkozó aspektust tárgyalom alaposabban. Elsőként az informatikai biztonság és incidensek keletkezését, körülményeit és következményeit részletezem. Az informatikai biztonság fontosságát áttekintve, ezt követően az aktuális magyar helyzetet és törvényt vonatkozásait mutatom be. Áttekintem és javaslatot fogalmazok meg arra, hogy a megoldáskeresés során milyen lépéseket érdemes tenni, az egyes azonosított célcsoportokat hogyan érdemes megszólítani, illetve hogy ezen kihívásokra milyen lehetséges választ tudunk adni ma Magyarországon.

The actuality of my article is given by the L. law, 2013. I would like to examine the topic in a three-way split, indicating that I am showing the security of IT and the training of its leaders from the aspect of state and local government. First, the appearance of IT security and incidents, their circumstances and consequences. After reviewing the importance of IT security, I will present the actual Hungarian status from the respect of the law. By this review of mine I can show some paths of solutions, like 'best practice' solutions for raising IT security levels, and creating them. I will review and give suggestions about what kind of steps should be taken during the search for solutions and how to address target groups, then to what answers we can give to these challenges in Hungary today.

Kulcsszavak: 2013 évi L. törvény, informatikai, állami és önkormányzati szervezetek, kibervédelem, informatikai felelősök, informatikai biztonság ~ 2013, law L. information technology, state and local government organizations, cyber defense, IT leaders, IT security

BEVEZETÉS

Napjaink szinte minden területét átszövi az informatika, és ez igaz a magán- és állami szektorra egyaránt. Könyvtárakat lehet megtölteni a témával foglalkozó tanulmányokkal hazai és nemzetközi szinten értelmezve egyaránt. Bár napjainkra természetessé vált az informatikai eszközök nyújtotta segítség használata, érdemes egy gondolatkísérletet végeznünk, egy nap vagy egy hét távlatában vizsgálva milyen szolgáltatásokat veszünk igénybe és milyen formában. Azért emelem ki a szolgáltatások formáját, mivel a már meglévő szolgáltatások is olyan folyamatos fejlődésen mennek át minden egyes szektorban, amely a költséghatékonyság jegyében jellemzően infokommunikációs eszközök igénybevételével történik. A teljesség igénye nélkül soroljunk fel néhány olyan példát, amelyet az emberek többsége igénybe szokott venni: közműszolgáltatások és távszámlák, banki ügyintézés, vagy az önkormányzati, állampolgári, adózási ügyeink intézése, egészségügyi adataink kezelése a házi orvosnál vagy a kórházban, vagy egy recept kiváltása. Elektronikusan tároljuk és kezeljük adatainkat. Ezen szolgáltatások kapcsán jellemző törekvés, hogy valamilyen elektronikus hozzáférést is biztosítva legyen az ügyfelek, állampolgárok számára. A költséghatékonyság pedig úgy jelenik meg, hogy csökken a papírfelhasználás, a call-centerekbe kevesebb hívás fut be (kevesebb hívást kell rögzíteni és tárolni), kevesebb ügyfél veszi igénybe a személyes ügyfélszolgálatot stb. Mindemellett egyes helyeken már kifejezett törekvés a személyes ügyfélszolgálat visszaszorítása. Ezen szervezeteknek és az adatgazdáknak elemi érdeke, hogy ezen adatokat biztonságban tudja, biztonságosan tudja kezelni, a szervezet reputációját megóvja [2]. Figyelembe véve azt a tényt, hogy a szoftver és hardver környezet folyamatosan változik, kiegészítve azzal, hogy a felhasználói elvárások is egyre magasabbak, kijelenthetjük, hogy valóban folyamatos kihívást jelent az informatikai biztonság megteremtése és fenntartása [3]. A 2013 évi L. törvény és végrehajtási rendeletei az állam és polgárai szempontjából fontos elektronikus információs rendszerek (informatikai rendszerek) védelemhez szükséges alapvető intézkedéseket határozza meg. Kérdés, hogy a törvényi szabályozásokat a jogalanyok milyen módon lesznek képesek átültetni a gyakorlatba, és hogy hogyan fogadja majd ezt a szakma. Hiszen minden ajánlásnak, eljárásnak, törvénynek vagy képzésnek stb. akkora jelentőse, mint amennyi a tényleges gyakorlatba beépül, haszna is ebben mutatkozik meg. „A hatékonyság és a gyorsaság, összességében pedig a gazdaságosság szempontjából a különböző rendeltetésű szervezetek egyike sem engedheti meg magának, hogy ne csatlakozzon az Internethez, élvezze annak előnyeit, azonban az előnyök mellett számos kockázat is felmerülhet.” [4]

AZ INFORMATIKAI BIZTONSÁGI RÉSEK KELETKEZÉSE

Hogyan, mikor és miért keletkezhetnek biztonsági rések? Teljesen biztonságos rendszer nem létezik, viszont a kockázat csökkentésére számos lehetőség van. Ezek közül az oktatásban és a folyamatos fejlesztésben rejlőket mutatom be saját tapasztalataim alapján. Bár mindenfajta elővigyázatosság mellett sem tudjuk megakadályozni a biztonsági rések keletkezését, az is igaz, hogy az informatikai rendszerrel kapcsolatos követelmények is növekednek, változnak. Ez igaz a szoftver és hardver összetevőkre a felhasználói elvárásokra is [5].

Az elektronikus közigazgatás teret hódít és ennek a térhódításnak következtében folyamatosan új elvárások fogalmazódnak meg az informatikai fejlesztés és üzemeltetés irányába. „A cél színvonalas, felhasználóbarát és biztonságos elektronikus szolgáltatások nyújtása a társadalom egésze számára. A követelmények megfogalmazása és teljesítése széles körű együttműködést igényel.” [5]

A szoftver életciklusok és fejlesztési ciklusok a határidős nyomás következtében rövidülnek. Kevesebb idő és kevesebb pénzügyi forrás áll rendelkezésre a fejlesztésre és a tesztelésre egyaránt. Másrészt pedig ezen fokozott tempó következtében a kiszolgáló személyzet is

kevésbé képzett, több lehetséges hiba marad(hat) az éles rendszerekben, amelyek adandó alkalommal támadási felületként szolgálnak. Ezen hibákat többféle motivációból hajtva lehet kihasználni. Ezek jellemzően a rombolás, tekintélyszerzés, további támadás előkészítése vagy az anyagi haszonszerzés, kémkedés. [6]

Az informatikai támadások kivédésére minden szervezet alkalmaz valamilyen védelmet. Erre a bank- és pénzügyi szektorban jellemzően nagyobb forrásokat tudnak fordítani, míg a privát szektorban egy kisvállalkozás nagyságrendekkel kevesebbet. Joggal vetődik fel a kérdés, hogy mi a helyzet az állami szektorban, ahol az állampolgárok szinten minden adata tárolva van digitális formátumban.

A bankszektor esetében létezik olyan nemzetközi sztenderdnek tekinthető ajánlás, amely segítséget ad az informatikai folyamatok kialakítására (COBIT, ITIL, ISO27001), ilyen és hasonló ajánlások más iparági szektorokban is megtalálhatóak. Ellenben jelenleg az állami és önkormányzati szervek esetében idáig nem volt egy olyan naprakész, egységes előírás, amely sorvezetőként vagy alapként szolgálhatna az egyes szervezetek életében. A Miniszterelnöki Hivatal Informatikai Tárcaközi Bizottságának 12. sz. ajánlása [7] 1996-ból nagyon komoly alapokat fektetett le, de a gyors technikai változások ezen ajánlások frissítését tették szükségessé, így született meg a Közigazgatási Informatikai Bizottság 25. ajánlása a Magyar Informatikai Biztonsági Ajánlások (MIBIK, [8] IBIR, [9] IBIK, [10] IBIV, [11] MIBÉTS, [12] IBIX¹ [13]). Ennek a folyamatnak a folytatása a 2013 évi L. törvény, definiálja az új informatikai fogalmakat is.

Ahogy az állami szolgáltatások egyre inkább digitalizálódnak, úgy ezen helyeken egyre fokozottabban kell figyelni az informatikai biztonságra. Azonban az informatikai biztonság nem egy állapot, amelyet ha elérünk, akkor befejeztük a munkát és nyugodtan hátradőlhetünk. Ez a megfontolás határozza meg bármilyen ajánlásnak a gyökerét. Hiszen ezen ajánlásokat, vizsgákat, biztonsági rendszereket és szoftvereket, beszállítókat, egyszóval mindent, ami az informatikának összetevője és komponense lehet, bizonyos időnként felül kell vizsgálni, frissíteni kell. És vajon mi az informatikai biztonság legsebezhetőbb pontja? Ez a pont az ember, a felhasználó, de még a szakértő, az informatikai vezető, sőt az informatikai biztonságért felelős szakember is ide tartozik. Hiszen bármely rendszer csak annyira erős, mint amennyire a leggyengébb eleme. Ha ez az elem egy képzetlen felhasználó vagy óvatlan informatikus, akkor a legdrágább és legfrissebb védelmi megoldások komplex rendszerének biztonsági szintje is konvergál ezen leggyengébb összetevő biztonsági szintjéhez. Az Egységes Kormányzati Gerinchálózat (EKG) számos előnyös és kiaknázható tulajdonsággal bír. Nagyobb biztonság érhető el ezen a viszonylag zárt hálózaton, valamint az EKG előnye az is, hogy a felhalmozódó adat és tapasztalat birtokában forgalmi statisztikák és anomáliák alapján könnyebben kimutatható a normálistól való eltérés [14].

És hogy miért is történnek informatikai, biztonsági incidensek? A romboláson kívül, a gazdasági és anyagi haszonszerzés, erődemonstrálás és számos egyéb motivációja lehet. Sokkal költséghatékonyabb, nehezebben lenyomozható és még nehezebben bizonyítható, hogy pontosan mi is történt, hiszen maga a bizonyíték is digitális és hamisítható, eltüntethető. Számos nemzetközi példa azt mutatja, hogy a nagyhatalmak is előszeretettel használják ezeket az eszközöket. Például az USA héber nyelvű weblapot tart fenn az Iráni atomprogram szoftveres tönkretételére, de legalábbis hátráltatására. Ezen megoldások olcsóbbak, mégis látványosak és kevésbé bizonyítható, hogy az esetleges támadást ki hajtotta végre [15], [16].

¹ MIBIK: Magyar Informatikai Biztonsági Keretrendszer. IBIR: Magyar Informatikai Biztonság Értékelési és Tanúsítási Séma. IBIK: Informatikai Biztonsági Iránymutató Kis Szervezetek Számára. IBIV: Az Informatikai Biztonság Irányításának Vizsgálata. MIBÉTS: Magyar Informatikai Biztonsági Értékelési és Tanúsítási Séma. Az IBIX elsődleges célja, hogy segítséget nyújtson az informatikai biztonság megfelelő szintjének kialakításához önkormányzati és más informatikai szempontból kis méretű környezetben.

Összességében a motiváció többféle lehet. A keletkezés okaiban pedig a folyamatosan változó szoftver és hardver környezet, valamint az emberi tényező is közre játszhat. A direkt katonai konfliktus kifejlődésének valószínűsége csekély a feszült politikai helyzet és ellentétes gazdasági érdekek ellenére. Az eddigi történések alapján az a tendencia látható, hogy fokozatosan a nem hagyományos hadviselés irányában elmozdulva, a közvetlen katonai lépések elkerülésével történik a konfliktuskezelés [17].

EGYSÉGBEN AZ ERŐ!

Egy ilyen komplex problémára milyen megoldást várunk? Először is fontos tisztázni, hogy a felmerülő kérdésekre nincsenek kész válaszok. A legtöbb szervezet ajánlások alapján dolgozik, ezen ajánlásokat implementálják az adott munkaszervezetre, törvényi és egyéb körülményekre. Kész megoldások abban a speciális helyzetben lennének csak lehetségesek, ha két teljesen egyforma szervezet folyamatosan azonos fejlődési állomásokon tartózkodna. Azonban ebbe az iterációba belegondolva, könnyen belátható, hogy a felmerülő tapasztalatok és visszacsatolások miatt már nagyon rövid időn belül különbségek adódnának.

Ahogy bevezetőben is megfogalmaztam, az informatika áthatja mindennapjainkat. És ezért is nagyon sok vetülete van az informatikának, hiszen minden szakterületnek megvan az eljárásrendje. Azonban bármely területen is használunk informatikai megoldást, nem működhet tökéletesen, ha nem vagyunk tisztában az adott területen és a határterületeken alkalmazott protokollokkal. A tökéletes működés egyrészt természetesen egy ideologizált állapotot jelent, másrészt pedig az érintettek megelégedettségét, a biztonságot és a fejlődési spirált is magában kell, hogy foglalja.

Mindemellett az emberi tényezőt sem hagyhatjuk figyelmen kívül. Ezt két pólusán csak említés szintjén vizsgálva, az egyik oldalról felhasználóként, másik oldalról pedig a rendszerben kiemelt jogokkal jelen lévő valamilyen power user vagy adminisztrátor szerepében kell figyelemmel kísérnünk a jelenlétét.

A fent említett összetevők sokaságát egyeztetve arra a következtetésre jutunk, hogy ötvözni kell a nemzetközi és hazai tapasztalatokat, figyelembe kell venni a szakterületre vonatkozó ajánlásokat. Az adott területért felelős személynek ezek tekintetében naprakésznek kell lennie. A naprakészség a szakma gyors változásainak következtében havi – negyedéves, de mindenképpen fél évesnél gyakoribb, rendszeres továbbképzést feltételez.

Mindezekkel arra kívánok rámutatni, hogy egy adott szervezet ideális informatikai szolgáltató infrastruktúrája csak akkor valósulhat meg – mint ezt a későbbiekben majd részletesebben is kifejtem –, ha minden kapcsolódó terület összhangban működik, organikus egésznek képezve. Ennek következtében jönnek létre, jöhetnek létre olyan szinergiák, amelyek további fejlődést indukálnak, nem feltétlenül a tervezhető növekedéshez, hanem esetleg meg nem tervezett új megoldásokként bukkanhatnak fel. Ez természetesen egy ideologizált állapot, ahol minden munkavállaló (biztonság)tudatos felhasználó és motivált is abban, hogy többet tegyen, mint amennyi feltétlenül szükséges a munkaköri köteletségében. Vessük össze ezt az állapotot a hétköznapi széles spektrumú tapasztalataival és a gondolkísérlet, illetve gyakorlati tapasztalatok mentén már kipróbált működő, valamint kipróbálásra javasolt megoldásokkal, amelyeket az alábbiakban ismertetek.

Megállapítható, hogy nem lehet szigorúan és szegregáltan kezelni az informatikát a munkahelyi szabályoktól, és az adott munkaszervezetben tapasztalható munkamoráltól. Sőt az informatikát eszközként lehet és kell is felhasználni a munkaszervezetek nagyobb hatékonyságú működéséhez. Tekintettel arra, hogy informatikai eszközzel támogatott folyamatokból épül fel az állami szektorban dolgozó munkaidejének jelentős része, természetes, hogy az informatika kiemelt jelentőséget kell, hogy élvezzen más sztenderdizált folyamatok mellett, vagy akár előtt.

ÁLLAMI ÉS ÖNKORMÁNYZATI SZERVEK KAPCSÁN FELMERÜLŐ JELLEMZŐ KIHÍVÁSOK

A Magyarországi tapasztalatok alapján kijelenthetünk néhány, talán közhelynek számító megállapítást. Gyakori probléma a forráshiány, amely hardver-, anyagi- és humánerőforrás kapcsán is megjelenhet az adott munkaszervezetben. Ennek következménye lehet, hogy nehezen implementálódnak a napi gyakorlatba az ajánlások, törvények, belső szabályozások. Ez elválaszthatatlan a túlterheltségből, és alulmotiváltságból fakadó tényezőktől. Eddig is léteztek ajánlások, azonban lényeges változás a tárgyalt törvény tekintetében, hogy a jelenlegi szabályozás már nem „csupán” ajánlás, hanem törvény, másrészt illeszkedik a kor kihívásaihoz a gyors változásokhoz, például az időnkénti felülvizsgálat megszabásával és a korszerű szakszavak definíciójával. Sok esetben a szabályozás és a napi rutin eltér egymástól, gyakran a legfontosabb, a felelősség, illetve a személyi felelősség kérdésköre hiányzott. [18]

Először a felelősség szempontjából érdemes vizsgálni a kérdést, azaz megfogalmazni, hogy incidens esetén ki lesz számon kérhető. Három klasszikus és jól elkülönülő válasz létezik erre, pontosabban három fő csoportra lehet bontani a szervezetek körét. Az első, ideális állapotban a felelősségi körök jól körülhatároltak és egyértelműen beazonosítható minden feladat. A második esetben vannak vakfoltok, ezek származhatnak abból, hogy több felelőse van egy területnek, vagy hogy egyáltalán nincs felelőse. Jegyezzük meg, hogy mindkettő egyformán rossz alternatíva. A harmadik eset pedig, amikor komoly hiányosságok vannak a szabályozásban, vagy egyáltalán nem szabályozottak a folyamatok. Rendszerint ilyenkor szokásjogon alapulva működik a szervezet vagy az IT egység. Nincs dokumentáció, a munkahelyi hagyományok alapján alakulnak ki az eljárások, a szervezethez érkező új kolléga is ez alapján szerzi be tapasztalatait. Nem kérdőjelezi meg az esetleges rossz gyakorlatokat sem, mivel annak kialakítását, miértjét már nem ismeri meg.

Felmerül, hogy mennyire függenek össze az informatika-biztonsági, munkaszervezési és pénzügyi kérdések. A válasz az, hogy organikus kapcsolatban vannak. Hiszen ha van egy olyan modell, aminek része az időnkénti tényleges felülvizsgálat, akkor meghatározottak a munka- és felelősségi körök. Ebből következik az is, hogy a folyamatok és munkakörök optimalizáltak, nem végez el duplán senki egy munkafolyamatot, nincs feleslegesnek tekinthető időfelhasználás. Természetesen a jó szakembereket, akik vállalják, hogy a szakterületükön folyamatosan képzik magukat, az elvándorlás megakadályozása, illetve minimalizálása érdekében részben pénzügyi kérdésként kezelve a kérdést meg is kell tudni tartani.

Egy modell átültetése a hétköznapiakban hosszú folyamat is lehet. Viszont az jól látható, hogy az állami és önkormányzati szerveknél nincs egységes ajánlás az informatikával összefüggő folyamatok kezelésére. Ettől természetesen még vannak különböző helyi szabályozások amelyek foglalkoznak részben vagy egészben ezen kérdésekkel, azonban inkább részben, és szervezetenként eltérő megfogalmazásban. Itt merül fel az igény, hogy ha van erre megoldás, annak a megoldásnak vagy tervnek része kell, hogy legyen a tapasztalatok megosztására alkalmas színtér is.

Tapasztalatom szerint a két legjellemzőbb nehézség a pénzügyi és a motivációs hiányosságok kérdése, amely felmerül bármelyik folyamat megreformálásakor. Így ezeket kívánom a továbbiakban részletesebben elemezni, fókuszban természetesen az informatikai felelősöket és az informatikai biztonságot tartva.

Az eddigiekben megállapítottam, hogy a munkaszervezet egészét vizsgálva, nem bontható élesen külön az egyes munkafolyamatok szabályozása. Tehát az informatikai és az informatikai biztonság megteremtéséhez szükséges folyamatok eredményességéhez a többi, nem tisztán informatikai területen is szabályozott, transzparens eljárásoknak kell lennie, működni.

