



**A ZMNE BOLYAI JÁNOS KATONAI MŰSZAKI KAR
ÉS A KATONAI MŰSZAKI DOKTORI ISKOLA
ON-LINE TUDOMÁNYOS KIADVÁNYA**

I. Évfolyam 2. szám 2006. szeptember

**ZMNE
BUDAPEST**

A szerkesztőbizottság elnöke:

Prof. Dr. Halász László

A szerkesztőbizottság elnökhelyettese:

Prof. Dr. Munk Sándor ezredes

A szerkesztőbizottság tagjai és egyben rovatvezetők:

Prof. Dr. Berek Lajos ezredes CSc (Biztonságtechnika)

Dr. Eleki Zoltán PhD. (Fizikai felkészítés)

Dr. Haig Zsolt mk. alezredes PhD. (Védelmi elektronika, informatika és kommunikáció)

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

Dr. Jászay Béla PhD. (Védelemgazdaság)

Dr. habil. Lukács László mk. alezredes Csc. (Katonai műszaki infrastruktúra)

Dr. Paskó József CSc. (Térképészet és geoinformatika)

Dr. Szűcs László CSc. (Katonai logisztika és közlekedés)

Prof. Dr. Turcsányi Károly Csc. (Haditechnika)

Dr. habil. Vincze Árpád PhD. (Környezetbiztonság, ABV- és katasztrófavédelem)

Főszerkesztő: Dr. Kovács László PhD. mk. őrnagy

Szerkesztő: Poroszlai Ákos mk. alezredes

Webmester: Dr. Kovács László PhD. mk. őrnagy

A szerkesztőség elérhetősége:

Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 1101. Budapest, Hungária krt. 9-11. A. épület 8. emelet

Postacím: 1581. Budapest Pf.:15.

Telefon: +36-1-432-9048

Fax: +36-1-432-9208

HM: 29-734

e-mail: hadmernok@zmne.hu

Kiadó: Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem (ZMNE)

Kiadásért felelős: Prof. Dr. Szabó Miklós akadémikus, a ZMNE rektora

ISSN 1788-1919

Jelen számban megjelent írások szerzői:

dr. Beinschróth József – a Budapesti Műszaki Főiskola főiskolai docense

Előházi János – a ZMNE doktorandusza

Dr. Munk Sándor ezredes – a ZMNE tanszékvezető egyetemi tanára

Kissné Akli Mária – a Nemzeti Hírközlési Hatóság munkatársa

Koós Tamás mk. őrnagy – a ZMNE egyetemi tanársegédje, doktorandusz hallgató

Dr. Gyarmati József mk. őrnagy – a ZMNE főiskolai docense

Dr. Kovács Gábor hőr. alezredes – a ZMNE tanszékvezető egyetemi docense

Dr. Ványa László okl. mk. alezredes – a ZMNE egyetemi docense

INFORMATIKAI RENDSZEREKKEL TÁMOGATOTT FOLYAMATOK MŰKÖDÉSFOLYTONOSSÁGÁNAK MODELLEZÉSE ÉS MÉRÉSE

Absztrakt

Általánosan ismert és elfogadott, hogy az utóbbi évtizedekben végbement hatalmas informatikai fejlődés következtében a különböző szervezetek működése az általuk alkalmazott informatikai rendszerektől erősen függővé vált. A szervezeti folyamatok eredményességét és hatékonyságát döntően befolyásolja az informatikai rendszerek rendelkezésre állása és megfelelő minőségű működése. A különböző szervezetek, szakcsapatok megfelelő szintű üzemeltetői, döntéshozói, parancsnokai részéről jogos elvárás, hogy folyamatosan nyomon követhessék a megvalósult védelmi, felkészültségi szintet, ill. arra vonatkozóan elvárásokat fogalmazhassanak meg. Jelen publikáció javaslatot tesz a működésfolytonosság tárgyalását egyszerűen tárgyalhatóvá tevő koncepcionális modellre és egy olyan mérőszám/mutatószám rendszerre, amely a működésfolytonosság aktuális szintjének jellemzésén túlmenően alkalmas az időhorizonton megvalósuló vizsgálatok elvégzésére és célkitűzések megfogalmazására, továbbá különböző rendszerek működésfolytonosságának összevetésére.

Commonly known that in the last decades the operating processes of several organizations have strongly depended on information systems. The availability of information systems affect the proper operation of their organization processes. Tracking of preparing level and declaring expectations are required. This article suggests a conceptional model of continuity of operation processes which helps to discuss this question in a simple way and a measuring system which is suitable to use in-auditing processes, declaring aims and comparing different systems.