INFORMATIKÁVAL ÖSSZEFÜGGŐ FOLYAMATOK KEZELÉSE AZ ÁLLAMI ÉS ÖNKORMÁNYZATI SZERVEKNÉL

A törvény végrehajtása során számos kérdés merül fel. Vizsgálhatjuk elsőként az érintettek körét. A törvény jól meghatározza egyrészt azon munkavállalók körét, másrészt a beszállítókat, egyéb partnereket, akiket a biztonsági intézkedések során számba kell vennünk. A példa kedvéért tekintsünk egy olyan céget, ahol ISO minősítésű beszállítókat alkalmaznak, és a cégnél nem ellenőrzik a szállító által hozott árut tételesen. A munkaszervezési kérdések, a munkához való hozzáállás és a munkaszervezetben uralkodó általános eljárások és folyamatok nem különülnek el élesen. Szembesülünk tehát azzal a kérdéssel, hogy hogyan érhetjük el részben informatikai eszközök segítségével, hogy a szervezetben a munkafolyamatok – ezen belül a vizsgálatom fókuszterülete, az informatikai biztonság – kialakuljon és megfelelően fejlődjön? Milyen más megoldások, hatások jöhetnek szóba arra vonatkozólag, hogy ne (csak) külső kényszerítő körülmény legyen a motiváló (törvényi) erő?

Ha elfogadjuk azt, hogy az egyes munkafolyamatok összefüggnek és hatással vannak egymásra, akkor az érintettek körét jól láthatóan a tisztán informatikai biztonsági munkavállalókról ki kell terjeszteni a teljes munkaszervezetre. A továbbiakban ismertetem a különválasztható csoportokat, majd részletesebben a tisztán informatikai biztonságért felelős szakemberek csoportjára vonatkoztatott tapasztalatokat, ajánlásokat és teendőket ismertetem.

Az első a vezetői támogatottság (a nem szakmai vezetőről van szó). Amennyiben a vezető érzékeli a nemzetközi szinten is sokasodó IT biztonsági incidensek számosságát és végső soron felismeri, hogy a szervezet vezetőjeként felelős lesz egy esetleges jövőbeli ilyen típusú biztonsági incidensért, akkor elemi érdeke, hogy rendszerezett folyamatok és jól körülhatárolt felelősségi körök legyenek definiálva.

A második szint a security officer (SO, biztonsági szakember) és az IT üzemeltetés (rendszergazdák) szintje, valamint ezek határterületei. Tegyük hozzá gyorsan, hogy direkt bontom külön ezeket a funkciókat, bár sok helyen csak egyszerűen informatikus a megnevezése mindenkinek aki az IT osztályon dolgozik. Ezen a szinten is a személyes érintettség megvizsgálása fontos. Ezt két részre bontható. Az egyik, hogy a szabályok megfogalmazása, írásbeli elfogadtatása transzparenciát eredményez munkaszervezetben belül és kívül egyaránt fontos tényező. Hosszú távon a jól szabályozott folyamatoknak köszönhetően több az automatizálható emberi és egyedi beavatkozást igénylő, kevesebb hibalehetőséget rejtő feladatok száma.

A harmadik és jellemzően legnagyobb csoport a felhasználók, akiknél szintén megvizsgálhatjuk érdeklődési körét. Természetesen, egyrészt ha az előző két szinten megvan a támogatottság, akkor az már fél siker és technológiailag is szinten minden szabály betartatható. A legjobb mégis, ha a munkaszervezet egésze érdekelt is az IT biztonság betartásában. Erre a mélységi ismertetés nélkül az EU Safer Internet [19] ismeretterjesztő programja nyújt lehetséges megoldás. A program oktatási moduljai jól felhívják a figyelmet a munkahelyen kívüli a való életben ránk leselkedő veszélyekre [20]. Internetes zaklatás, csalás, bankkártya adatok védelme, kéretlen reklámlevelek kezelése, stb. Melyeket elsősorban a fiatalok vonatkozásában tárgyal, de mára már kortól és más szűkítő tényezőtől mentesen mindenkire érvényes és aktuális [21].

Az eddigiek összegzéseként az kristályosodik ki, hogy egy ilyen, informatikai biztonsági szempontból ideális és felkészült szervezetben meg kell teremteni a naprakészséget szakmailag [22]. És hogyan lehet ezt megteremteni? Erre kívánok bevált módszereket, ajánlásokat ismertetni az alábbiakban.

A JELENLEGI HELYZET FELMÉRÉSE, CSELEKVÉSI TERV, FELZÁRKÓZTATÁS, EGY SZÓBAN: OKTATÁS

Az alaposan áttekintett helyzet és a kihívások boncolgatása után kérdés, hogy milyen megoldás működik, milyen ajánlások megoldások vannak a törvény által megfogalmazott elvárásoknak történő megfeleléshez? Milyen főbb lépések mentén érdemes megkezdeni, vagy folytatni a megfeleléshez szükséges munkát? Gyorsan szögezzük is le, hogy a törvény nagy mozgásteret hagy arra, hogy minden munkaszervezet saját maga alakítsa ki a belső informatikai rendjét, vagy ha már van, akkor csak hozza összhangba a törvénnyel. És erre is elég rugalmasan legalább fél éves intervallumot biztosít.

Abból a feltételezett állapotból kiindulva, hogy egy fiktív állami munkaszervezetnél nincs, vagy nem teljesen van összhangban az informatikai folyamatok és informatikai biztonság kérdése, az alábbi ajánlást fogalmazom meg.

Fontos áttekinteni az aktuális állapotot, onnan lehet jól visszamérni majd a változásokat. Azt állítom, hogy bármilyen jellegű változtatásnak, kezdeményezésnek szükséges, de nem elegendő feltétele, hogy viszonylag jól mérhetően számszerűsíteni tudjunk olyan mérőszámokat, amelynek későbbi javítását fejlesztését tűztük ki célul. Ez hatalmas motivációs lehetőség a folyamatok mozgásban tartásához is, hiszen, már kismértékű javulás is kimutatható. Tehát mérőszámokat kell találni és a skála alappontját, mint az aktuális helyzetet ki kell jelölni.

A cselekvési terv első pontjai között kell, hogy szerepeljen a kommunikáció. Egyrészt azért, hogy világos legyen a szervezet célja és minden egyes munkavállaló tisztában legyenek azzal, hogy mi és miért történik. Azaz meg kell tudni mutatni, hogy mi ebből az egyes egyének haszna és mi a munkaszervezet érdeke. Praktikus ezen 'küldetésnyilatkozat' vagy informatikai cselekvési terv készítésébe minél több munkavállalót bevonni. Ennek több oka is van, a teljesség igénye nélkül minél több véleményt ismerünk, annál jobban felkészülhetünk a várható fogadtatásra. Másrészt a munkában részt vevő munkavállalók mivel részt vettek a folyamatban, magukénak érzik azt és támogatni fogják a későbbiekben.

Egy példa: a felhasználók számára biztonságos internet oktatás hozadéka lehet, hogy nem csak a munkahelyen, de a hétköznapi életben is jobban fog tudni vigyázni a személyes adataira. A munkaszervezet szempontjából pedig kisebb várható költsége lesz egy biztonsági incidensnek, de az is lehet, hogy be sem következik, ha már a felhasználók is idejekorán gyanút fognak és nem nyitják meg a fertőzött vagy spam leveleket.

Fontos összetevő, ha nem a legfontosabb azonban a vezetői támogatáson túl az informatikai vezetők és a power userek (vagy épp a security officer képzése) rendszeres képzése. Cikkem elsődleges prioritása is az, hogy ennek fontosságára rávilágítsak. Hiszen a nemzetközi tapasztalatok és a naprakész oktatások tudják megteremteni az alapot és az adott munkaszervezetbe beinjektálni a naprakész információkat, amelyek szükségesek a védekezéshez. Olyan információk és képzések, amelyek jellemzően csak fizetős módon érhetőek el, vagy szükséges gyakorlatot a képzésen lehet megszerezni [23], [24]. Itt is természetesen meg kell mutatni a már a felhasználóknál hivatkozott előnyöket, például: ha automatizálhatóak a folyamatok, akkor ezzel időt lehet megtakarítani. Ha szabványosíthatóak a hardverek és a szoftverek, akkor csökkenthető a hibabejelentések sokfélesége. Ha pedig a felhasználók nem rendszergazdák a gépeiken, akkor valószínűsíthető, hogy ritkábban van szükség a számítógépek újratelepítésére. Az ajánlások, formalizált eljárások számos előnnyel járhatnak.

Informatikai szempontból véve tehát indokolt a munkaszervezet minden dolgozójának az oktatás. Ez az oktatási spirál a fejlődés egyik mozgatórugója [25].

A kérdés másik fele főleg finansziális természetű. Egyrészt értékes munkaidőt vesz el a dolgozóktól, amíg oktatáson ülnek, másrészt pedig az oktatás megtartását vagy külsős és fizetett oktatóra kell bízni, vagy pedig belsős oktatóra, akit viszont először el kell küldeni tanfolyamra,

hogy ő maga felkészüljön. Azonban egy ilyen program beindítása akár költségmentesen megoldható. Hosszú távon vizsgálva, olcsóbb a képzés, mint a helyreállítási költségek finanszírozása.

AJÁNLÁSOK ÉS OKTATÁS KAPCSOLATA, AZ OKTATÁS ELVI KIVITELEZÉSE

Amire még szükség van, hogy elindulhasson a törvényi megfeleléshez szükséges munka, az egy cselekvési terv. A tényleges tennivalókat főbb lépésekben az alábbiakban összegzem.

A közösen a munkavállalók bevonásával megfogalmazott és a vezetőség által támogatott küldetésnyilatkozat jó támpont a folyamat elindításához. Erre rakódhatnak a napi folyamatok szabványosításának és formalizálásának folyamatos bevezetései, pl.: hogy jelentsük be hibát, mit tegyünk, ha spam üzenetünk érkezett stb. A mérhető mutatókat vizsgáljuk meg bizonyos időközönként, kérjünk visszajelzéseket, hogy érzékelni tudjuk, megfelelő irányban haladnak-e a folyamatok. Ha lemaradó, vagy elkülönülő csoportot érzékelünk, aki ellenáll a változásnak, akkor igyekezzünk a többség véleményformáló erejére építeni. Például egy képzés során nyilvánosságra hozhat, hogy csak 5 fő nem vett részt eddig a képzéseken. Általában az emberek nem szeretnek a kisebbséghez, a kívülállókhoz tartozni. Ezen információk legyenek nyilvánosak, de ne kirekesztőek. Akár az is megmutatható, hogy melyik egység, osztály milyen létszámban delegálta a kollégákat az oktatásokra.

Az ajánlások és oktatás elválaszthatatlan egységet alkot. Az ajánlás megfogalmazza azokat a sarkalatos pontokat, amely mentén az adott szervezetre le lehet képezni az szabályozást, a helyi adottságoknak megfelelően, beleértve a tényleges időszakos felülvizsgálatot is. Az oktatás pedig azért szükséges, hogy a teljes munkaszervezet nagyjából egy nyelvet beszéljen egységes IT biztonsági tudatossági szinten legyen, vagy legalább közösen tartson abba az idealizált irányba. Itt kell megemlítenem, hogy a szervezet IT biztonsági szintje konvergál a legkritikusabb pont irányába, azaz csak annyira erős, mint a leggyengébb pont.

Kit kell oktatni, vagy kivel kell kezdeni az oktatást? A három jól elkülönülő szintér: nem szakmai vezető, szakmai vezető valamint az informatikai felelős, aki lehet security officer vagy éppen a rendszergazda is. A felhasználók csoportja közül az elsőt (a vezetőt) rögtön kizárhatjuk, hiszen onnan a támogatás szükséges „csak”. (Természetesen az oktatási programon való látványos részvétel elvárt.) A másik két szintéren pedig elkerülhetetlen és szükségszerű az oktatás, viszont fontos a sorrend és a bevezetés. A 2013. évi L. törvény 1 §. 6. és 26. pontjai egyértelműen megfogalmazzák, hogy a kiberbiztonság fejlesztéséhez elengedhetetlen a védelemre és a tudatossági szint növelésére irányuló oktatási koncepció kidolgozás, kivitelezése.

Tapasztalataim szerint egy ideális és lehetséges bevezetési folyamat az lehet, hogy a rendszergazdai szinten biztosítjuk a negyed éves – fél éves továbbképzési lehetőséget. Ezt követően pedig a technikai segítséggel támogatva általános belső oktatást indítanak a rendszergazdai szintről a felhasználói szint felé. Ahhoz hogy ez megvalósuljon természetesen szembe kell nézni a hétköznapi realitásokkal, pár kihívással.

Miután a folyamatokat és az elméleti munkaszervezési háttér át lett tekintve, ideje olyan technikai megoldást keresni, amely képes az elvárásokat idő és költséghatékonyan kezelni. Azaz megvalósulhat az informatikai biztonságért felelős személyek rendszeres oktatása továbbképzése, teret biztosít a hasonló munkaszervezetek közötti tapasztalatcserére és a szervezet további munkavállalói számára is kerülhetnek bele általános informatikai oktatási anyagok. A technikai megvalósítás kérdéseit az ennek kapcsán felmerülő kérdésekre adott válaszokat a későbbiekben részletesen ismertetem.

Összegezve, a törvény mellé egy olyan egységes keretrendszer és oktatási anyag létrehozására lenne szükség, amely segíti a törvénynek való megfelelést a helyi szintereken. Az egységes oktatás további hozadéka lenne, hogy formalizálnának a folyamatok a

munkaszervezetekben, növekedne a helyi tudásszint, előre nem tervezhető szinergikus folyamatok indulhatnak el. Ez a gondolat elvárás szintjén meg is jelenik a törvényben: amelynek itt az 1 §. 6. és 26. pontját emelném ki. Ez egyértelműen megfogalmazza, hogy az adminisztratív védelemnek része kell, hogy legyen a védelemre vonatkozó oktatás. Tekintve, ezen törvény által érintett többes létszámot, azaz mekkora létszámú személynek lenne szüksége a megfelelő naprakész informatikai, biztonsági ismeretek elsajátítására és annak naprakészen tartására, az egy főre jutó költség elenyészőnek tekinthető még abban az esetben is, ha fajlagosan egy központi távoktatásos tudásbázis, keretrendszer létrehozása számottevő finansziális forrásokat igényel. Egy ilyen tudásbázis központi létrehozása mellett a fenti szempontokon kívül az szól még, hogy az egyes kisebb-nagyobb szervezeteknél jellemzően nincs meg a szükséges kapacitás, tudás ahhoz, hogy ilyen rendszert hozzanak létre, töltsenek fel tartalommal és üzemeltessenek [26].

AJÁNLÁS A TECHNIKAI MEGVALÓSÍTÁSRA, AZ INFORMATIKAI TECHNOLÓGIÁVAL SEGÍTETT OKTATÁS

Milyen szoftver megoldást válasszunk? Ha a fentebb definiált elvárásokban és elvárt eredményekben egyetértés van, akkor is a technikai kérdés még jelenleg nyitott. Mivel és hogyan legyen megvalósítva? Számos olyan oktatási módszer és oktatási keretrendszer van, melyeket adott szervezetre vagy adott általános elvárásokra fejlesztettek ki. Ezek közül vannak ingyenes és nyílt forráskódú programok valamint fizetős, licenz díjas megoldások is. Leszögezhetjük, hogy a nagy létszámú érintett, a földrajzi távolságok miatt és a különböző időbeli ráérések összehangolásának problematikájából egyedüli nyertesként valamilyen távoktatásos megoldás kínálkozik kizárólagosan. (Az előbbieken részletesebben megfogalmazott elvárások, például a költséghatékonyság alatt az utazás, rezszi költség, terem és eszköz bérlet, szállás, munkaidő kiesés, stb. összesített költségek minimalizálására való törekvést értem.) Fontos szempont viszont, hogy az alkalmazott keretrendszer a tanulási eredményességnek és a tartalomnak legyen alárendelve. Azaz olyan beépített eszközökkel rendelkezzen, amely alkalmas arra, hogy az adott információ legjobb elsajátítása, beépülése valósulhasson meg.

Az ilyen keretrendszerekre gyakran használják az e-learning kifejezést, távoktatás vagy a blended learning módszereket. Ez utóbbi vegyes típusú, komplex tanulást jelent, melynek lényege, hogy a tanítandó anyaghoz rendeli hozzá az optimális módszert [27], [28].

Néhány mondatban érdemes definiálni, hogy itt mit értünk alatta, vagy milyen további előnyöket várunk ettől a megoldástól. A főbb elvárások a 2013. évi L. törvénynek megfelelés, azaz a munkaszervezet informatikai biztonságának biztosítása. Az elvárt eredmények bármely munkaszervezetnél a specializált elvárások minél költséghatékonyabb elérése, továbbá a bevezetéshez mérőszámok definiálása és ezek objektív mérésének megteremtése. Jelen esetben olyan a célnak és a feldolgozott téma megfelelő tudásátadásához szükséges oktatási anyagokat, kidolgozott gyakorló és ellenőrző feladatokkal kombinálva, amely csak az EKG-hálózatból érhető el, azonosítást követően. Az oktatási anyagok a jogosultság alapján bármikor és tetszés szerinti alkalommal elérhetőek, hiszen a cél az átvenni kíván információ minél hatékonyabb rögzítése. Ezek az alapvető elvárások, melyeket valószínűleg tovább érdemes specifikálni pontosítani.

Egyrészt a fentebb megfogalmazott elvárásokon kívül egy hagyományos klasszikus előadáshoz képest számos egyéb mérőszám válik kiértékelhetővé. A teljesség igénye nélkül néhány példa: adott feladatok megoldási mutatói, a videók és oktatási anyagok legtöbbet és legkevesebbet látogatott, nézett részei, az anyagok jellemző megtekintési ideje és rendszeressége szervezetenként és egyéb olyan felhasználói szokások válhatnak

kiértékelhetővé, amelyek segítik a további képzési anyagok létrehozását, a meglévők fejlesztését.

Az ún. blended képzések elkészítése nagyon komoly erőforrásokat emészt fel a tapasztalatok szerint. Ezen oktatási forma a célhoz rendeli hozzá az eszközt. Tehát ha adott ismeretanyag megfelelő elsajátítása gyakorlatorientált képzést tesz szükségessé, akkor az adott modul feldolgozása a megfelelő beépülés érdekében ennek az elvárásnak a jegyében kerül feldolgozásra. És ez teljesen elkülönülhet, illetve különböző lehet egy olyan modul feldolgozásától, amelyik pusztán elméleti és a definíciók ismertetésére szorítkozik.

További előnye egy ilyen rendszernek, hogy az adott és a mért válaszokból jól kirajzolódik az esetlegesen fejleszhető vagy fejlesztésre szoruló terület. pl.: ugyanazt a részt sokkal többször nézték meg, ugyanaz az ellenőrző vagy gyakorló feladat nagy százalékban tolódt el valamilyen irányban, adott kérdés megválaszolása sokkal több időt igényelt. Azaz ilyen rendszer esetében lényegesen több információ mérhető és szereshető a képzésről, mintha csak a végén kérdőívet töltenének ki a hallgatók, vagy ha csak a gyakorló, vizsga feladatok eredménye állna rendelkezésre. Egyes kérdések megválaszolása között eltelt idő is sokat árulhat el a tananyagfejlesztők számára. Természetesen komoly biztonsági intézkedéseket kell tenni, hogy csak a jogosultak férjenek hozzá az oktatási anyagokhoz.

A blended oktatási módszer lényeges szempontja, hogy a hatékony információ átvitel érdekében választjuk meg az eszközt. Tehát bizonyos anyagoknál jól használható bármely ingyenes e-learning rendszer, más részeken lehet, hogy videó anyagok praktikusak a cél érdekében [29], [30]. Szükség van olyan platformra amelyet számos egyetemen alkalmaznak a távoktatásos rendszerű képzésben tanuló, vagy levelező tagozatos hallgatók képzésére, hogy kérdést tegyenek fel, konzultációs felületet biztosítson a rendszer. Legyen ajánlott irodalom, és definiálni kell a minimálisan szükséges technikai szintet, ami a rendszer használatához szükséges. Ezen általános irányelvek mentén kériőves technikákkal gyűjtött információk kiértékelését követően biztos, hogy többféle szoftveres megoldás közül lehet választani.

A blended oktatási koncepcióval nyitott marad a lehetőség, hogy új technológiák, technikák, szoftverek, megoldások esetén azok beépüljenek egy komplex rendszerbe, annak érdekében hogy adott modul és ezáltal az egész ismeretanyag, információátviteli eredményessége növekedjen.

EGYES SZÍNTEREKEN A RENDSZERES OKTATÁS BEVEZETÉSÉNEK HATÁSVIZSGÁLATA

A legelső kérdés, amit meg kell válaszolni és tisztázni, hogy milyen rövid és hosszú távú eredményekre számíthatunk és hogyan érdemes hozzákezdeni. Egyrészt az online reputáció biztonsága megfizethetetlen, ez olyan alapfelvetés, amely mérhetetlen, de vélhetőleg alapvető cél. A felhasználók és a informatikai felelősök oktatása jól különválasztható. Először a felhasználók oktatásának tapasztalatáról a várható eredményekről kihívásokról, majd részletesebben a IT felelősök kapcsán vizsgálok meg a kérdést.

A felhasználók rendszeres képzésének első komolyabb kihívása lehet a kritikus tömeg elérése. Azaz olyan pont elérése, amikor már kevesebben vannak azok, akik nem vettek részt ilyen oktatáson. Fontos, hogy ezen első oktatási alkalmak kellőképpen élvezetesek és informatívak legyenek, semmiképpen ne legyenek túl hosszúak. Érthető és hasznos ismereteket fogalmazunk meg, sikerélményt kell, hogy megéljen a képzésen részt vett személy.

Javasolt nem frontális, hanem interaktív, prezentációval, videó bejátszásokkal tarkított és 30 percnél nem sokkal hosszabb előadásokkal kezdeni, a végén időt hagyni az esetleges kérdések megválaszolására, valamint az előadást követően az elhangzott előadás kivonatát e-mailben vagy más formában is eljuttatni a résztvevőknek. A legfontosabb cél az első előadásokon az aktivitás. Próbáljuk meg bevonni a dolgozókat és interaktívvá tenni az előadást. Találjunk

olyan, a hétköznapi életből vett példát, helyzetet, amely kihívást okozott, és tudunk rá jó megoldást kínálni. Igazi értéként tekintünk az előadás végén feltett kérdésekre. Egyrészt mert visszajelzést szolgáltatnak számunkra (vagy az előadó számára), másrészt egy jó kérdés vagy a kérdésre adott válasz lehet, hogy másokat is érdekel a közönség soraiból. Fontos megköszönni a részvételt és a visszajelzéseket, kérjünk javaslatokat a következő oktatás témájára.

A konkrét, már a folyamat elején jelentkező eredmények egyike, hogy informatikai oktatás szóbeszéd tárgya lesz. Az ott elhangzott információkat megvitatják a kollégák, esetleges saját tapasztalatokról is tájékoztatják egymást. Gyakoriak az olyan visszajelzések, hogy az ott elhangzott információkat miként sikerült felhasználni és beépíteni a napi tevékenységbe. Ezeket (esetenként név nélkül) érdemes összegyűjteni és a széles közönség elé tárni, nem csak az oktatási reklám, hanem azért is, mert hátha van, akiben ott volt a kérdés, de nem tette fel. Vagy a fentebb már említett jó kommunikációs szokások, transzparencia jegyében tegyük ezeket közzé. Összességében a kívánt folyamat során számos olyan visszajelzés van, amelyet talán úgy lehet összefoglalni, hogy egy közös nyelv kerül kialakításra. Pontosabban definiálni tudja a felhasználó az igényeit, jobban el tudja különíteni a információkat, legyen az egy social engineering vagy egy spam levél, vagy akár csak annyi, hogy bizonytalanság esetén mer kérdezni és bejelenteni az eseményt az üzemeltetés felé. Tapasztalataim alapján 3-6 hónapon belül érezhető és mérhető változások tapasztalhatóak. Ezen kívül a cikkemben már egyszer említett EU Safer Internet program önkéntes oktatóját meghívva jó és érdekes előadással kezdődhet egy ilyen program. Az ilyen oktatás korosztályra szabható, hiszen korosztályonként változik a kiemelt fenyegetettség típusa. Számos egyéb tényező is mérhetővé válhat, életkor, lakhely szerinti összefüggésben [31], [34].

Az informatikai felelősök oktatása ennél több nyitott kérdést vet fel. Viszont ebben az a jó, hogy a megoldási lehetőségek számossága is több. Míg a felhasználók esetében viszonylag könnyen megoldható a helyszíni képzés akár a helyi informatikus által, addig a magas szintű informatikai képzéshez szakember szükséges és jóval forrás. Amennyiben az adott munkaszervezet erre képes pénzügyi forrásokat biztosítani akkor a munkavállalót el tudja küldeni képzésekre, ezek jellemzően viszont csak Budapesten érhetőek el, ill. megfelelő létszám esetén természetesen helyi képzést is lehet kérni. Ezért is tartottam végig fókuszban azt a lehetőséget, hogy valamilyen központi megoldásra lenne szükség, hiszen a kis munkaszervezetek, vagy ahol nem megoldott a kollégák helyettesítése, nincs feltöltve minden státusz, vagy ahol egyszerűen ez nem volt beletervezve az éves költségvetésbe, stb. ott ezek kivitelezésének sikeressége kérdéses.

Tehát a jól bevált és nemzetközileg is a hazai felsőoktatásban is már teret hódító elterjedt módszer az távoktatás alkalmazása lehet a megoldás. A törvényt alapul véve, valamilyen képzési tematikai kidolgozását kövően implementálható moduláris rendszerben a képzési információ. Ehhez először egy pilot projekt keretében kijelölt létszám fér csak hozzá és a visszajelzések feldolgozását követően lehetne megnyitni a szélesebb kör számára. A mi szempontunkból mindössze annyi a távoktatási megoldás lényege, hogy nem szükségeses hosszú utazásokat megtenni, rendszeresen, nagy létszámú embernek. Valamint az adott oktatási anyag nem csak egyszer hangzik el, hanem lehetőség van gyakorlásra, próbafeladatok megoldására, teszt írásra és kérdésfeltevésre is. Ezen mérhető tapasztalati adatok pedig visszadolgozhatók a rendszerbe, azt fejlesztve. A modularitáson pedig azért van nagy hangsúly, hiszen munkaszervezet és egyéni szaktudás és egyéni munkaterület függvényében különböző információkra lehet szüksége egyes munkavállalóknak. Bár az alapok, azaz a szttenderdek és ajánlások mindenki számára kötelező elméleti modult jelent. Azt követően egyes modulokban, a tematika összeállításában lehetnek eltérések.

Tekintve viszont, hogy ez mind egy nagy egységes rendszerbe tagozódik be, így az adott munkavállaló papírt, igazoló dokumentumot szerezhet arról, hogy éppen melyik modult és milyen eredménnyel végezte el. Így állami szektoron belüli munkahely váltáskor ez

univerzálisan képes megmutatni, hogy pontosan milyen informatikai képzettséggel rendelkezik. Itt ismét képbe kerül a kritikus tömeg, azaz ha már a munkahelyi humánerőforrás vezetők tudnak erről, akkor elvárt papír lesz a felvételin. És a munkavállaló előképzettségét elhivatottságát fogja mutatni.

A fentebb vázolt komplex megoldás lényege, hogy minden érintett megtalálja benne a számítását és célját, sőt ezen túlmenően a rendszer sajátja, hogy fejlődési lehetőséget organikusan magában foglalja. Sikeres működés esetén pedig az informatikai felelősök körén kívülre a felhasználókra is kiterjeszhető a rendszer, természetesen más tematikával. Csoportdinamikai folyamatok részletesebb áttekintése nélkül is ki tudom jelenteni, hogy változásokat idéz elő. Ezen pozitív változások hatással lesznek további munkafolyamatokra, valamint a rendszeres oktatás best practice minta lehet egyéb területeken is ezen gyakorlat bevezetésére. Tekintettel arra, hogy az informatika a legtöbb folyamatban bele van foglalva (szoftver, hardver, elektronika) így praktikus ezen folyamatokkal kezdeni.

KITEKINTÉS ÉS TÁVLATI HATÁSVIZSGÁLAT

Felvetődik a kérdés, hogy mi történik, mi feltételezhető, a rendszer működése milyen pozitív változásokat eredményezhet majd társadalmi és mikro, makro szinten?

Társadalmi szinten vizsgálva, minden olyan folyamat, amely az állampolgárok, jelen esetben az állami szektorban dolgozó munkavállalók oktatását tűzi ki célul csak pozitív hatásokat hozhat. Az alap tudásszint általános emelkedése várható tőle. Valamint a tanulásra való hajlandóság és az LLP programok általános megítélésének javulása [32].

Ezen kívül a távoktatásos rendszer bevezetése pozitív hatás gyakorolna a távmunka elfogadottabbá tételére [33]. Szinergiák léphetnek fel a családbarát munkahely szélesebb körben történő elterjedésével. Prognosztizálható, hogy pár év alatt minimum szintű elvárás lenne a közszférában a felhasználói és informatikai felelős vonatkozásában is bizonyos modulok teljesítésének megléte, igazolása. Amely a társadalom további rétegeibe gyűrűzve hozzájárulna a digitális írástudás, az internet használat és az általános informatikai biztonsági tudásszint emeléséhez.

Sok munkaszervezet feltételezi azt, hogy jól szabályozottak a folyamatai, azonban minden olyan szituáció, amikor egyéni döntést kell, hogy hozzon a munkavállaló és ez ezer esetben megvizsgálva egyszer is eltérő lehet, akkor ott létezik valami apró részletkérdés, ami nem teljesen szabályozott. Lehet ilyen a dolgozók ki és belépése a munkaszervezetbe, a hozzáférési jelszavak átadásának menete, vagy a régi azonosítók és hozzáférések visszavonásának kérdése. Nem vállalkozhatok arra, hogy minden ilyen folyamatot beazonosítsak cikkemben, hiszen pont arról van szó, hogy a törvényi szabályozást a helyi szintre kell implementálni. És felvetődik a kérdés, hogy mikor érdemes ezt elkezdeni, van-e valamilyen ideális időpont? Meglátásom szerint minél hamarabb érdemes a folyamatot elindítani, mivel annál gyorsabban derülnek ki esetleges neuralgikus pontok, kevésbé szabályozott folyamatok. Valamint annál hamarabb lesznek meg az első visszacsatolások, amelyek a változtatáshoz, fejlődéshez szolgáltathatnak üzemanyagot. A várhatóak kihívások, azonban ezen információkat a munkaszervezet előnyére lehet fordítani. Hiszen hosszú távon minden munkavállalónak az az érdeke, hogy a munkahelye biztonságban legyen, költséghatékony legyen a működtetés, maga a munkavállaló szakterületén és a kapcsolódó területeken képzett legyen. Az a személy, akiben munkálkodik az erre való törekvés minden bizonnyal örülni fog a képzési lehetőségnek, ahol fejlődhet. Természetesen a program folyamán biztos merülnek fel majd kidolgozásra szoruló kérdések, pl.: szülési szabadságról, vagy tartós kiküldetésből visszatérő dolgozók hogyan pótolhatják az anyagot; Más telephelyen dolgozók, vagy a beszállítók, akikre szintén vonatkozik a törvény hogyan tudnak ha nem is az oktatási anyaghoz, de ajánlásokhoz hozzájutni, annak megfelelni, stb.

Egy olyan ország, egy olyan ország gazdasága, ahol fejlődésre, tanulásra nyitottak munkavállalók, és ezt meg is kapják, valamint az állami szférában naprakész informatikai és informatikai biztonsági képzésben részesülnek, sikerre van ítélve. Hiszen jellemzően a forprofit szektorból begyűrtözött gyakorlatokat, ha meg nem is előzné ez a kezdeményezés, de mindenképp hasonló szintre emelné, ezáltal megjegyzem az átjárhatóság is könnyebb lenne, amely további lehetőségeket rejt magában.

A hosszú távú célokat és előnyöket biztonsági szempontból ez a mondat summázza legjobban: „A szabályozás jó alapot ad arra, hogy kiépüljön az a kultúra, az a szervezetrendszer és az a műszaki védelem, amire néhány éven belül nagy biztonsággal rá lehet ültetni azt a kibervédelmi szabályozást, mely a hiányzó elemeket, így az ország összehangolt támadása során szükséges lépéseket tartalmazza.” [34]

Eddig a pontig azonban még sok a teendő, számos aprónak tűnő tematikus kérdésre kell választ találni, vélhetőleg ezeket először is felmérés révén a szükséges az információt be kell gyűjteni. Hiszen el kell tudni különíteni a programban nem csak a két nagy csoportot az informatikai felelősöket és a felhasználókat, de a elsőkön belül további tagozódást is érdemes létrehozni, a konkrét szakterület függvényében.

ÖSSZEFOGLALÁS

A 2013. évi L. információbiztonsági törvény megfogalmazza a határidőket és teendőket ezzel párhuzamosan nagy mozgásteret hagy az a szükséges folyamatok elinduljanak és a megfelelő eljárásrend kialakuljon. A fentebb olvasható ajánlások és következtetések alapját a Szegedi Tudományegyetemen 2011 óta folyó pilot folyamat eredményeire alapoztam és azokból levont következtetésre. Mivel a nemzetközileg is zajló folyamatok azt mutatják, hogy nem megkerülhető a megfelelő informatikai biztonság létrejötte, így minden szervezet számára érdemes minél előbb bekapcsolódni ebbe a munkába, hiszen annál nagyobb tudás halmozódhat fel a szervezeten belül a tanulási folyamat következtében. „Az új törvény legfontosabb rövid távú hatása az, hogy jogalapot teremt a közigazgatás és a kritikus információs infrastruktúrák védelmére.” [34]

Sok szempontból hiánypótlás történt, hiszen végre megtörtént a jogalap kimondása egy esetleges közigazgatási felhő létrehozásához, bátor jelentkezőket vár ez a lehetőség. Általánosítva pedig az új technológiák bevezetésének lehetőségét is megteremteni a törvény. Úgy gondolom a következő években komoly változások történhetnek, komoly fejlődési potenciál van a közigazgatási informatika és informatikai biztonság területén. Amennyiben a változásra, a tanulásra nyitott emberek ezen kezdeményezésnek élére tudnak állni és azt a bizonyos kritikus tömeget sikerül ezen folyamatba bevonni, együtt dolgozni a sikerért /a biztonságos magyar kibertérért.

Felhasznált irodalom:

- [1] A 2013. évi L. törvény, Az állami és önkormányzati szervek elektronikus információbiztonságáról
- [2] Az Európai Parlament és a Tanács 2003/98/EK Irányelve a közszféra információinak további felhasználásáról, 2003. november 17.
- [3] Krasznay Csaba: A polgárok védelme egy kiberkonfliktusban, Hadmérnök 7.évf 4.szám, 142-151 http://hadmernok.hu/2012_4_krasznay.php (2013.11.01)
- [4] Papp Zoltán: a számítógép-hálózatok tűzfalainak támadása, Hadmérnök, VII. Évfolyam 2. szám - 2012. június

- [5] Nagyné Takács Veronika: A közigazgatási informatikai rendszerek fejlesztésével kapcsolatos felhasználói elvárások, Hadmérnök, VII. Évfolyam 4. szám - 2012. december
- [6] Krasznay Csaba: A modern kor gyermekkatonái – hogyan védjük az ifjú hackereket? Elhangzott: 2012.09.25, II. Nemzetközi Konferencia: Az internet hatása a gyermekekre és a fiatalokra Budapest, Magyar Tudományos Akadémia
- [7] Bodlaki Ákos, Csernay Andor, Mátyás Péter, Muha Lajos, Papp György Dr., Vadász Dezső, Informatikai rendszerek biztonsági követelményei, Informatikai Tárcaközi Bizottság ajánlásai, 1996.
- [8] Muha Lajos: Magyar Informatikai Biztonsági Keretrendszer (MIBIK), Budapest: Miniszterelnöki Hivatal, 2008.
- [9] Berkes Zoltán, Déri Zoltán, Krasznay Csaba, Muha Lajos: Informatikai Biztonsági Irányítási Rendszer (IBIR), Budapest: Miniszterelnöki Hivatal, 2008.
- [10] Déri Zoltán, Lobogós Katalin, Muha Lajos, Sneé Péter, Váncsa Julianna: Informatikai Biztonság Irányítási Követelmények (IBIK), Budapest: Miniszterelnöki Hivatal, 2008.
- [11] Balázs István, Déri Zoltán, Lobogós Katalin, Muha Lajos, Nyíri Géza, Sneé Péter, Váncsa Julianna: Informatikai Biztonság Irányításának Vizsgálata (IBIV), Budapest: Miniszterelnöki Hivatal, 2008.
- [12] Balázs István, Szabó István: Magyar Informatikai Biztonsági Értékelési és Tanúsítási Séma (MIBÉTS), Budapest: Miniszterelnöki Hivatal, 2008.
- [13] Krasznay Csaba, Muha Lajos, Rigó Ernő, Szigeti Szabolcs: Informatikai Biztonsági Irányítató Kis Szervezeteknek (IBIX), Budapest: Miniszterelnöki Hivatal, 2008.
- [14] Egységes Kormányzati Gerinchálózat,
<http://www.ovit.hu/sikerrel-zarult-az-ekg-megvalositasanak-also-fazisa.html>
(2013.11.01)
- [15] PTA CERT-Hungary, Nemzeti Hálózatbiztonsági Központ, 2012. II. negyedéves jelentés: http://www.cert-hungary.hu/sites/default/files/news/cert_2012_quart_2.pdf
(2013.11.01)
- [16] Cserhádi András: A Stuxnet vírus és az iráni atomprogram,
<http://wwwold.kfki.hu/fszemle/fsz1105/CserhatiAndras.pdf>
- [17] Bukovics István, Fáy Gyula, Kun István: Struktúra és funkció a hálózatalapú hadviselésben Hadmérnök, VII. Évfolyam 4. szám - 2012. december
- [18] ITIL v3 nemzetközi sztenderd, ajánlás az informatikai folyamatokra,
<http://www.itil-officialsite.com/> (2013.11.01)
- [19] EU Safer Internet Program,
http://ec.europa.eu/information_society/activities/sip/index_en.htm (2013.11.01)
- [20] Jancsák Csaba: Az ifjúságkutatás nemzetközi tendenciái 315 In.: Arcátlan (?) nemzedék, Szerkesztette: Bauer Béla, Szabó Andrea Nemzeti Család- és Szociálpolitikai Intézet Budapest, 2011.
- [21] Som Zoltán: Az internet veszélyei és ajánlás ennek kezelésére, elsősorban a tizenéves általános iskolások vonatkozásában, Módszertani Közlemények, 2013. 53. évfolyam, 2. szám.