Kulcsszavak: működésfolytonosság, informatikai rendszer, informatikai biztonság, szervezeti folyamatok, veszélyforrások

BEVEZETÉS

Az utóbbi évtizedekben végbement hatalmas informatikai fejlődés következtében a különböző szervezetek működése az általuk alkalmazott informatikai rendszerektől erősen függővé vált. [1] A szervezeti folyamatok eredményességét és hatékonyságát döntően befolyásolja az informatikai rendszerek rendelkezésre állása és megfelelő minőségű működése. Ugyanakkor a szervezetek működési folyamatai nem kizárólag az alkalmazott információtechnológiától

függnek, a működésfolytonosságnak léteznek további, szervezeti, szabályozási, humán stb. feltételei is. Ennélfogva nyilvánvaló, hogy a működésfolytonosság nem tárgyalható kizárólag technológiai kérdésként, komplex megközelítésre van szükség, amely a létező fenyegetésekből és veszélyforrásokból [2] kiindulva határozza meg a kockázatokat és lehetséges védekezési módszereket.

Az informatikai rendszerekkel támogatott folyamatok működésfolytonossági kérdéseinek kutatása, a működésfolytonosság fenntartására és szükség esetén helyreállítására irányuló tevékenységek vizsgálata már számos eredményre vezetett. Ezek a kutatások azonban viszonylag kevesebbet foglalkoztak a működésfolytonosság modellezésével és objektív minősítési lehetőségeinek vizsgálatával, ezekre vonatkozóan semmiféle szabványosított vagy általánosan elfogadott eljárás nem létezik. [3] Nyilvánvaló ugyanakkor, hogy a működésfolytonosság magas szintű menedzseléséhez szükséges egy olyan objektív mérőszám/mutatószám rendszer, amely támogatja a pillanatnyi helyzet értékelését, másrésztől lehetővé teszi a különböző rendszerek működésfolytonossági állapotának összevetését. A fentiekén túlmenően elvárásként fogalmazható meg az is, hogy a mérőszám rendszer legyen alkalmas a működésfolytonosság időbeli változásainak kezelésre és támogassa a működésfolytonosságra vonatkozó célkitűzések megfogalmazását.

Jelen publikáció javaslatot tesz egy a működésfolytonosság tárgyalását egyszerűen tárgyalhatóvá tevő koncepcionális modellre és egy erre épülő olyan mutatószám rendszer kialakítására, amely a fentieknek megfelelően alkalmas a működésfolytonosság aktuális szintjének jellemzésére és a különböző rendszerek működésfolytonosságának összevetésére, továbbá a működésfolytonosság időbeli változásainak kezelésére és ezen keresztül támogatja a célkitűzések objektív megfogalmazását is.

A MŰKÖDÉSFOLYTONOSSÁG MÉRÉSÉT MEGALAPOZÓ MODELL

A működésfolytonosság értelmezhető, mint egy szervezet folyamatainak jellemzője, ugyanakkor a legtágabb értelemben egy szervezet alapvető funkcionalitásainak meglétére ill. hiányára vonatkoztatható. A kritikus folyamatok működése biztosítja a szervezet kritikus funkcionalitásainak meglétét. Ha a kritikus folyamatok működnek, a szervezet biztosítani képes a kritikus funkcionalitásait, ellenkező esetben a kritikus funkcionalitás kiesik. A szervezeten belüli megközelítés általában az egyes kritikus folyamatok működésfolytonosságára koncentrál,

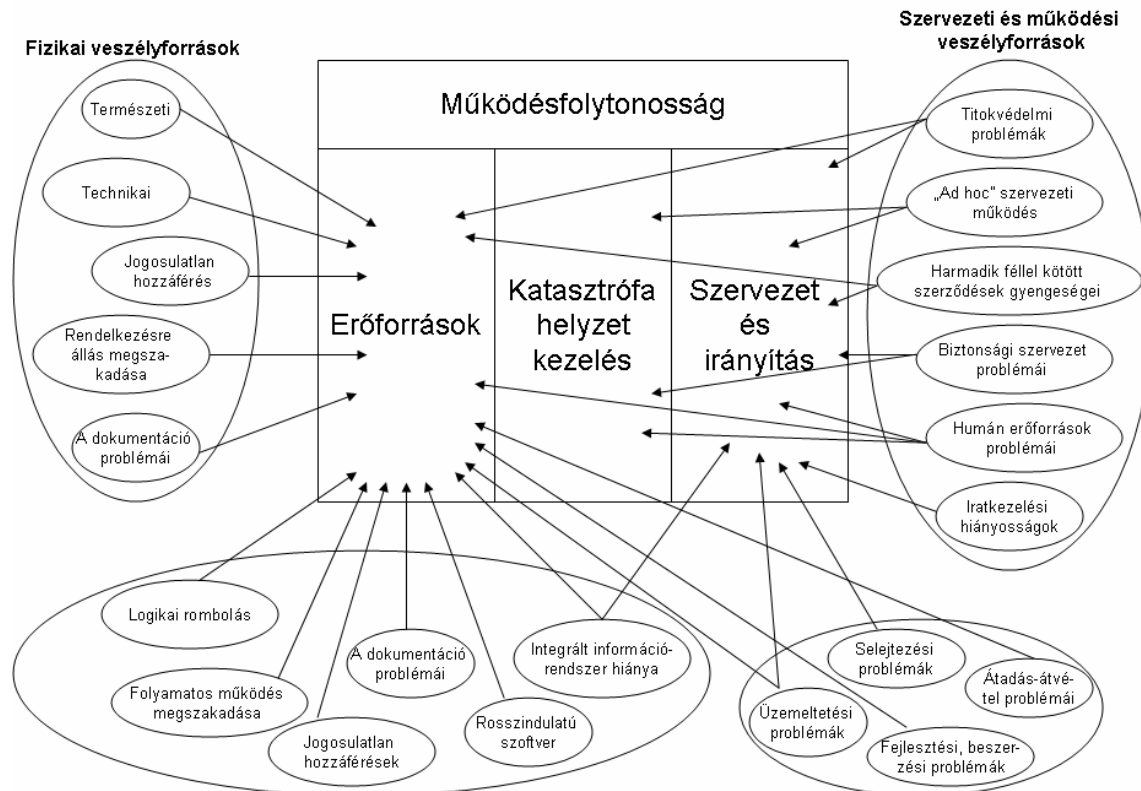
de az adott szervezet funkcionalitásait igénybe vevő más személyek/szervezetek a működésfolytonosságot a szolgáltatás-orientált szemléletnek megfelelően a funkcionalitáshoz rendelik.