- [22] Muha Lajos: Infokommunikációs Biztonsági Stratégia, Hadmérnök 2009. március, p. 220.
- [23] ISACA: 2012 IT Risk/Reward Barometer: Europe, p. 1-2;
www.isaca.org/risk-reward-barometer
- [24] Annual Incident Reports 2011, ENISA, 2012. 8, 12, 15. oldal.
<http://www.enisa.europa.eu/activities/Resilience-and-CIIP/Incidents-reporting/annualreports/annual-incident-reports-2011>
- [25] Muha Lajos, Nemeslaki András: Információbiztonság az oktatásban In: Zala Mihály (szerk.) ISCD 12.
- [26] Szabó Mária, Singer Péter, Varga Attila: Tanulás hálózatban. Elméleti összefoglaló és gyakorlati tanácsok az eredményes hálózati tanulás megvalósításához. Budapest: Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, 2011
- [27] Forgó Sándor, Hauser Zoltán, Kis-Tóth Lajos: A blended learning elméleti és gyakorlati kérdései, <http://nws.iif.hu/ncd2005/docs/ehu/029.pdf> (2013.11.01)
- [28] Forgó Sándor, Hauser Zoltán, Kis-Tóth Lajos: Tanulás tér- és időkorlátok nélkül, http://epa.oszk.hu/00000/00011/00088/pdf/iskolakultura_EPA00011_2004_12_123-139.pdf (2013.11.01)
- [29] Allison Rossett, Felicia Douglass, and Rebecca V. Frazee: Strategies for Building Blended Learning
<https://files.pbworks.com/download/F13oAVrgw5/ablendedmaricopa/1240589/Strategies%20Building%20Blended%20Learning.pdf> (2013.11.01)
- [30] How to Create a Blended Learning Internal Proposal / Business Case
<http://www.solutionstraining.co.uk/pdf/how2create.pdf> (2013.11.01)
- [31] EU: The Lifelong Learning Programme:
http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-programme/doc78_en.htm (2013.11.01)
- [32] Az Európai távmunka megállapodás és a végrehajtásáról szóló elemzések,
<http://www.szmm.gov.hu/main.php?folderID=10007> (2013.11.01)
- [33] Dr. Muha Lajos, Dr. Krasznay Csaba: Kibervédelem Magyarországon: áldás vagy átok?
<http://www.hwsz.hu/hirek/50206/kibervedelem-biztonsag-jog-torveny.html>
(2013.11.01)
- [34] Jancsák Csaba 2008: Az Ifjúsági korosztályok. In. Nagy Ádám (szerk.): *Ifjúságügy*. Budapest: Új Mandátum. 19–59

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Fejes Zsolt – Korodi Gyula
zsoltfejesdr@yahoo.com – korodigy@freemail.hu

COMPARISON OF HEALTH INDICATORS APPLYING THE EU HEIDI-ECHI PROGRAMME WITH REGARDS TO TONSILLECTOMIES

Abstract

The article consists of an international comparative analysis about the amount of performed tonsillectomies in the member countries of the European Union. As a primary question it is investigating what ratio the number of performed tonsillectomies in Hungary shows internationally. As a result an enormous difference in tonsillectomies is perceptible among the member countries of the EU. Hungary is fourth on the list of the most performed tonsillectomies.

Cikkünkben nemzetközi összehasonlításban elemezzük az Európai Unióban elvégzett mandula műtétek számát. Elsődleges célunk volt megvizsgálni és a nemzetközi adatokkal összehasonlítani a Magyarországon elvégzett mandula műtétek számát és arányát. Vizsgálatunk során megállapítottuk, hogy az Európai Unió tagállami között jelentős eltérés mutatkozik az évente elvégzett mandulaműtétek arányában. Magyarország a legtöbb elvégzett tonsillectomia rangsorában a negyedik helyen szerepel.

Keywords: *health indicator, diagnostic and therapy protocol, tonsillectomy, statistic data ~ egészségügyi indikátor, diagnosztika, kezelés, mandulaműtét, statisztikai adatok*

INTRODUCTION

The article consists of an international comparative analysis about the amount of performed tonsillectomies in the member countries of the European Union. With the help of the EU HEIDI-European Community Health Indicators (HEIDI-ECHI) program the numbers of tonsillectomies became comparable within the European Union. The analysed statistic data showed that there is a magnitude of difference in the performed tonsillectomies among the countries. Since 2006 the number of performed tonsillectomies in the EU has shown a decreasing tendency.

DISCUSSION

As the Force Medical Officer of the United Nations Peacekeeping Forces in Cyprus (UNFICYP) I conducted several examinations and surveys among the soldiers in mission. Ear-nose-throat examinations targeted the upper-respiratory tract infections. After the evaluation of the results I found out that the number of performed tonsillectomies is the highest among Hungarian soldiers considering all data from all nations. For further analysis I used the EU HEIDI-European Community Health Indicators (EU HEIDI-ECHI) application, in which I was searching comparative data of the rates of previously performed tonsillectomies in Hungary and the rates of other similar surgeries among other nations. Through the analysis of the statistic database of EU HEIDI-ECHI the results show that there is a magnitude of difference between nations. Through the numerical data, analysing mainly the rates and the dynamics of changes, I would like to draw the attention to the importance of the application of diagnostic and therapy protocols in the event of tonsillectomies. Also my aim is to emphasize the importance of protocol based decision-making mechanism, which materialization could affect the numbers of tonsillectomies.

The EUROSTAT is one of the Directorate-General of the European Commission. Its function primarily is to harmonize and standardize the statistic data among member countries and to ensure statistic information to institutions of the European Union, member countries and candidates. [1]

The most important target of the EU in the 2008-2013 health-program period was to continuously generate comparative data about the European citizens' state of health to the member countries within the period. Data collection and data processing are based on the systematization of the health indicators in accordance with protocol, mutually accepted definitions and methods. Part of this program a list of European Community Health Indicators, (ECHI) was made. In the database there are information about lifestyle and other health determinants, the chronic, the serious and rare diseases, the availability and quality of care and the analyses of the financial viability of the health care system [2].

The availability of the published data is free on the internet through the EUROSTAT website [3].

In favour of the easier access the statistics are placed in a hierarchical navigational file. On the statistics related portal the search can be done thematically and alphabetically. The EUROSTAT website is available in English, German and French. [1] The topic related section analyses are available in Hungarian through the website of the European Commission Health and Consumers Directorate-General [4].

Most of the data are provided by the EUROSTAT but several indicators are relied on databases of big organizations (e.g. WHO, OECD) or results of special databases.

During data processing users can set the relevant indicators individually. 88 kinds of indicators or so have been elaborated in order to the statistic data processing could give a correct picture. The application of HEIDI enables us to request data of member countries, annual data,

highest-lowest data as well as data of EU average. Results can be visualized equally in the form of diagrams, charts, maps.

The interactive application of HEIDI-ECHI determines data in standardized prevalence per 100,000 residents [5].

The program makes data available organized according to the following groups:

- demographical, social-economical data
- state of health data
- major health determiners
- data of medical treatments and services.

The subgroup ‘surgical interventions’ of the latter group consists of the data related to tonsillectomies.

Currently there is a live database of performed tonsillectomies in the period of 2005-2011 considering member countries and overall EU destinations. The figure No.1 [5] shows the annual average surgery number:

Year	EU average / 100.000 people	
2005	158,5	surgery
2006	161,6	surgery
2007	139,5	surgery
2008	130,4	surgery
2009	120,0	surgery
2010	113,5	surgery
2011	120,5	surgery

Figure No.1. Number of the annually performed tonsillectomies in the European Union (edited by Zs.Fejes)

As you can see in figure No.1, the numbers of performed tonsillectomies show a decline in relation to the years of 2005 and 2006. Average rate shown in the table (further as EU average) is 120 surgeries per 100.000 people.

The year of 2009 was chosen for further analysis in view of the fact that it has the biggest amount of available and comparable data related to performed tonsillectomies.

RESULTS

I analysed which country reported the minimum and maximum number of surgeries in the given period in fact I inspected how these numbers relate to the EU average and to the rate of surgeries in Hungary. (Figure No.2) [5]

Country	Performed tonsillectomies in 2009/100.000 people	
Cyprus	31,0	surgery
<i>EU average</i>	<i>120,0</i>	<i>surgery</i>
Hungary	154,0	surgery
Estonia	467,7	surgery

Figure No.2. Minimum and maximum number of performed tonsillectomies in the EU in 2009 (edited by Zs.Fejes)

There were 31 performed surgeries per 100.000 people in Cyprus in 2009, which is considered as an explicitly low number, it is 74% less than the EU average (120). At the same year there were 28% more surgeries (154) than the EU average (120) in Hungary. As for Hungary, analysing data from the previous 3 years (2006, 2007, 2008) a decline can be detected in the absolute surgical numbers, the number of surgeries dropped from 197 to 154. Besides these, the fact that there is a significant increase in the rate of tonsillectomies in the given period

raises awareness because the number of surgeries in Hungary exceeds the EU average in 2006 with 22% but in 2009 it exceeds with 45%. It happened even though there were no changes or alterations in the system of protocols or in the reporting system in the given period. The highest number of surgeries was reported in Estonia in 2009, where the rate was 467,7 per 100.000 people. This number exceeds the EU average with 290%, which is a unique rate in Europe.

I analysed the reported data from member countries located in the same region of Hungary in order to check if there is any relation between the environmental, weather factors and the number, rate of the indicated tonsillectomies. As we can see in the following table, none of the countries in the region of Hungary reaches the EU average apart from Hungary. The rate of performed tonsillectomies was almost the same in Austria (117,7) and in Romania (110,6), which are 3% and 10% under the EU average. In comparison with these two countries, the data from Slovenia falls behind significantly with its number of 54,7. Figure No.3. [5]

Country	Performed tonsillectomies in 2009/100.000 people	
Slovenia	54,7	surgery
Romania	110,6	surgery
Austria	117,7	surgery
<i>EU average</i>	<i>120,0</i>	<i>surgery</i>
Hungary	154,0	surgery

Figure No.3. Numbers of tonsillectomies in Central-Europe (edited by Zs.Fejes)

In view of the results of the analysed database, there are only 3 other member countries in the European Union namely, Germany, Luxemburg and Estonia, where the numbers of performed tonsillectomies were higher than in Hungary in 2009. The difference between the Hungarian and German data is insignificant only 1,8 surgery per 100.000 people.

In comparison with data from all the member countries, the number of 209,3 surgeries from Luxemburg and the number of 467,7 surgeries from Estonia considered high, even extremely high. It was typical of both Luxemburg and Estonia that they continuously produced high numbers during the whole reporting period.

Figure No. 4 shows the results of European countries further away from Hungary: [5]

Country	Performed tonsillectomies in 2009/100.000 people	
Estonia	467,7	surgery
Luxemburg	209,3	surgery
Germany	155,8	surgery
Hungary	154,0	surgery
<i>EU average</i>	<i>120,0</i>	<i>surgery</i>
Finland	116,8	surgery
France	82,2	surgery
The Netherlands	77,4	surgery
United Kingdom	70,0	surgery
Poland	59,1	surgery
Spain	45,1	surgery
Cyprus	31,0	surgery

Figure No.4 Numbers of tonsillectomies in other countries in the European Union (edited by Zs.Fejes)

Typical of Germany that the number of surgeries in the analyzed period (2005-2011) continuously showed the same rate with minimal fluctuation (moving between 168,5-155,8). Like the German rate there are minimal fluctuations in the data of Finland, Sveden, Poland. Cyprus, Spain and Poland steadily produce number of surgeries close to the European minimum. The results of the latter two countries are interesting especially because with low numbers of surgeries, the fluctuation of the numbers of surgeries among the years is also

minimal although, it shows mild increase in the Spanish data. All of these results indicates that the system is well-defined, based on strictly followed, professional protocols.

SUMMARY

With the help of the HEIDI-ECHI program the numbers of performed tonsillectomies became comparable in the European Union. The analysed statistic data showed that there is a magnitude of difference in the performed tonsillectomies among the member countries of the EU. Since 2006 the number of performed tonsillectomies in the EU has shown a decreasing tendency. In view of Hungary, it was detected that the number of performed tonsillectomies continuously exceeds the EU average. It was also detected that though the absolute number of surgeries shows decreasing tendency, the rate of it in comparison with the EU average increases after all.

Considering the extreme values (31,0/467,7) it can be stated that for the time being a unified technical protocol to indicate tonsillectomies in the EU has not elaborated and applied yet. It can also be stated that according to the available data it is highly unlikely that the environmental, mainly weather, factors could alter the numbers of tonsillectomies significantly (e.g. Estonia – Finland vs. Luxemburg – France).

In view of Hungary, it was detected that the number of performed tonsillectomies continuously exceeds the EU average with which Hungary is fourth in the EU. It was also detected that though the absolute number of surgeries shows decreasing tendency, the rate of it in comparison with the EU average increases after all.

Questions to be answered:

In connection with the major differences in data during the analysis of the HEIDI-ECHI reporting and statistic system that is based on unified rules the following questions are to be answered:

1. Is there any difference among the given countries considering incidence, prevalence, morbidity correlating with the statistic data?
2. Do the diagnostic algorithms of member countries differ from each other?
3. Are there any diagnostic technical protocols related to the indication of tonsillectomies applied in the member countries?
4. To what extent do procedures of these technical protocols demand the application of objective diagnostic systems (rapid tests, laboratory tests)?
5. To what extent can other, subjective factors (length of waiting list, lack of the system of tips and gratuities or even the presence of them, local traditions) affect the indication of surgeries in a given member country?
6. In which stages/points do the decision making procedures of surgeries differ in different countries?

During data analysis we have to consider that there might be a correlating alteration in statistic data among the given countries considering incidence, prevalence, morbidity. It is presumable that the decision-making procedures of tonsillectomies differ in countries.

Nevertheless, effects of other, subjective factors upon the numbers of performed tonsillectomies cannot be excluded (e.g. length of waiting list, lack of the system of tips and gratitude or even the presence of them, local traditions).

References

- [1] „HEIDI Data Tool-ECHI,” [Online]. Available: http://www.ec.europa.eu/health/indicators/echi/list/echi_9a.html.
- [2] „HEIDI Data Tool-ECHI,” [Online]. Available: http://www.ec.europa.eu/health/health_in_the_en/ec_health_indicators/index_hu.html
- [3] „Ec.europa.eu,” [Online]. Available: <http://www.ec.europa.eu/eurostat-statistics>
- [4] „KSH,” [Online]. Available: <http://www.ksh.hu/nemzetkozi/adatok>
- [5] „HEIDI Data Tool-ECHI,” [Online]. Available: <http://www.ec.europa.eu/health/indicators.html>

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Gyarmati József
gyarmati.jozsef@uni-nke.hu

LINEÁRIS ALGEBRA ALKALMAZÁSA A KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA KOCKÁZATÁNAK KEZELÉSÉBEN

Absztrakt

A kockázatok becslése meghatározó része a kockázatkezelésnek. A cél csökkenteni a kritikus infrastruktúra kockázatát az optimális költség megtartásával. Ennek megfelelően ez egy optimalizációs feladat, ahol egyensúlyt kell keresni a kockázat és a költségek között. A probléma megoldásához kiinduló adatokra van szükség, amelyek számítására mutat példát ez a cikk. A cikkben lineáris algebra felhasználásával kerülnek becslésre a kritikus infrastruktúra kockázatai.

The estimation of risk is the basic of the risk management. The purpose is to decrease the risk of critical infrastructure and that has optimal cost. Based on it this is an optimization process that balances between cost and risk. Current risk estimation need for good solution of the mentioned problem. This paper shows a risk estimation example using linear programming.

Kulcsszavak: *kritikus infrastruktúra, kockázat ~ critical infrastructure, risk*

BEVEZETÉS

A kockázatkezelés egy meghatározó része a kockázatok nagyságának meghatározása. A kockázati értékek különböző módszerekkel történő becslésének a célja a kockázatos helyzetet elkerülő magatartások vagy a megelőző intézkedések meghozatalának a tervezése. A tervezéshez szükségesek a kockázat mérséklésére vonatkozó intézkedések költségei.

A kockázatkezelés során a számba jöhető kockázatokat értékelik, illetve rangsorolják, ugyanígy történik a kritikus infrastruktúra kockázatával is. A rendelkezésre álló matematikai modellek száma rendkívül széleskörű, amit alátámaszt a szakirodalom által felhasznált matematika eszköztár sokrétősége.

Jelen cikkben a lineáris algebra lett felhasználva, ezen belül a lineáris programozás. A lineáris programozási feladat feltétele szerint a modell alapvetően erőforrások elosztását képes vizsgálni. Az erőforrások korlátokkal rendelkeznek. A rendszer üzemeltetője többféleképpen vizsgálható, ha a fő tevékenységét vesszük figyelembe és valamilyen termelő tevékenységet végez, akkor az üzemeltető célja a bevételeinek a maximálása. A bevételt valamilyen korlátokkal rendelkező erőforrás felhasználásával készített termék értékesítésével nyeri. A rendszert támadó célja a bevétel minimálása, de eközben a támadó is korlátozott erőforrásokkal rendelkezik.

A második vizsgálható esetben a rendszer üzemeltetőjének az üzemeltetési költségeit vesszük alapul, ezt a költséget az üzemeltető minimálni, míg a támadó maximálni akarja, miközben mindkét fél korlátozott erőforrásokkal rendelkezik.

Az optimálási feladat jól láthatóan két lépcsőből tevődik össze egy maximum és egy minimum feladat illetve fordítva, ami egy ún. kétszintű programozási feladat. A cikk kiindulva a rendszer üzemeltetőjének és a támadójának a külön-külön vizsgálatából eljut az ilyen feladatok megoldására leggyakrabban használt többszintű programozási feladatok bevezetéséig.

A cikk nem foglalkozik a megalkotott lineáris programozások megoldásával, a címnek megfelelően csak a modellek kerülnek megalkotásra. A megoldást számos szakirodalom tartalmazza például (Hillier, 1994).

A megalkotott modellek jobb érthetősége érdekében az alkalmazás, vagyis a modellalkotás folyamata minden esetben gyakorlati példán keresztül kerül bemutatásra.

A VÉDELEMRE FORDÍTOTT FORRÁSOK ELOSZTÁSA LINEÁRIS PROGRAMOZÁS SEGÍTSÉGÉVEL DUÁLVÁLTOZÓ FELHASZNÁLÁSÁVAL

A jelen pontban szeplő és a lineáris algebrában használt fogalmak és összefüggések megértéséhez a (Hillier, 1994) irodalom nyújt segítséget.

Legyen n darab védelmi rendszer, amelyek m számú terület védelmét látják el. Az egyes területeken az elvárt védelmi szinteket jelölje c_i . Ismert a védelmi rendszerek egységnyi intervallumra vonatkozó üzemeltetésének a b_j költsége és ismert, hogy az egyes védelmi rendszerek milyen mértékben járulnak hozzá a védett területek védelmi szintjéhez, amit a_{ij} mutat. A rendszer üzemeltetőjének a feladata, hogy meghatározza az egyes védelmi rendszerek üzemeltetési arányát avval a feltétellel, hogy:

- az egyes területek elvárt védelmi szintek megvalósuljanak és;
- a védelmi rendszerek üzemeltetési költségének minimálás legyen.

A feladat a következő lineáris programozási feladat segítségével fogalmazható meg:

$$\min_{\mathbf{y}} \{\mathbf{b}^T \mathbf{y}\} \quad (1)$$

és

$$\mathbf{A} \mathbf{y} \geq \mathbf{c}$$

$$\mathbf{y} \geq 0,$$

ahol:

- $\mathbf{A} = [a_{ij}]$ a j -edik védelmi rendszer egységnyi volumenű üzemeltetésével az i -edik védett területhez hozzáadott védelmi szint és $i = 1 \dots m, j = 1 \dots n$;
- $\mathbf{b} = [b_j]$ a j -edik védelmi rendszer egységre vonatkozó üzemeltetési költsége;
- $\mathbf{c} = [c_i]$ az i -edik védelmi területen minimálisan elvárt védelmi szint;
- $\mathbf{y} = [y_j]$ döntési (primál) változó, amely kifejezi a j -edik védelmi rendszer többihez viszonyított üzemeltetési arányát.

A rendszer üzemeltetőjének kettős célja van: biztosítani az elvárt védelmi szinteket és minimálni a védelmi rendszerek üzemeltetési költségét. A céljait a (1) egyenletben megfogalmazott lineáris programozási feladat megoldása révén tudja megvalósítani.

Tételezzük fel, hogy a rendszer üzemeltetője nem saját forrásból építi ki a védelmet, hanem erre külső vállalkozót keres. Ebben az esetben lényeges lesz az a kérdés, hogy az egyes területek különböző védelmi szintjeiért legfeljebb mekkora összeg fizethető ki. A megoldást az (1) un. duálpárja szolgáltatja, amelyet a (2) egyenlet mutat.

$$\max_{\mathbf{x}} \{\mathbf{c}^T \mathbf{x}\} \quad (2)$$

és

$$\mathbf{A} \mathbf{x} \leq \mathbf{b}$$

$$\mathbf{x} \geq 0,$$

ahol:

$\mathbf{x} = [x_i]$ döntési (duál) változó.

A duálváltozó megegyezik a primálfeladat un. árnyékárával, vagyis megmutatja, hogy a primálfeladatban megadott jelen esetben alsó határ (\mathbf{b}) egységnyi növekedése milyen mértékben változtatja meg a célfüggvény értékét.

1. PÉLDA. Legyen három védelmi rendszer: A, B, C, amelyek négy védelmi területen fejtik ki a hatásukat. Legyen továbbá négy védett terület: V_1, V_2, V_3, V_4 . Az A rendszer például az V_1 -es és a V_3 -as védett terület védelmi szintjét egy-egy egységgel növeli, a többi védett terület védelmét viszont nem befolyásolja. Az egyes területeken elvárt védelmi szintek rendre $\{1,2,2,1\}$. A védelmi rendszerek üzemeltetési költsége rendre $\{2,3,2\}$. Az (1) egyenlet szerinti lineáris programozási feladatot a (3) egyenlet mutatja.

$$\begin{aligned} y_1 + \quad + y_3 &\geq 1 \\ \quad 2y_2 &\geq 2 \\ y_1 + 2y_2 &\geq 2 \\ y_1 + \quad + y_3 &\geq 1 \end{aligned} \quad (3)$$

és

$$\begin{aligned} y_j &\geq 0 \quad j = 1 \dots 4 \\ \min_{\mathbf{y}} \{2y_1 + 3y_2 + 2y_3\} \end{aligned}$$

A feladatot a megoldással együtt az 1. táblázat mutatja. Megoldás az A és a B rendszerek azonos volumenű üzemeltetését javasolja és a C rendszer kizárását. Az üzemeltetőnek tehát az erőforrásait az A és a B között azonos arányban kell felosztania, amelyhez a minimális, vagyis fajlagosan 5 egységnyi üzemeltetési költség adódik.

		Védelmi rendszer			Védelmi szint	
		A	B	C	elvárt	teljesített
Védett terület	1	1	0	1	1	1
	2	0	2	0	2	2
	3	1	2	0	2	3
	4	1	0	1	1	1
Üzemeltetési költség		2	3	2		
Primálváltozó		1	1	0		
Célfüggvény		5				

Ha az üzemeltető a védett területekhez tartozó védelmi szintekhez tartozó költségekre kíváncsi, akkor az árnyékarak kell megkeresni, ami megegyezik a duálváltozókkal. A (3) egyenlethez tartozó duálfeladatot a (4) egyenlet mutatja.

$$\begin{aligned}
 x_1 + \quad \quad + x_3 + x_4 &\leq 2 \\
 2x_2 + 2x_3 &\leq 3 \\
 x_1 + \quad \quad + x_4 &\leq 2
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

és

$$\begin{aligned}
 x_i &\geq 0 \quad i = 1 \dots 3 \\
 \max_x \{ &x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 \}
 \end{aligned}$$

A (4) lineáris programozási feladat megoldást a 2. táblázat mutatja. A táblázatból látható, hogy a célfüggvény értéke megegyezik a primálfeladat célfüggvényének értékével.

		Védett terület				Üzemeltetési költség	
		1	2	3	4	max.	tényleges
Védelmi rendszer	A	1	0	1	1	2	2
	B	0	2	2	0	3	3
	C	1	0	0	1	2	2
Elvárt védelmi szint		1	2	2	1		
Duálváltozó		2	1,5	0	0		
Célfüggvény		5					

¹ Saját táblázat.

² Saját táblázat.

A duálváltozók a 4. táblázat szerint rendre $\{2, 1,5, 0, 0\}$, vagyis a 1-es védett terület esetében a védelmi szint növelése 2 egységgel növeli meg az üzemeltetési költséget, amit a célfüggvény mutat, ugyanez a 2-es rendszer esetében 1,5. A duálváltozók alkalmazását a 3. táblázat mutatja. A táblázatban a primálfeladat (1. táblázat) korlátozó feltételei lettek módosítva. Az 1-es és a 2-es terület elvárt védelmi szintje itt egy-egy egységgel van növelve, ami a célfüggvény $1 \times 2 + 1 \times 1,5 = 3,5$ -el történő emelkedését vonja maga után.

		Védelmi rendszer			Védelmi szint	
		A	B	C	elvárt	teljesített
Védett terület	1	1	0	1	2	2
	2	0	2	0	3	3
	3	1	2	0	2	5
	4	1	0	1	1	2
Üzemeltetési költség		2	3	2		
Primálváltozó		2	1,5	0		
Célfüggvény		8,5				

VÉDELEMRE FORDÍTOTT FORRÁSOK ELOSZTÁSA LINEÁRIS PROGRAMOZÁS SEGÍTSÉGÉVEL A TERMELÉS FŐ FOLYAMÁNAK ÉRZÉKENYSÉGVIZSGÁLATÁVAL

Legyen egy üzem, ami T_1, T_2, \dots, T_m terméket állít elő F_1, F_2, \dots, F_n erőforrás felhasználásával. A termékek egységnyi értékesítési ára legyen c_1, c_2, \dots, c_m . A források k_1, k_2, \dots, k_m kapacitáskorlátokkal rendelkeznek és T_j termék előállításához F_i forrásból a_{ij} mennyiségre van szükség. Az üzemeltető célja a termékek előállítási arányának olyan meghatározása, ami a bevételt maximálja, ezt a következő lineáris programozási feladat megoldásával érheti el:

$$\max_{\mathbf{x}} \{ \mathbf{c}^T \mathbf{x} \} \quad (5)$$

és

$$\mathbf{Ax} \leq \mathbf{k}$$

$$\mathbf{x} \geq 0,$$

ahol:

- $\mathbf{A} = [a_{ij}]$ egységnyi mennyiségű j -edik termék gyártásához az i -edik forrásból felhasznált mennyiség, $i = 1 \dots m, j = 1 \dots n$;
- $\mathbf{k} = [k_i]$ a i -edik forrás kapacitáskorlátja;
- $\mathbf{c} = [c_j]$ az j -edik termék egységára;
- $\mathbf{x} = [x_j]$ döntési (primál) változó, amely kifejezi a j -edik termék többihez viszonyított előállítási arányát.

A gyártás kapacitáselosztása ezzel megoldott, de hogyan osztja el a védelemre fordítható kapacitáseit, ha a termelés biztonságtechnikai szempontból csak a források tekintetében osztható fel, vagyis biztonságtechnikailag csak a források védhetőek. A védekezésre fordított

³ Saját táblázat

költségnek arányban kell lennie a források költségeivel, ami az üzemeltető rendelkezésére kell, hogy álljon, viszont lényegesen pontosabb információ lehető abból, ha a források nyereségből való részesedése lenne meghatározó. Ezt az összeget az előző példa gondolatmenet alapján a duálfeladat megoldása szolgáltatja, ami megegyezik a források árnyékárával.

2. PÉLDA. Legyen három termék melyek rendre {2,3,2} egységnyi összegen értékesítenek és négy forrás melyek kapacitáskorlátaik {1,2,3,2}. Az egyes termékek gyártásához szükséges források mennyisége:

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}.$$

A példa adatait és az eredményeket foglalja egybe a 4. táblázat.

		Termék			Kapacitás	
		T ₁	T ₂	T ₃	korlát	felhasznált
Forrás	F ₁	1	0	1	1	1
	F ₂	0	2	1	2	2
	F ₃	2	2	1	3	3
	F ₄	1	1	1	2	1,75
	Bevétel	2	3	2		
Primálváltozó		0,5	0,75	0,5		
Célfüggvény		4,25				

Az eredmények alapján a termelés elosztása már megvalósítható viszont a biztonságtechnikai elemzéshez szükség van érzékenységvizsgálatra, ami jelen esetben az Ms Excel Solver makrójával lett elvégezve, az eredményeket az 5. táblázat mutatja.

		5. táblázat ⁵				
Cella	Név	Végző Érték	Árnyék- ár	Korlátozó feltétel - jobb oldal	Megengedhető Növelés	Megengedhető Csökkentés
\$G\$5	F ₁ felhasznált	1	0,5	1	0,5	0,5
\$G\$6	F ₂ felhasznált	2	0,75	2	1	1
\$G\$7	F ₃ felhasznált	3	0,75	3	1	1
\$G\$8	F ₄ felhasznált	1,75	0	2	1E+30	0,25

Az 5. táblázatból az árnyékárak leolvashatók viszont a program ezen felül megadja azon intervallumot, amelyen belül ezek az értékek érvényesek. Biztonsági értelmezésben az F₄ forráshoz tartozó árnyékár nulla, vagyis az ide tartozó kapacitás csökkenés nem eredményezi a bevétel csökkenését, de csak legfeljebb 0,25 egységig történő csökkenés esetében. Az F₄ forrás ilyen határon belül történő rongálódása tehát nem befolyásolja a bevételt. Az F₁ forrás 0,5 egységű kapacitáscsökkenése 0,25 egységgel csökkenti a bevételt, míg F₂ és F₃ egységnyi kapacitáscsökkenése egyenként 0,75 egységgel csökkenti a bevételt.

⁴ Saját táblázat

⁵ Saját táblázat

TÁMADÓ-VÉDŐ MODELL

Legyen R_1, R_2, \dots, R_n rendszer, amelyeket az üzemeltető c_1, c_2, \dots, c_n fajlagos költséggel üzemeltet. Célja az üzemeltetési költségek minimálása, amelyet a következő lineáris programozási feladat segítségével old meg:

$$\min_{y \in Y} \{c^T y\}, \quad (6)$$

ahol Y reprezentálja az üzemeltető döntéshozatalát korlátozó tényezőket például a kapacitásokat. A támadó a rendszer erőforrásait támadja a cselekedetei x_k bináris változó segítségével van figyelembe véve, ahol $x_k = \{1, 0\}$ és ha $x_k = 1$ akkor minden $y_j = 0$ amelyhez tartozó kimenet a k -adik forrást igényli. A támadó lehetséges cselekedeteit, figyelembe véve a részéről is korlátozott erőforrásokat az $x \in X$ vektor tartalmazza. Figyelembe véve a támadó tevékenységét a védő döntési lehetőségei a $y \in Y(x)$ szerint értelmezhetők. A támadónak a következő problémát kell megoldani, hogy maximálja a védő minimális üzemeltetési költségét:

$$\max_{x \in X} \min_{y \in Y(x)} \{c^T y\} \quad (7)$$

A (7) egyenlettel leírt modellel a nemzetközi szakirodalom széleskörűen foglalkozik, erre mutat példát a (Zhuang, 2010) és (Bell, 2008). A kétszereplős játék a következő jellemzőkkel bír:

- az egyik játékos nyeresége nem egyezik meg a másik játékos veszteségével;
- a játékosok a saját céljaiknak megfelelően hozzák meg a döntéseiket;
- a második játékos racionálisan reagál az első játékos döntéseire;
- a játékosok számára a modellben lévő információ a rendelkezésükre áll;
- a játékosok nem kooperálnak egymással.

A (7) egyenlet un. kétszintű programozással oldható meg (Omar, 1993).

ÖSSZEGZÉS

A cikkben bemutatásra került a lineáris programozás felhasználása a kritikus infrastruktúra kockázatának kezelésében.

A lineáris programozás során min a támadó mind pedig az üzemeltet részéről értelmezve lettek a primálfeladat változói és konstansai valamint a duálfeladat változói.

A programozási feladatok megoldása során következmény a támadó és az üzemeltető tevékenységének az összekapcsolása a támadó-védő modell szerint egy un. kettő vagy többszintű programozásai feladatba.

A CIKK A CIVIL-KATONAI PARTNERSÉG, KÖZLEKEDÉSI KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA VÉDELEM TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001. SZÁMÚ PÁLYÁZAT TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.

Felhasznált irodalom

- [1] Bell, M. (2008). Attacker-defender models and road network vulnerability. *Philosophical Transaction of the Royal Society*, 1893-1906.
- [2] Brown, G. C. (2006 vol. 36 no. 6). Defending Critical Infrastructure. *The INFORMS Journal on the Practice of Operation Research*, 530-544.
- [3] Hillier, F. L. (1994). *Bevezetés az operációkutatásba*. Budapest: LSI Oktatóközpont.

- [4] Omar, B. A. (1993). Bilevel linear programming. *Computers & Operation Research*, 485-501.
- [5] Zhuang, J. B. (2010). Modeling secrecy and deception in a multiple-period attacker-defender signaling game. *European Journal of Operation Research*, 409-4018.

Hornyák Beatrix – Kósáné Koppányi Éva – Sóter Andrea

PREVENTIVE PROGRAMME AIMING COMPLEX LIFE-STYLE CHANGE

Abstract

Similarly to the civil preventive medicine, the most common public health problems in the military medicine sphere are cardiovascular diseases and the hazard factor behind them. In this article we present the Preventive Programme Aiming Complex Life-style Change of the Hungarian Defence Forces (HDF), which is providing an opportunity for the reduction of hazard factors along with decreasing frequency of cardiovascular diseases if put in practice. By presenting this model program that consist of two parts- screening tests and life-style programme- we aim to contribute in planning, organising and arranging public health programmes in practice.

A katonai preventív medicina számára – a civil megelőző orvostanhoz hasonlóan – a legjelentősebb népegészségügyi problémát a szív- és érrendszeri megbetegedések valamint a háttérükben meghúzódó kockázati tényezők jelentik. Cikkünkben a Magyar Honvédség Komplex Életmódváltást Megcélzó Prevenációs Modellprogramját mutatjuk be, melynek gyakorlati implementációjával lehetőség nyílik a betegség kockázati tényezőinek és ezzel együtt hosszú távon a kardiovaszkuláris betegségek gyakoriságának csökkentésére. A szűrővizsgálati és az életmódprogram részből álló modellprogram tervezésének és módszereinek bemutatásával célunk egy olyan útmutató nyújtása, mely alapul szolgálhat a gyakorlatban a népegészségügyi programok tervezése, szervezése, lebonyolítása során.

Keywords: *cardiovascular prevention, hazard factor, Preventive Programme Aiming Complex Life-style Change ~ kardiovaszkuláris prevenció, kockázati faktor, Komplex Életmódváltást Megcélzó Prevenációs Modellprogram*

INTRODUCTION

By the middle of the 20th century cardiovascular diseases that belong to the class of acute non-infectious diseases, came the first in the statistics on morbidity and mortality in most economically developed countries. Plenty epidemical research started to be carried on with the main goal to examine the emergence, common qualities and background factors of cardiovascular diseases.¹ (Kishegyi, 2004).

Concerning health status the personnel categories of HDF show a significantly more favourable image compared to the epidemiological data of the civil population, due to the well-organised aptitude and screening tests and the low average age.

The risk factors of chronic non-communicable diseases similarly to the civil population occur frequently among the personnel categories. Examining and influencing these risk factors in a positive way is very important in order to protect the health of personal ranks. Identifying risk factors, interdisciplinary surveying and decreasing the current risk factors are of high priority of the effective health promotion strategy. Planning and executing the program relies on the theoretical frame of public health data turnover that consists of three main stages: (1) situation analysis, (2) potential analysis and (3) efficiency analysis.² (Ádány, 2006).

Planning the program started with situation analysis, during which we characterized health status and the influencing factors concerning lifestyle, environment and genetics from the point of view of epidemiology. We applied the results of the yearly occupational health screening tests.³ (Sótér, 2008).

In the phase of potential analysis the following progress was made: identifying and ranking of needs, analysing potentials connected to handling problems, strategic planning and defining health targets using the results from situation analysis and the problem conceptualization.

Efficiency analysis will only be relevant after the practical implementation of the programme. The goal of this phase is to conclude that how close we got in reaching the defined health aims. In the same time the efficiency analysis stands for a written feedback on situation analysis.

In the situation analysis phase we carried out the analysis of the health screening tests, focusing on risk factors of cardiovascular diseases. Following the classification of risk factors we observed the conformation of frequency of both the non-controllable factors (gender, age, genetics), and the controllable ones (smoking, high blood pressure, high levels of cholesterol, obesity, sedentary lifestyle, stress) as well. The results summarized:

1. Among the personnel categories the cardiovascular diseases have been holding the first place in the structure of morbidity for long years with 10-15% prevalence, most of the cases (70%) is caused by high blood-pressure;
2. 52% of the personnel categories had genetic predisposition concerning cardiovascular diseases (primary relations);
3. According to the BMI categories 30-40% of the personnel categories are obese, and 20% is overweight;
4. Prevalence of smoking has been approximately 30% for years;
5. Despite the strict rules of physical training and the yearly condition tests 25% of personnel categories is inactive physically;
6. The six months prevalence of psychosomatic symptoms caused by stress is relatively high (tiredness 11%, anxiety 9%, headache/low spirits/trouble sleeping 6%)

1 Kishegyi, J. and Makara, P. (edt.): Principles of health promotion. Health promotion of basic international documents. National Institute for Health, Budapest, 2004. (in Hungarian)

2 Ádány, R. (edt.): Preventive medicine and public health sciences, Medicina, Budapest, 2006. (in Hungarian)

3 Sótér, A.: Health status of Hungarian Army, Military Science Review, Vol.1, No. 4, pp. 37-47. 2008. (in Hungarian)

As the first step of potential analysis we observed the intervention's possibilities concerning the prevention of cardiovascular diseases. After we define all health development targets that are summarized in Table 1.

PROBLEM	SOLUTION	HEALTH DEVELOPMENT TARGETS
Long procession, symptoms usually appear only after years or even decades.	Detecting of risk factors, identifying individuals with high risk factors but no symptoms, defining individual risk profiles with regular prospective screening tests.	Developing a screening methodology and system that is able to (1) define health status, (2) monitor the changes, (3) analyse risk factors in detail and (4) warn about the disease relying on the individual risk factors prediction.
Multicausal etiology (bio-psycho-social risk factors)	Holistic, complex and interdisciplinary approach. Assigned interventional areas: psych-education/mental hygiene, smoking, exercise, diet.	Diminishing or preferably eliminating risk factors by health progress interventions (lifestyle programmes).
A different combination of risk factors can occur between the background factors of certain diseases, which can vary in different cases.	Multiple-stage preventive programme, risk group strategy, combination of group and individual interventions.	Advisory on lifestyle, based on individual needs that can be kept by anyone. Advice, which participants can build in to their everyday lives without any difficulty for the sake of their own health and be able to apply for long term.

Table 1. Results of potential analysis in the context of problem-solving and health targets.

After the potential analysis the program started in teamwork. Meeting the demands of interdisciplinary requirements, all experts from their special field (health promotion specialists, psychologists, dieticians, and trainers) elaborated on the main goals, syllabus, tools for implementation and the necessary dealings to regulate the procedure.

In this article the structure of the model program, the main aims of particular blocks, the topics, the interventional tools and their methods are being presented.

THE STRUCTURE OF THE MODEL PROGRAM AND ITS METHODS

According to the professional requirements⁴ (Benkő, 2009) the program is divided into two parts: (1) screening tests and (2) lifestyle program. The lifestyle program consists of four blocks that are built on each other, and also are affected by each other. These are the following: psycho-education and mental hygiene block, anti-smoking block, exercise block and nutrition block. These blocks are defined by the possible risk factors with the main aim of developing health conscious behaviour and eliminating the possibly arising risk factors.

Screening Tests

The *screening* questionnaire was constructed taking into account the results of our earlier investigations (illness statistics of the ranks, health behaviour and sociodemographic data) and methods of national and international screening databases and procedures concerning both the civil population and military ranks. The questionnaire is made up of two main parts. The first is filled by the person screened and contains questions on socio-demographic data, family history, lifestyle (smoking, alcohol consumption, sports, nutrition) and psychological questions (such as the Mental Endurance Coefficient test).

The second part is filled in by the medical personnel undertaking the screening, according to the tests carried out. The programme continues after the screening with evaluation of the results and explaining these to the person screened, who thus learns the data pertaining to his/her

⁴Benkő, Zs.: Health promotion methodological guide, Mozaik, Szeged, 2009. (in Hungarian)

health (results of physical investigations, labs, psychological tests and risk evaluation). The results of physical investigations reflect one's level of fitness.

If the results of screening tests implement a certain disease, further examinations need to be carried out, as well as assigning the patient to the appropriate special care. In the case of not detecting any change in health status, but it could be influenced positively by health-improvement interventions, we provide the opportunity to participate in the lifestyle program.

The lifestyle programme

The *lifestyle programme* is a set of health-improvement interventions driven by individual risk profiles. Didactically, and according to the main risk factors, the programme consists of four blocks.

1. *Psycho-education and mental hygiene block:* Its aim is reducing psychosocial risk factors (stress, type A personality, lack of partner support, affective disorders). This block is recommended to personnel for whom a psychical risk is likely based on the psychological tests. Participants take further tests and receive psychological support (advice, relaxation, autogen training), according to individual needs.
2. *Anti-smoking block:* Its aim is to support giving up smoking. Participants are those smokers who are motivated in giving up. We carry out additional experiments (CO, spirometry, arteriograph) on these personnel and subject them to psychological testing. The programme has an individual focus and a complex approach, in which physiological support is through medication and psychological support is through mental hygiene advice and care.
3. *Physical exercise block:* Its aim is to reduce risks arising from a sedentary lifestyle. Similarly to the above, this block is for personnel who have risk factors for diseases caused by sedentary lifestyle. These are found by questions of physical exercise and somatometric indicators. Participants are subject to further tests, the results of which influence individual physical exercise programmes. Participants get specialist help to learn the exercises and receive personal physical exercise plans, but they also have the opportunity to take part in group activities appropriate to their personal endurance. Group activities include 4 different stages according to personal endurance and the goal to be accomplished: prevention-rehabilitation, weight holding-recreation, and the aerobic capacity's expansion.
4. *Nutrition block:* Its aim is the prevention of chronic non-communicable diseases caused by unhealthy diet. Participants are personnel who have risk factors for nutrition-related diseases according to the screening (nutrition items, somatometric indicators and lab results). They are given advice on healthy nutrition and personalised dietetic advice.

In case of most blocks concerning risk factors' further examinations, surveys and personal discussions help to develop programs, which are meeting the demands of personal needs, considering the possibilities of the given person to be able to execute and maintain the essential changes. To analyse the efficiency of interventional activity and monitor individual progress, we carry out follow-up examinations within defined time periods. The individual is provided access to the specialists in order to avoid any possibly arising problems.

Based on screening test results, according to their risk factors, besides the individual guidance, group discussions should also be provided for the participants. Individuals belonging to the same risk factor group can share experiences about their change of lifestyle and after analysing these; they can support and inspire the other members of the group. If the size of ranks involved in the program is high it is practical to start with forming the groups in the very beginning. By group formation there is a possibility to fix time frames that takes the participants' engagements and the individual meetings into consideration. Classifying individuals with

higher risk factors should be based on the risks of their most serious health problems. For participants affected by cumulative risk factors individual guidance is of high importance, as the accurate synchronizing of interventions in use to reach the optimal state of health is essential.⁵ (Oláh, 2007).

We set up individual agendas for high risk factor persons, which is much more effective than group discussion. We provide consultation meetings to discuss the results of screening tests in detail and to talk about personalized preventive- program schedule. Besides education, these meetings serve the goal to give guidance and emotional support that may strengthen the faith in the need for lifestyle change, motivation and persistence. If required, mental hygiene care is also provided.

RESULTS, PRACTICAL IMPLEMENTATION

Processing the results of the model program and the involved screening tests gave an opportunity to work out a hazard-orientated health preserving program, concerning either individuals or even bigger communities that can positively influence certain health-affecting factors. On the individual level the most important would be after filtering out risk factors, to take the patients to the troop unit medical care' and emphasise health promotion and health maintenance. The model program is carried out by specialists of the HDF Health Centre, and after the results have been analysed troop medical personnel, troop psychologists, and military trainers would also be involved to put the system into effect. Later, if the program proves to be successful, with the help of the acquired experiences and results the specialists taking part in the program should be provided with continuous trainings.

SUMMARY

Maintaining the fighting abilities of its trained ranks, preserving the health of its personnel and forming a health-conscious behaviour is an important concern of the Hungarian Defence Forces (HDF), in fact it is essential to its readiness. The most common public health problem, namely the cardiovascular diseases and the risk factors that lead to it (smoking, obesity, lack of physical activity lifestyle) are of frequent occurrence among the ranks of the Hungarian Defence Forces.

In favour of evolving and developing a health conscious behaviour, an activity of health progress based on the public health cycle is needed, that would be able to decrease or abolish risk factors' effects. The program aiming complex lifestyle change that is in correspondence with the main ideas of health progress systems consists of two parts. First, the screening tests define the health conditions and reveal all risk factors that serve as a base for the second part, the lifestyle program. The psycho-education, anti-smoking, physical exercise and nutrition blocks apply interventional methods, which provide opportunity (individually and in groups as well) to participants of the programme to influence their behaviour in a positive health conscious way. In the course of the complex preventive program the specialists responsible for certain fields (doctors, psychologists, dietitians, trainers) by confirming each other's' work, can come to such results that are able to improve individuals' health in the long term. Sharing the experiences of the participants and providing training courses, gives possibility to apply the program later in practice as well.

5Oláh, A. (edt.): Health psychology in practice, Medicina, Budapest, 2007. (in Hungarian)

References

- [1] Ádány, R. (edt.): Preventive medicine and public health sciences, Medicina, Budapest, 2006. (in Hungarian)
- [2] Benkő, Zs.: Health promotion methodological guide, Mozaik, Szeged, 2009. (in Hungarian)
- [3] Kishegyi, J. and Makara, P. (edt.): Principles of health promotion. Health promotion of basic international documents. National Institute for Health, Budapest, 2004. (in Hungarian)
- [4] Sóter, A.: Health status of Hungarian Army, Military Science Review, Vol.1, No. 4, pp. 37-47. 2008. (in Hungarian)
- [5] Oláh, A. (edt.): Health psychology in practice, Medicina, Budapest, 2007. (in Hungarian)

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Szegedi Péter

szegedi.peter@uni-nke.hu

FEDEZD FEL, TANULD MEG, CSINÁLD, TANÍTSD! ÖRÖK KÖRFORGÁS

Absztrakt

Jelen tanulmányban a szakirodalomban megfogalmazott elveket vetem össze a munkám során szerzett gyakorlati tapasztalataimmal. Igyekszem a hangsúlyt arra helyezni, hogy a szakirodalomban publikáltakat (kutatási eredményeket, alkalmazási példákat, teóriákat, módszereket) és ismereteimet felhasználva gondolatokat ébresszek oktatási és oktatásszervezési intézmények alkalmazkodási képességének és hatékonyságának növelése érdekében.

The presents study compares certain theoretical principles of management with hands-on experience I collected in action. It attempts to raise thoughts in the reader concerning the possible improvement of capacities and capabilities of educational institutions and their management to reach higher standards of effectiveness and efficiency.

Kulcsszavak: *oktatás, oktatásszervezés, oktatásfejlesztés, katonai vezetés ~ education, education management, education development, military leadership*

„Az egyetem azokon a területeken, ahol – sajátos jellegénél fogva – eddig is egyedüli képzési hely volt (hadtudományok, rendészettudományok, nemzetbiztonság), korszerűsíti oktatási kutatási kínálatát, növeli nemzetközi elismertségét.

Ahhoz, hogy a fenti célok megvalósuljanak az oktatás-, kutatás-, szervezet-, infrastruktúra-, humán erőforrás és szolgáltatásfejlesztés területein kell előbbre lépniük.”¹

Az elmúlt években megfogalmazott elvárásokat (Intézményfejlesztési terv 2010–2015, 70. oldal) teljesítve a tisztképzés alapvetően két egymást kiegészítő alrendszere épül jelenleg is a Nemzeti Közszerületi Egyetemen. Ez a két pillér a bolognai folyamathoz illeszkedő katonai felsőoktatás és a tiszti továbbképző tanfolyamok rendszere. A képzési és kimeneti követelményekben meghatározottaknak megfelelő képzések végrehajtása a Nemzeti Közszerületi Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar feladatai közé tartozik: „... a honvédelmi tárca elvárásainak megfelelően végzi a honvéd tiszjelöltek szakmai felkészítését, a Magyar Honvédség tiszti állományának át- és továbbképzését, ...”². A szervezet típusát tekintve felsőoktatási intézmény, működését illetően funkcionált szervezet, ahol stratégiai vezetők döntenek operatív kérdésekben, illetve a stratégiai döntések a szervezeten kívülről érkeznek. [10, 11, 17]

Az egyetem Intézményfejlesztési tervében olyan, jövőre vonatkozó feladatok vannak, miszerint a tisztképzés egészüljön ki a „...katonai életpályához igazodó statikus tanfolyamokkal (harcászati, törzstiszti, hadműveleti, szakmai átképző, felsőfokú vezetői)...”³ vagy „A Nemzeti Közszerületi Egyetem a következő négy évben folytatja az integráció kiteljesítését, megújítja oktatási és kutatási portfólióját, ehhez kialakítja és folyamatosan fejleszti szervezeti és vezetési struktúráját, ...”⁴ A megvalósításukra való törekvés folyamatos feladatot ad a kar szervezeteiben dolgozók számára. A szükséges képességek kialakítása azonban egyre kevésbé a heterogén összetételű „képzőkön” és felkészültségükön áll vagy bukik.

Forráshiányos időszakban, mint amilyenben jelenleg élünk, a fejlesztési potenciál, a megfelelő ösztönzés, a korszerűsítés háttérbe szorulása jellemző. Az összes tudáselem, képesség és erőforrás birtoklását egyre kevesebb oktatási szervezet képes biztosítani saját részére. „Egyre jobban törekedni kell arra, hogy a dolgozók munkájuk során kielégíthessék önbecsülésükkel és a bennük rejlő lehetőségek kibontakoztatásával kapcsolatos magasabb rendű szükségleteiket. Olyan munkaszervezetet kell létrehozni, amely értelmes és ösztönző feladatokat jelöl ki, a munkával való belső elégedettséget és egyidejűleg megfelelő anyagi ellenszolgáltatást is tud nyújtani.”⁵ Jellemző a külső tudás- és képességforrások bevonása a mindennapi tevékenységbe (a képességek csoportosítása és megosztása elv követése). Az egyetem és a kar is felismerve jelen helyzetét folyamatosan bővíti azon személyek számát, pl.: elismerve tevékenységüket címzetes oktatói fokozatok odaítélésével, akik képesek segíteni a célok teljesítését, a napi feladatok végrehajtását.

Milyen gyakorlat lehet még alkalmas arra, hogy az adott helyzetet jobban kezelje?

Az alkalmazkodásból eredő kényszert, a szervezetek fejlesztését is lehetővé tevő módszereket, az ezzel foglalkozó [4, 5] szakirodalom, alapvetően két megközelítési módra vezeti vissza: a strukturális tényezőkön alapuló, és a szervezetben dolgozó emberekre fókuszáló megközelítésre. A két irányzat a stratégiai vezetés rendszerében (vezetési filozófiájában) ötvöződött egymással. A szervezeti változás keretén belül létrejött a Katonai Át- és

¹ Intézményfejlesztési terv 2012-2015; <http://uni-nke.hu/downloads/egyetem/IFT.pdf>, letöltve:2013. 03. 01. 71. oldal.

² <http://hbk.uni-nke.hu/kuldetesnyilatkozat>, letöltve:2013. 10. 10.

³ Intézményfejlesztési terv 2012-2015; <http://uni-nke.hu/downloads/egyetem/IFT.pdf>, letöltve:2013. 03. 01. 22. oldal.

⁴ Intézményfejlesztési terv 2012-2015; <http://uni-nke.hu/downloads/egyetem/IFT.pdf>, letöltve:2013. 03. 01. 71. oldal.

⁵ Klein Sándor: Vezetés- és szervezetpszichológia, Edge 2000 Kiadó, Budapest, 2004. 401. oldal

Továbbképző Központ. A központ feladata, hogy szervezze a katonai életpályához igazodó statikus tanfolyami képzéseket. Így a *felsőfokú vezetőképző tanfolyam* is ennek a központnak a szervezésében valósult meg. [4, 5, 10, 15]

A felsőfokú vezetőképző tanfolyam (FVKT–22), mint pilot tanfolyam, egy kompetencia–alapú tervezés eredményeként összeállított képzési program szerint indult 2012. őszén. A tervezés (beleértve a folyamatos aktualizálást is) folyamán fontos módszertani szempont, hogy hogyan lehet minél inkább biztosítani a széleskörű tapasztalatok megszerzését a képzésen résztvevőknek: „*A továbbképzés célja: A katonai felső vezetői napi,– és rendkívüli jogrendbeli tevékenység végzése érdekében gyakorlatorientált, elsősorban az elméleti ismereteket alkalmazni képes tudással rendelkező felső vezetők képzése.*”⁶. A stratégiai szemlélet, értékrend és gondolkodás továbbfejlesztése, fókuszálva a tapasztalatok minél intenzívebb megszerzésére és a megszerzett ismeretek alkalmazásának gyakorlására. „*A szükségleteknek megfelelően változtatni kell azon, mit és hogyan tanulunk.*”⁷, illetve, hogy hogyan tanítunk. A „*Hogyan*” gyakorlása, amely olyan modellek alkalmazását, újak kialakítását jelenti, amelyek a lehetőségek keresését, kiaknázását és/vagy megteremtését segítő képességeket tökéletesít. Biztosítja a tudatosan megtervezett, és beállított különböző élethelyzetekben alkalmazható viselkedési minták céltudatos kiválasztásához, követéséhez, a helyzetek felismeréséhez szükséges viselkedés megismerését, gyakorlását. A képzés megvalósítása folyamán kell azokat az alkalmakat megtalálni, amelyek a résztvevők számára lehetővé teszik az életszerű tapasztalatok megszerzését és az egymástól való tanulást. [5, 10, 11, 13, 15]

A forráshiányos helyzet arra ösztönözte a vezérkari tanfolyam parancsnokot, hogy az együttműködések lehetőségét folyamatosan keresve oldja meg az előtte álló feladatokat. Rendkívül fontos volt, hogy a korlátozott erőforrásokat célirányosan és a lehető leghatékonyabb formában használja fel. A funkcionális szervezeti forma nem minden esetben volt képes megteremteni a valódi összhangot a program és a megvalósítása között. „*Az informális szervezetek jelentőségének, egyáltalán az emberi és csoport kapcsolatok fontosságának felismeréséből következően világossá vált, hogy nagyon sok problémát nem lehet a szervezet stabilnak tekintendő formális struktúráján keresztül megoldani.*”⁸ Így a környezettel kialakított és folyamatosan tovább alakított formális és informális kapcsolatokat magába foglaló interaktív folyamat indult meg. Egy olyan fejlődés kezdődött el, amely tömören a *fedezd fel, tanuld meg, csináld, tanítsd* jelmonddal írható le. [1, 17]

Az elkészült és jóváhagyott képzési program⁹ meghatározza a képzési célt, a tanulmányi területeket és tartalmi leírásukat, a fejlesztendő kompetenciákat és az értékelés rendszerét. A megvalósítás érdekében hangsúlyozott figyelmet fordítottunk az adott szakterület kiemelkedő ismeretével, nagy gyakorlati tapasztalattal rendelkező oktatók (akár több személy közös részvételével valósult meg az oktatási cél) megtalálására és felkérésére (a lehetőségek, időpontok, helyszínek stb. egyeztetésére). A lehető legjobb minőség biztosítása érdekében fontos volt az előadókkal, az általuk bemutatott témák egyeztetésén túl, az elvárások és a célok tisztázása, megértetése és elfogadtatása. A teljes program megismertetése általában többszöri egyeztetés, konzultáció útján valósult meg. A tananyag egymásra épülésének biztosítását nagyon megnehezítette, hogy a képzési dokumentumban meghatározottak teljesítése érdekében a képzésben több, mint 140 előadó osztotta meg (anyagi ellenszolgáltatás nélkül) ismereteit tapasztalatait, bepillantást engedve gondolkodásukba, megszerzett tudásukba, elősegítve a résztvevők készségeinek képességeinek gyarapítását. A nagy számú magasan képzett előadó

⁶ Felsőfokú vezetőképző tanfolyam képzési program; nytsz.: 164-14/2012/HHK, 6. oldal.

⁷ Klein Sándor: Vezetés– és szervezetszichológia, Edge 2000 Kiadó, Budapest, 2004. 407. oldal

⁸ Dobák Miklós és munkatársai: Szervezeti formák és vezetés, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1997. 99. oldal.

⁹ Felsőfokú vezetőképző tanfolyam képzési program; nytsz.: 164-14/2012/HHK

bevonása a képzésbe elsősorban az előadások, tréningek, bemutatók megtartására és a tananyag megértését elősegítő prezentációk elkészítésére korlátozódott. A külső oktatók többségében gazdasági, társadalmi szervezetek felsővezetői szakértői, illetve a Magyar Honvédség, a Rendőrség és a Katasztrófavédelem felsővezetői és releváns ismeretekkel, gyakorlattal rendelkező vezetői, szakértői voltak.

Folyamatos és intenzív elfoglaltságot, alkalmazkodási kényszert jelentett a kivitelezés koordinálása, az együttműködők, segítők – többségében az egyetemtől független szervezetek munkatársai – munkájának összehangolása (felkérések előkészítése, órarendtervezés, áttervezés, oktatástechnikai ellátás, helyszínek biztosítása, utazások, a résztvevők mindennapi ellátása stb.). A kapcsolatok kiépítésben és működtetésében kezdetben a kezdeményezés és személyes kapcsolattartás kiemelkedően fontos volt, majd több tevékenységben a bizalom és a „felszavakból is megértjük egymást” jellegű feladatmegoldás vált napi rutinná. Ezeken a területeken meghatározó volt a közreműködő személyek pozitív viselkedése, a feladatokhoz való kimagaslóan jó hozzáállása és feladatmegoldó képessége. Mindezek ellenére több esetben is szerencsésnek bizonyult tartalék–megoldások, alternatív tervek készítése, párhuzamos programok, lehetőségek előkészítése, majd azok megvalósítása.

A képzés megvalósítását a feladatok sokszínűsége jellemezte. A végrehajtók tevékenysége közé tartozott a stratégiai és operatív döntések előkészítése, a mindennapi működést biztosító döntések meghozatalához szükséges informatív egyeztetések végrehajtása. A mindennapi szervezési feladatok (szervezés, informális egyeztetés, kiszolgálás stb.) mellett sok elfoglaltságot és többször analitikus munkát is jelentett a tervezett és a megvalósult oktatás hasznosságának megállapítása, a kivitelezés során szerzett tapasztalatok feldolgozása, értékelése, az aktualitások nyomon követése, azonnali beépítése – a képzési program nyújtotta lehetőségek kihasználásával – az oktatásba.

Az előzőekben ismertetett kooperatív magatartást első lépésként lehet értékelni egy olyan folyamatban, amely során kialakulhat egy oktatást szervező centrum, későbbiekben akár tudásközpont, vagy hálózat, amely működtetése, a megfelelő képességekkel felvértezett tanfolyamot végzett résztvevő kibocsájtásához és a megrendelő által közvetített elvárások maximális teljesítéséhez vezet. A hálózatos vagy kooperatív működéssel megvalósuló feladatmegoldás – feltételezi a helyzet kezeléséhez szükséges feladatorientált együttműködést, a valósídejű, vagy az elvárásokra minél gyorsabb reagálás képességét és az erőforrások azonnali, kellő mértékű összpontosítását – sikeressé válik, ha a priorizált rendelkezésre állás szükségességét minden résztvevő megéri és elfogadja. A segítő szervezetek egymásra hangoltan (igényeket, szükségleteket, elvárásokat tisztázva és teljesítve) – a feladattól függően – akár összekapcsolódva, a képzést támogatva végzik munkájukat. [3, 6, 7]

A belső feladat-, és problémamegoldó képességgel kapcsolatos folyamatok átalakuláson mentek és mennek keresztül az NKE-n. Az egyetem és a karok megrendelőik felé és egymás felé nyitottak törekedve a fokozott és jó minőségű feladatmegoldáshoz szükséges belső környezet kialakítására és külső környezet megértésére. A karok között kialakulóban lévő kölcsönös függőség és együttműködés, képes lehet arra, hogy megteremtse a teljes rendszer kiindulópontját, létrehozva a szükséges folyamatokat a szervezet további, alakításához, fejlesztéséhez. A megvalósítás során teret engedve az elképzelések megvalósításának, az egyértelmű felelősségi rendszer kialakításának és a munkatársak, kollégák motiválhatóságának, vagyis a teljesítményre ösztönző felelősségi–érdekeltségi rendszer kialakulásának. Létrehozva a lehetőséget az önálló, alternatív megoldásokra, azok kidolgozására, biztosítva a vezetés relatív önállóságát és függetlenségét, de megőrizve az „összegytemi” és megrendelői (Magyar Honvédség) irányítás és ellenőrzés egyértelműségét. [9, 10, 17]

A távolabbi, vagy akár a közeli jövőben egy ilyen a koordináció és a kooperáció intézményesített rendszerén alapulva működő hálózat pozitívan hathat a költségekre (megszüntetve a párhuzamosságokat, optimálisan felhasználva a rendelkezésre álló

erőforrásokat), az idő, mint befolyásoló tényező figyelembevételére, az információáramlásra, feldolgozottságra és felválthatja a kezdetben alkalmazott „csináld és tanuld meg” jellegű folyamatot. [10, 17]

A szakmai koncepcióra és a megvalósítás szervezeti feltételeire együttesen van szükség. „A szervezetek hatékonysága döntően azon múlik, hogy milyen a struktúrájuk, hogyan illeszkednek egymáshoz a működési folyamataik, milyen vezetési elveket és módszereket alkalmaznak, mennyire támogató jellegű a szervezet kultúrájuk.”¹⁰ Egy, az együttműködések lehetőségét kereső, szabályzó, felügyelő szerepkör, vagy intézmény megoldhatja a napi szinkronizációs, kidolgozó és egyéb feladatokat. A szervezet formális felépítése, (a formális és normatív szabályozás, az alá- fölérendeltségi viszonyai, a kommunikációs csatornák, a hatáskörök és a munkamegosztás szabályozottsága, a tagok magatartási és egyéb jellemzői) az elkészített képzési program értelmezése, a képességek cseréjének és a viszonyának kialakítása, fenntartása, a szinkronizáció, az összehangoltság megteremtése (a formális szabályozási elveinek kimunkálása), a konstruktív konfliktuskezelés és megoldási mechanizmusok megléte, alkalmazása a szervezet működését és a képzés megvalósítását, a realizálás feltételeinek biztosítását is alapvetően meghatározza. [13, 14, 15, 17]

„... a különböző szervezeti és működési formák kiválasztásakor a kritériumok meghatározása az egyik legfontosabb vezetői feladat.”¹¹ A szervezeti struktúra objektív kialakításakor a résztvevők észrevételeit, szándékait és cselekvéseit is javasolt figyelembe venni, mert a végrehajtás során olyan cselekvési minták alakultak ki, amelyek a stabilis működést elősegítik. A szükségből elindított, kialakult munkafolyamatok és hatékony feladatmegoldást biztosító tevékenységek a standardizálás alapját adhatják, (munkaszervezés, pénzügyi és személyzeti tevékenységek, a minőségbiztosítás kialakítását és folyamatos fenntartása stb.). [4, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19]

Egy kiforrott szakmai program (akár több éves fejlesztő és aktualizáló folyamat eredménye) elkészítését és megvalósítását, a vele járó problémák kezelését azonban csak részben tudja megoldani a központi oktatásszervező szervezet. A tanulmányi területek, tantárgyak, ismeretkörök feletti illetékességeket — a szakmai felelősséget és a hozzá tartozó jogosultságokat — helyénvaló a megfelelő szakmai kompetenciákkal rendelkezőknek átadni. „A célok eléréséhez időben ütemezett tevékenységekre, és a megvalósításukért felelős személyekre van szükség.”¹² A program egy-egy részének kidolgozásához célszerű szakmai partnerek bekapcsolása, akik képesek konkrét feladatok projektszerű lebonyolítására, a közvetlen koordinációt a végrehajtásba bevont szervezetekkel szakmai referensre bízva. Természetesen az irányítás, együttműködés, ellenőrzés, a teljesítmény elfogadásának és értékelésének joga mindig a szervezet egyszemélyű vezetőjének a kezében marad. „Az egyes szervezeti egységek a munkamegosztásból rájuk háruló feladatokat természetesen csak akkor tudják ellátni, ha azoknak a vezetői megfelelő hatáskörrel rendelkeznek.”¹³ A képzés megvalósítására létrehozott központi stáb vezetője, aki egy szakmai érdekérvényesítő erővel bíró (jog, és hatáskörrel felruházott, megfelelő kommunikációs csatornával rendelkező) ember, képes az intézményi vezetői hierarchiával (kihasználva az egyetemi lét keretei által biztosított lehetőségeket is) és az együttműködésbe bevont szervezetek vezetőivel, referenseivel partnerségi együttműködést kialakítani és fenntartani. [1, 2, 6, 14, 17, 18, 19]

¹⁰ Dobák Miklós és munkatársai: Szervezeti formák és vezetés, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1997. 23. oldal.

¹¹ Dobák Miklós és munkatársai: Szervezeti formák és vezetés, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1997. 24. oldal.

¹² Szabó Mária: Stratégiai tervezés– stratégiai vezetés – projekttervezés a közoktatási intézményekben 2005. <http://www.ofi.hu/okoiskola/vezetokepzes/tovabbkepzesi-segedanyag-090515-2> letöltve: 2013. 03. 06.; 4. oldal.

¹³ Dobák Miklós és munkatársai: Szervezeti formák és vezetés, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1997. 46. oldal.

„Az emberiség napjainkban 10 év alatt több új műszaki tudásra tesz szert, mint korábbi történetében összesen.” és az „... az egyetemen megszerzett ismeretek többsége már 10 évvel az egyetemi tanulmányok befejezése után elavul”¹⁴ A tanfolyam parancsnok a garancia arra, hogy a folyamatosan értékelő és a helyzethez igazított külső és belső összefogottságot (koherenciát) biztosító vezetés megvalósul, folyamatosan aktualizálva, fejlesztve a képzést (pl.: új tudástartalmak megjelenítése, az újjak és régiek összekombinálása, összehangolása) és megvalósítva a képzési programban meghatározottakat melynek következményeként egyre nagyobb és kiterjedtebb és folyamatosan aktualizált (modern) szakmai tananyag áll rendelkezésre. „... a „leader” és a „manager” szervesen kiegészítik egymást. Ahogy mondani szokták: a „leader” jó dolgokat csinál, míg a menedzser jól csinálja a dolgokat.”¹⁵ Nem utolsó sorban a parancsnok legyen a garancia arra is, hogy a kezdetekben reaktív feladatvégrehajtást a későbbiekben proaktívvá és innovatívvá fejleszti. A szerepek mindenki számára egyértelmű meghatározása, az együttműködésen alapuló feladatmegoldás, a független és pártatlan objektív kontroll, visszacsatolás megvalósulása mindenképp előre viheti a folyamatot.

ÖSSZEZÉS

Az előzőekben felvázoltak biztosíthatják, hogy egy olyan összetett megbízatás, mint a jövő *katonai felsővezetőinek képzése* megmaradhat egyetemi egységen belül, a feladat végrehajtását támogató szintű és mértékű szervezeti önállósággal. Egy összehangolt tevékenység révén sikeres és hatékony munkavégzés valósulhat meg. Az eredményes és kiteljesedett kivitelezés egy strukturálisan és funkcionálisan összehangolt, tudatosan felépített stratégiára épülő, szervezeten is megerősített, következetesen végig vitt folyamat eredménye lesz.

A Nemzeti Közszolgálati Egyetem szervezeti kultúrája támogathatja az innovatív kompetencia–fejlesztő képzést, és egyben minimalizálja az ilyen jellegű oktatás veszélyét, hogy nagyon eltávolodhat a megrendelőtől, az új út keresése közben, ami természetesen türelmet és bizalmat egyaránt igényel. A célok megvalósulásának, a sikeresség kritériumának, mérhetőségének meghatározása biztosíthatja a végrehajtók és a leendő megrendelők számára is a tanfolyam értékelését, a létének megítélését.

Felhasznált irodalom

- [1] HENRY MINTZBERG A menedzsment művészete, Aliena Kiadó Rajk László Szakkolégium, 2010.
- [2] GÁSPÁR TAMÁS Strategia Sapiens, Akademia Kiadó Zrt. Budapest, 2012.
- [3] HAKAN HAKANSON Határtalan hálózatok. Az üzleti kapcsolatok menedzsmentjének új szemlélete, Alinea Kiadó Rajk László Szakkolégium, 2010.
- [4] NEMES FERENC Vezetési ismeretek és módszerek, Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő, 2007.
- [5] BARLAI RÓBERT – CSAPÓ EDIT Szervezetfejlesztés és stratégiai vezetés. A módszer, <http://epa.oszk.hu/00100/00143/00022/barlai.html> letöltve: 2013. 03. 10.
- [6] GELEI ANDRÁS A szervezeti tanulás interpretatív megközelítése: A szervezetfejlesztés esete, Ph.D. értekezés, Budapest, 2002., http://phd.lib.uni-corvinus.hu/171/1/gelei_andras.pdf letöltve: 2013. 03. 11.

¹⁴ Klein Sándor: Vezetés– és szervezetszichológia, Edge 2000 Kiadó, Budapest, 2004. 400. oldal

¹⁵ Szabó Mária: Stratégiai tervezés– stratégiai vezetés – projekttervezés a közoktatási intézményekben 2005. <http://www.ofi.hu/okoiskola/vezetokepzes/tovabbkepzesi-segedanyag-090515-2> letöltve: 2013. 03. 06.; 4. oldal.

- [7] DR. TÓTH ANTAL A szervezetek stratégiai vezetésének hatékonyabbá tétele a tudományos igényű controlling alkalmazásával doktori (Ph.D) értekezés, Gödöllő, 2007, http://www.szie.hu/file/tti/archivum/toth_a_phd.pdf letöltve: 2013. 03. 06.
- [8] SZABÓ MÁRIA Stratégiai tervezés– stratégiai vezetés – projekttervezés a közoktatási intézményekben 2005. <http://www.ofi.hu/okoiskola/vezetokepzes/tovabbkepzesi-segedanyag-090515-2> letöltve: 2013. 03. 06.
- [9] SZERKESZTETTE: DRÓTOS GYÖRGY – KOVÁTS GERGELY Felsőoktatás-menedzsment, Aula, 2009. <http://mek.oszk.hu/09200/09232>, letöltve: 2013. 03. 29.
- [10] INTÉZMÉNYFEJLESZTÉSI TERV 2012-2015; <http://uni-nke.hu/downloads/egyetem/IFT.pdf>, letöltve:2013. 03. 01.
- [11] KÜLDETÉSNYILATKOZAT, <http://hhk.uni-nke.hu/kuldetesnyilatkozat>; letöltve: 2013. 10. 10.
- [12] FELSŐFOKÚ VEZETŐKÉPZŐ TANFOLYAM KÉPZÉSI PROGRAM; nytsz.: 164-14/2012/HHK
- [13] KLEIN BALÁZS–KLEIN SÁNDOR A szervezet lelke, Edge 2000 Kiadó, Budapest, 2012.
- [14] BAKACSI GYULA Szervezeti magatartás és vezetés, második kiadás, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1998.
- [15] KLEIN SÁNDOR Vezetés– és szervezetpszichológia, Edge 2000 Kiadó, Budapest, 2004.
- [16] MAROSÁN GYÖRGY Stratégiai menedzsment, Calibra Kiadó, Budapest,
- [17] DOBÁK MIKLÓS ÉS MUNKATÁRSAI Szervezeti formák és vezetés, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1997.
- [18] ALFRED KIESER Szervezetelméletek, Aula Kiadó Kft., Budapest, 1995.
- [19] BARACSI ÁGNES – HAGYMÁSY KATALIN – MÁRTON SÁRA Nevelési gyakorlat változó iskolai szintereken, http://www.nyf.hu/pkk/sites/www.nyf.hu.pkk/files/tanarkepzo_anyagok/tanari_mesterkepzes/osszef_szakm_gyak/05a_az_iskola_mint_szervezet.pdf, letöltve: 2013. 10. 17.

VIII. Évfolyam 4. szám - 2013. december

Zsákai Róbert – Horváth László

AZ EGYHÁZ ÉS A TÁRSADALOM KAPCSOLATA

Absztrakt

A társadalom az egyházak feladatkörét leginkább vallási és erkölcsi jellegűnek véli. A társadalom részéről talán jogosan elvárható, hogy az egyházak közösen tudják képviselni a keresztény értékrendet és hazaszeretetre neveljenek. Vállalják fel nézeteiket mindenféle kirekesztés ellen, mindig az emberi értéket tartva szem előtt. Erkölcsi nézeteikkel példát mutatva védjék a házasság és a család intézményét. Az egyházaknak empátiával kell rendelkezniük az emberek felé, támogatniuk kell az elesetteket, szegényeket, árvákat, özvegyeket. Legyenek ők, minden időben az emberi jogok védelmezői, feladatkörükben a különböző vallási nézetek miatti konfliktusok enyhítése is szerepet kaphat. A mai kor nagy problémája, az antiszemitizmus és cigányellenesség, de jelen van az idegengyűlölet minden formája is. E problémák ellen is bátran kell, hogy fellépjenek, hiszen csak akkor maradhatnak hitelesek a társadalom számára, ha megalkuvás nélkül képviselik nézeteiket.

Societies tend to consider the responsibilities of churches mostly of religious and moral kinds. Society might legitimately expect that the churches can represent Christian values together and educate people to patriotism. Also that they undertake their views against exclusion of any kind, always bearing human values in mind. That they, setting an example with their moral views, protect the institutions of marriage and family. Churches ought to have and show empathy towards their fellow human beings, they should support the needy, the poor, orphans, widows. They should, at all times, be the defenders of human rights, their duties may include a role to mitigate conflicts due to different religious views as well. The great problems of this present age are anti-Semitism and the anti-Roma attitude. Churches should not hesitate to address these issues and take action because the only way they can remain authentic to the society is that they represent their views without compromise.

Kulcsszavak: *társadalom, egyház, segítségnyújtás, karitatív, hitoktatás, szeretet ~ society, church, assistance, charitable, religious education, love*

A kultúrák és társadalmak igen sokfélék, ezért a történelmi korokban a Földön nem egy, hanem nagyon sokféle társadalom létezett, és létezik ma is.

Hogy e két fogalom milyen szorosan kapcsolódik is össze, az talán a mai kor történéseinek figyelembevételével számunkra szinte természetesnek hat. Kapcsolatuk kialakulását és fejlődését azonban már annál inkább érdemes áttekinteni. *A társadalom: „olyan emberek önálló csoportja, akik közös területen élnek, közös kultúrával rendelkeznek, és ezt a kultúrát átadják azoknak, akik ebben a csoportban születtek, illetve akiket ide befogadtak”.* [1]

A kultúra az, ami áthatja és meghatározza mindannyiunk életét, hogy az adott társadalom szokásait hogyan építjük be életünkbe, például mit eszünk, hogyan öltözködünk, milyen elveket követünk, miben hiszünk. A társadalom sokszínűségét pont az adja, hogy különbözőek vagyunk, és mindannyiunk számára adott az a lehetőség, hogy szabadon választhassuk meg életvitelünket, vallásunkat.

Az egyház definíciója, az 1990.évi IV. törvény alapján

A magyarországi egyházak, felekezetek, vallási közösségek a társadalom kiemelkedő fontosságú, értékhordozó és közösségteremtő tényezői. A hitélet körébe tartozó munkálkodásuk mellett kulturális, nevelési-oktatási, szociális-egészségügyi tevékenységükkel és a nemzeti tudat ápolásával is jelentős szerepet töltenek be az ország életében. A lelkiismereti és vallásszabadság biztosítása, a mások meggyőzését tiszteletben tartó tolerancia elve, az Alkotmánnyal, illetve a Magyar Köztársaság nemzetközi kötelezettség vállalásával összhangban tud megvalósulni.

Magyarország Alaptörvénye, VII. cikk

(1) Mindenkinek joga van a gondolat, a lelkiismeret és a vallás szabadságához. Ez a jog magában foglalja a vallás vagy más meggyőződés szabad megválasztását vagy megváltoztatását és azt a szabadságot, hogy vallását vagy más meggyőződését mindenki vallásos cselekmények, szertartások végzése útján vagy egyéb módon, akár egyénileg, akár másokkal együttesen, nyilvánosan vagy a magánéletben kinyilvánítsa, vagy kinyilvánítását mellőzze, gyakorolja vagy tanítsa.

(2) Az állam és az egyházak különváltan működnek. Az egyházak önállóak. Az állam a közösségi célok érdekében együttműködik az egyházakkal.

(3) Az egyházakra vonatkozó részletes szabályokat sarkalatos törvény határozza meg.

Az egyházaknak megvan az a pozitív lehetőségük, hogy mivel nem kormányzati szervek, és nem is profitorientált intézmények a társadalomban, a bennük folyó elmélkedések számára megfelelő alapot teremtsenek. A vallásokra vonatkozóan az Európai Uniónak nincsenek konkrét szabályai, elismeri a vallási értékeket, és az Alaptörvényben leírtakat tekinti irányadónak. Ezért nem mellékes az, hogy milyen erkölcsi nézeteket vallanak és közvetítenek, hiszen azok a közösségi szabályozások orientációs hátterét képezhetik.

„ Szeresd felebarátodat, mint magadat”

Az Egyház tevékenysége a társadalom életében a kezdetektől nyomon követhető. Írásos megjelenési formája és közreműködése, nyomon követhető volt XIII. Leó pápa idejében is, aki (1878-1903 ült a pápai trónon). Enciklikájában határozottan felemelte szavát a munkásosztály védelmében, (Rerum Novarum, Róma 1891).

„ Ezért Tisztelendő Testvérek, ahogy eddig hozzatok intézett körleveleinkben a téveszmék megcáfolása céljából elmondottuk a szükségeseket az államhatalomról, az emberi szabadságról, az államok alkotmányának keresztény jellegéről és más hasonló kérdésekről, éppúgy véleményünk szerint az egyház ügyét és a közjót szem előtt tartva, hasonló okokból ugyanezt kell tennünk most is a munkások helyzetével kapcsolatba.” [2]

XIII. Leót, a „szociális” pápának vagy a „munkások” pápájaként is nevezték. Útmutatása a szociális- és munkakérdést illetően korszakalkotó volt. Jelentősége abban állt, hogy első ízben fogalmazta meg a kereszténység tanítását a szociális rendre, a munkára és a munkaadó viszonyára vonatkozólag. XIII. Leó nem pusztán rámutat a társadalomban meglévő problémákra, hanem az orvosságot is felkínálja. Tanait mind szélesebb körben igyekszik terjeszteni, hogy „áthassa a lelkeket jó irányba hajlítsa az akaratokat: ismerjék el az isteni parancsolatok rendjének uralmát maguk fölött. Ha egy társadalom Istenéhez fordul és erkölcsi életében Isten útmutatásait követnék, spontán módon megteremtene a jólétet külső dolgokban is”. Így is bizonyítható, hogy XIII. Leó pápa már a XX. század elején is fontosnak tartotta az egyház karitatív munkáját is. Gondoskodott olyan intézmények felállításáról, melyek biztosították az egyház folyamatos ellátását és a szegények támogatását. Bátran képviselte, hogy mindannyiunknak szüksége van Istenre, hiszen az emberi lét végcélja maga Isten. *„Nincs és soha nem is lesz emberi erő, mely pótolhatná az önfeláldozó keresztény felebaráti szeretetet. Egyedül az egyházban van meg ez az erő, mert a forrás: Jézus Krisztus”*. A Károli Gáspár által fordított Bibliában olvasható, hogy Jézus a felebaráti szeretetet a második kőtábla legfontosabb parancsolataként határozza meg:

„Mester, melyik a nagy parancsolat a törvényben?”

Jézus pedig monda néki: Szeresd az Urat, a te Istenedet teljes szivedből, teljes lelkedből és teljes elmédből. Ez az első és nagy parancsolat.

A második pedig hasonlatos ehhez: Szeresd felebarátodat, mint magadat.” [3]

Ez a feltétel nélküli alapelv, abszolút követelmény minden földi berendezkedés számára. *“A felebaráti szeretet és tisztelet azonban mindenféle világnézettől és etnikai hovatartozástól független. Isten nem tesz olyan kiegészítő megjegyzést, hogy a felebarátodnak, embertársadnak meg kell felelnie valamilyen elvárásodnak.” [4]* Úgy kell megközelítenünk minden embert, mint Isten teremtményét, még akkor is, ha egyáltalán nem értünk egyet azzal amit képvisel, vagy amit tesz.

“Emberi jogi szempontból az egyház szabad, önkéntes társulás, melynek szabad választás alapján lesz valaki tagja, amikor elkötelezi magát az erkölcsi-szellemi normák, értékek, hitigazságok elfogadása és megvalósítása mellett.” [5]

Egyház a társadalomban

Magyarországon már a nyolcvanas években a parlament elfogadta a lelkiismereti és vallásszabadságról szóló törvényt, melynek értelmében az egyházak autonómiájának visszaállítására került sor. Így tudott újra különválni az állam és egyház, több oktatási intézmény is így kezdte meg működését. Az egyházak visszaigényelheték a szocialista korszakban jogtalanul elvett ingatlanukat, illetve kárpótlást kérhettek azokért. Az 1994-95-ös tanévben már 225 egyházi kezelésű oktatási intézmény működött az országban. Nem korlátozták az intézményekben a vallásoktatást, egyre inkább teret nyert a szabad vallásgyakorlás, hatályon kívül helyezték az egyházi tisztségek előzetes állami engedélyezését előíró rendeleteket.

1994-ben megkezdődött a Magyar Honvédség tábori lelkeszi szolgálatának felállítása is. 1991-ben 37, 1996-ban már 73 egyház és vallási közösség tevékenykedett az országban. 1991-ben II. János Pál pápa magyarországi látogatása is jelezte, hogy helyreállt az egyensúly az állam és egyház között, és hogy a vallások egyre inkább elfoglalhatták méltó helyüket a társadalomban. Az 1997-es megállapodás a Vatikán és a magyar kormány között még inkább megerősítette, hogy rendeződött az állam és az egyházak viszonya, így lehetőség nyílt a vallási meggyőződés kinyilvánítására is.

A lelkiismereti és vallásszabadság jogáról, valamint az egyházak, vallásfelekezetek és vallási közösségek jogállásáról a 2011. évi CCVI. törvény rendelkezik. A törvény szerint:

1. § (1) Mindenkinek joga van a lelkiismeret és a vallás szabadságához.

(2) A lelkiismereti és vallásszabadság joga magában foglalja a vallás vagy más meggyőződés szabad megválasztását vagy megváltoztatását és azt a szabadságot, hogy vallását vagy más meggyőződését mindenki vallásos cselekmények, szertartások végzése útján vagy egyéb módon, akár egyénileg, akár másokkal együttesen, nyilvánosan vagy a magánéletben kinyilvánítsa, vagy kinyilvánítását mellőzze, gyakorolja vagy tanítsa.

(3) A lelkiismereti vagy vallási meggyőződés megválasztása, elfogadása, kinyilvánítása és megvallása, továbbá annak megváltoztatása, illetve gyakorlása miatt senkit előny vagy hátrány nem érhet.

(4) A lelkiismereti és vallásszabadság joga az Alaptörvény I. cikk (3) bekezdésében meghatározott okból korlátozható.

Az egyházak feladatai

A rendszerváltás kérdésessé tette a vallási közösségek számos régi funkcióját, ugyanakkor új lehetőségeket is nyitott, például a közigazgatásban, gazdaságban és a közéletben is. Megfigyelhető, hogy a különféle egyházközösségek és gyülekezetek továbbra is a helyi társadalmak alapstruktúrái maradtak. Kutatások alátámasztják, hogy a társadalom többsége hasznosnak tartja és elvárja azt, hogy az egyházak is beleszóljanak a társadalom életébe, dolgaiba és szabadon képviselhessék véleményüket.

Az egyházi élet fontos alap gondolata az embertársainkon való segítségnyújtás, mely történhet közösségi szinten, vagy egyéni szükségletek alapján is. A mai kor társadalmi problémáinak szinte minden területén megtalálhatóak már az egyház képviselői, akik áldozatos munkájukkal részt vesznek a problémák megoldásában. Ez akár történhet a mai kor új tudományterületein, mint például szociológia és pszichológia. Ezek segítségével lehetnek a szociális segítségnyújtás lépéseinél.

A segítségnyújtás sokszor nehezebb része korántsem anyagi természetű. A személyes odafigyelés, a közösség építő ereje, a tapintatos és személyes tanácsadás, a szociális gondoskodás, alappillérei az egyházi-gyülekezeti tevékenységeknek. Ide sorolhatjuk a betegek, idősök gondozását, a családsegítést, a házassági tanácsadást. A társadalom számára is nélkülözhetetlenek a katasztrófák kármentesítésénél résztvevő különböző egyházi karitatív szervezetek, szociális munkások, illetve a drog- és alkohol prevencióban résztvevő koordinátorok, akik a társadalom periferiáján élők segítésére szakosodtak. Fontos megemlítenünk azoknak az egyházi önkénteseknek a tevékenységét is, akik a magyarországi büntetés-végrehajtási intézetekben tartanak lelki gondozást, akik azért dolgoznak többnyire személyes meggyőződésből, hogy hasznos, értéket teremtő emberek váljanak a lecsúszott vagy épp tartósan hátrányos helyzetűekből is. Gondoljunk csak bele, hogy mi lenne a gyenge lábakon álló szociális hálóval, ha még az egyházi segítség is elmaradna. Valószínű, hogy még több szegény, elkeseredett, kilátástalanabb ember élne ma Magyarországon.

Ezért is válik egyre fontosabbá helyi és országos szinten is a saját értékek intézményes megvalósítása ahol már gyermekként megkezdhetők az empatikus készségek fejlesztése. Minden közösségnek figyelnie kell a felnövekvő generációra, hiszen a nevelés-oktatás feladatköre kulcsfontosságú a közösségek fennmaradásában.

A köznevelés kritériumait a 2011. évi CXCV. törvény fogalmazza meg:

3. § (3) Az állami és települési önkormányzati nevelési-oktatási intézményben az ismereteket, a vallási, világnézeti információkat tárgyilagosan, sokoldalúan kell közvetíteni, a teljes nevelés-oktatási folyamatban tiszteletben tartva a gyermek, a tanuló, a szülő, a pedagógus, vallási, világnézeti meggyőződését, és lehetővé kell tenni, hogy a gyermek, tanuló, egyházi jogi személy által szervezett hit- és erkölcsoktatásban vehessen részt.

A hitoktatás jogi szabályozása

A társadalom és az egyház együttműködésére az idei év egy újabb lehetőséget kínált, miszerint 2013 szeptemberétől az állami iskolákban is lehetőség nyílik az egyházak képviselői által szervezett hit- és erkölcs tantervek oktatására. Az állam és az önkormányzatok által fenntartott közoktatási intézményekben eddig csak fakultatív módon lehetett hitoktatást kérni.

Az új, a nemzeti köznevelésről szóló törvény 2013. szeptember 1-ig még egyrészt fenntartja a részleteiben még hatályban maradó közoktatási törvénynek a fakultatív hit- és erkölcs tantervekre vonatkozó rendelkezéseit, másrészt előírja, hogy 2013. szeptember 1-től az erkölcs tantervet vagy a helyette választható egyházi jogi személy által szervezett hit- és erkölcs tantervet az általános iskola első és ötödik évfolyamán felmenő rendszerben be kell vezetni. A tanulóknak illetve, szüleiknek választaniuk kell, hogy az iskola által szervezett erkölcs tantervet vagy valamelyik egyház hit és erkölcs tantervét tanulják kötelező jelleggel.

2013 szeptemberétől az állami iskolákban kötelezően választott tantervként induló egyházak által szervezett hit- és erkölcs tanterveket egyházi megbízással és hitéleti szakon szerzett felsőfokú végzettséggel rendelkező személyek taníthatják. [6]

Megállapítható, hogy nagy felelőssége van az egyénnek és a vallási közösségeknek is, hiszen ha élni tudnak ezzel a lehetőséggel, a jövőben még nyomatékosabban tudnak részt venni a civil társadalom életében, akik még inkább bepillantást nyerhetnek egy-egy közösség életébe.

Az egyházak társadalmi szerepe

A segítségnyújtás palettája igen széleskörű, foglalkoznak a szegények élelmezésével, a hajléktalanok ruházatával, vagy akár a gyermekek oktatásával is. A társadalom pedig pont ezt várja el egy hívő embertől, vagy közösségtől, hogy a rászorulóért közbenjárjon és segítsen, ha tud, hiszen ez lehet a hiteles kereszténység egyik alapmértéke.

Az egyházak karitatív tevékenységét a rendszerváltás során megalkotott 1990.évi IV. törvény biztosítja. Ezzel egy időben létrejöttek vagy újjáéledtek Magyarországon is a különböző egyházakhoz tartozó civil kezdeményezések, szervezetek. Minden egyház, felekezet, egyik legfontosabb feladatának tartja szociális tevékenységeit a közjó szolgálatába állítani, melyre az evangéliumok és az apostolok levelei is buzdítják a hívőket. Az talán elvárható, hogy az egyházak saját híveiket támogassák, de értékeik akkor tudnak még inkább megmutatkozni, ha a segítségnyújtást nem hívő emberek felé is gyakorolni tudják. Az egyházak és a hozzájuk közel álló szervezetek munkájának felbecsülhetetlen értéke van. Önzetlen törődésüket semmilyen szervezet nem tudná pótolni, és helyettesíteni.

A karitászmozgalom, amelyet 1931-ben a Katolikus Püspöki Konferencia alapított meg, sok ezer világi hívő taggal az egyházközségekben is csak korlátozottan működhetett, egyetlen anyagi forrása a segélyezésnek a Szent Antal-persely maradt. A 80-as években már lehetőség nyílt arra, hogy testi és szellemi fogyatékos gyermekek számára gyermekotthont létesítsen.

A *Magyar Katolikus Egyház* szeretetszolgálatát Magyar Karitás néven, 1991. június 14-én jegyezte be a Fővárosi Bíróság, egyházi jogi személyként. A szervezet újjáalakulásával egyidőben bekapcsolódott a nemzetközi karitászhálózatba is, és a világ 166 országát összekapcsoló Caritas Internationalis tagja lett. 1995-re kialakult az országos karitászhálózat Magyarországon. Közel 650 plébánián működik már karitászcsoport. A karitászcsoportokban kb. 7000 önkéntes a rászorulóknak a segítségével és beteglátozással foglalkozik. A katolikus karitás évente szervez OKJ tanfolyamokat a kórházi beteglátozást végző karitás önkéntesek számára. A kórházi lelkészek mellett egyre nő azoknak a világi munkatársaknak a száma, akik a kórházi betegek lelki gondozását segítik. A katolikusok egyik fő erőssége az oktatás és az egészségügy, de közvetlenül és alapítványokon keresztül is számos segítséget adnak rászorulóknak. [7]

A *Magyar Református Egyház* számára kezdetben az intézmények létrehozása, fejlesztése volt az elsődleges cél a megváltozott, új igények alapján. A hagyományos segélyezési munka

továbbra is az intézményi rendszer keretében működött. A megnövekedett igények és kapacitások miatt azonban 2006-ban létrehozták a Magyar Református Szeretetszolgálat Alapítványt, mely a karitatív segélyezési munkát végzi teljes egészében. Folyamatos részvétel az árvíznél az élelmiszer –segélyezésben, és a megrongálódott házak helyreállításában. A reformátusok egyebek mellett foglalkoznak ifjúsági és családmentéssel, börtönviseltekkel, hajléktalanokkal, drogosok megmentésével, menekültekkel és különféle fogyatékkal élők támogatásával. [8]

Az 1991-ben alapított *Ökumenikus Segélyszervezet* hazánk egyik legnagyobb, nemzetközileg is elismert karitatív szervezete. Alapítói a Magyarországi Református Egyház négy egyházkerülete, a Magyarországi Evangélikus Egyház három egyházkerülete, valamint a metodista, unitárius és ortodox egyházak.

Az evangélikusok szeretetotthonokat tartanak fenn idősek számára. Specialitásaik közé tartozik a szociális étkeztetés, családsegítés, házi segítségnyújtás, valamint tanyagondnoki szolgálatot is ellátnak. [9]

A *Hit Gyülekezete* 1994-ben alapította, a Hites Adakozók Hálózata nevű karitatív szolgálatát. A gyülekezet szeretetszolgálat (HISZ), mára országos szintű szervezetté nőtte ki magát, több mint harminc helyi irodával rendelkezik. Szolgálatuk kiterjed az országhatáron túli magyar lakta területekre is. Jelentősen nő a tevékenysége a rászorulóknak, a hajléktalanoknak, menekülteknek, a természeti és ipari katasztrófák áldozatainak megsegítésében, mind a hazai, mind a határokon túli magyarság, mind más népek körében. Megemlíthető a haiti földrengés áldozatainak megsegítése, és az országunk árvizeinél való folyamatos segítségnyújtás. A hazánkat sújtó vörös iszap tragédia is újra összefogást követelt, a gyülekezet ingyen konyhák felállításával, ételosztással segítette a rászorulókat. A börtönmissziók során, lehetőség adódik a fogvatartottakkal, a Biblia tanulmányozására. Az egyházi segítők, többek között lelki gondozói tevékenységet is betöltenek. A Bibliai értékrendek átadása valamint a személyes tanácsadások lehetőséget biztosítanak az egyén számára, hogy szabadulás után az életüket a társadalom hasznos tagjaként tudják folytatni.

Ma a gazdasági válság hatására az anyagi kilátástalanság, munkanélküliség kérdésköre is felerősödik, így a lelki segítségnyújtás e krízishelyzetekben is elkerülhetetlen.

Azt, hogy milyen mértékű segítségnyújtásban tud részt venni egy felekezet a társadalmi életben adódott probléma megoldására, azt az adott felekezet szakember és anyagi bázisa határozza meg. Vannak felekezetek, akik nemzetközi hálózatuk miatt sokkal rugalmasabban, gyorsabban és hatékonyabban tudnak segítséget nyújtani akár hazai vagy nemzetközi katasztrófák során. Több szakember, több pénz több lehetőség, így nagyobb a segítségnyújtás lehetősége és mértéke is. Állami támogatás igénybevételére csak a „történelmi” egyházak számára van lehetőség, ezért az ő szerepvállalásuk a társadalomban sokkal könnyebb, mint azoknak az egyházaknak, akik önkéntes adományok által jutnak anyagi forrásokhoz. A szűkös anyagi keretek gyakran gátjai a hatékonyságuknak.

Az egyházak céljai abban is különböznek a társadalmi céloktól, hogy az egyházak tagjainak nem kizárólagos céljuk, hogy a társadalmat építsék, az ő céljuk Isten országának építése. Mégis e kettő itt újra egybekapcsolódik, az emberért küzd mindkettő, amelyben az igazság, a közjó, és a szeretet követendő. Ezért is kapcsolódik össze a társadalom és az egyház, hiszen egyik sem létezik a másik nélkül. A társadalom szerint az egyház feladata továbbra is a folyamatos „érzékenységgel” megtartása a kemény földi élettel szemben. Feladata az idősek, szegények, betegek elesettek gondozása. Cél, a szociális érzékenységre való nevelés lenne, hogy már az ifjakat is olyan szellemben nevelhessük, hogy merjenek ezeken a területeken munkálkodni, válasszák hivatásukként a segítségnyújtás formáit, még ha napjainkban nem ezek a „szakmák” a legmegfizettebbek. Ez pedig hit nélkül a tapasztalatok szerint nem megy. A szeretet adásának, gyakorlásának az egyén, a család, és a társadalom részéről is óriási szerepe van. Szükséges képviselni azt az értékrendet, hogy az emberi élet értéke megelőz minden hasznot,

karriert és értéket, hiszen minden élet ajándék. Az embernek van a legnagyobb értéke és ezért mindent meg kell tenni, hogy óvjuk és védjük azt.

Összegzőként megállapítható, hogy a főbb egyházak képviselői sok tekintetben hasonlóképpen gondolkodnak a társadalmi problémákról. A segítségnyújtás érdekében képesek félretenni versengéseiket, konfliktusaikat és képesek együttműködni. Bármilyen világban is élünk a társadalom jogos elvárása, hogy az egyház nem elhanyagolható értékrendet képviseljen. Az emberek túlnyomó többsége egyetért abban, hogy a család fontossága, a szeretet és a közjó mindannyiunk számára fontosak.

Hivatkozások

- [1] Albert-Farkas-Leveleki: Szociológia, Möbius Print, Nyíregyháza, 2001.27. old.
- [2] [http://hu.wikipedia.org/wiki/XIII. Le%C3%B3_p%C3%A1pa#A_Rerum_novarum._C3.A9s_a_szoci.C3.A1lis_k.C3.A9rd.C3.A9s](http://hu.wikipedia.org/wiki/XIII._Le%C3%B3_p%C3%A1pa#A_Rerum_novarum._C3.A9s_a_szoci.C3.A1lis_k.C3.A9rd.C3.A9s) 2013.08.15.
- [3] Szent Biblia, Máté evangéliuma 22. fejezet,36-39.vers, Újszövetség,31. old.
- [4] Németh Sándor: Tízparancsolat. Mesterprint Kft. Budapest, 2004.125.old.
- [5] Németh Sándor: A hit botránya. Új Spirit Könyvek 2001.483.old.
- [6] <http://www.hiteserkolcstan.hu/jogszabalyok> 2013.08.16.
- [7] <http://uj.katolikus.hu/adattar.php?h=14#N7> 2013.08.18
- [8] <http://misszio.reformatus.hu> 2013.08.18.
- [9] <http://www.lutheran.hu/z/honlapok/nyugat/kerulet/szeretetotthonok>

Felhasznált irodalom

- Albert - Farkas-Leveleki: Szociológia, Möbius Print, Nyíregyháza,2001.
- Az oktatás napjainkban Magyarországon. Szerk.: Osváth Sarolta. G-mentor, 2002. 14-221 o.
- Kósa László: Művelődés, Egyház, Társadalom. Akadémiai Kiadó, Budapest,2011.
- Kónya István: Kálvinizmus és társadalomelmélet. Akadémiai Kiadó, Budapest,1979.
- Károli Gáspár: Szent Biblia. Magyar Bibliatársulat, Bp.2005.
- Magyar tudománytár – Társadalom, politika, jogrend. Szerk.: Kulcsár Kálmán, Bayer József. MTA Társadalomkutató Központ, Kossuth Kiadó. 2003.
- Magyar Nagylexikon. 11. kötet. Magyar Nagylexikon Kiadó, 2000.
- Magyarország Alaptörvénye
- Németh Sándor: A hit botránya. Új Spirit Könyvek 2001.
- Németh Sándor: Tízparancsolat. Mesterprint Kft. Budapest,2004.
- Valuch Tibor: Magyarország társadalomtörténete a XX. század második felében. Osiris Kiadó, 2001.