Az objektív mérőszám rendszer kialakítása kifejezetten a működésfolytonosságra vonatkozó koncepcionális modell rendelkezésre állását feltételezi. Ennek tartalmaznia kell a működésfolytonosság releváns összetevőit és a közöttük fellelhető kapcsolatokat. Bár számos olyan modell létezik, amely a működésfolytonosság egy-egy pontjához érintőlegesen kapcsolódik, az irodalomban nem fellelhető olyan modell, amely kifejezetten a működésfolytonosságra fókuszálna. [4]

Mindezek miatt a mérőszám rendszer kialakításának első lépéseként a működésfolytonosságra vonatkozó, koncepcionális modell kidolgozása vált szükségessé. A modell a továbbiakban megadott jellemzőkkel írható le.

A működésfolytonosság mérésének alapot szolgáltató koncepcionális modell a működésfolytonosság legtágabb értelmezését veszi alapul. A modell szerint a működésfolytonosság következő három alappillérre támaszkodik: az erőforrások ill. magas színvonalú üzemeltetésük, megfelelő szabályozás (szervezet és irányítás) valamint felkészülés a katasztrófa helyzetekre. A működésfolytonosságot különböző fenyegető tényezők veszélyeztetik, azonban ezek nem közvetlenül a működésfolytonosságra hatnak, hanem valamelyik alappilléren keresztül fejthetik ki negatív hatásukat. A veszélyforrások rendszerezése különböző szempontok szerint történhet, a modell a veszélyforrásokat a következő kategóriákba sorolja: fizikai veszélyforrások, logikai veszélyforrások, szervezeti és működési veszélyforrások valamint az életciklus-hoz kapcsolódó veszélyforrások. [2]

A működésfolytonosság koncepcionális modellje a következőképpen ábrázolható.



1. ábra

A MÉRÉST LEHETŐVÉ TEVŐ MUTATÓSZÁM RENDSZER

Az egyes folyamatok működésfolytonossága dinamikus, időben változó, optimális esetben időben fokozatosan javuló jellemzőkkel rendelkezik, ennek megfelelően a koncepcionális modellre épülő, kialakításra kerülő mutatószám rendszernek a működésfolytonosság állapotának fejlettségét, érettségét kell kifejeznie.

Érettségi modellek

Az állapotok, folyamatok fejlettségének, érettségének jellemzése nem kizárólagosan a működésfolytonossághoz kapcsolódó probléma, számos olyan modell létezik, amely ezt a megközelítést alkalmazza. Ilyenek például a COBIT (Control Objectives for IT and Related Systems) érettségi modell, az Open Source Maturity Modell (Nyílt forráskód érettségi modell), a CMM (Capability Maturity Modell – Képességérettségi modell). Ezeken túlmenően a különböző projektmenedzsment módszertanokban is megtalálhatók az érettségi modellek. Ezekre a modellekre általánosan jellemző, hogy az egyes érettségi szinteket verbálisan írják le

és ennek megfelelően állítják elő a mérőszámokat. Például a COBIT-ban az informatikai irányításra vonatkozóan a következő szinteket definiálják. [5]

0 Nem létező	Teljesen hiányzik az informatikai irányítás működésére utaló bármilyen eljárás. A szervezet nem ismerte fel még azt sem, hogy foglalkozni kellene ezzel a kérdéssel, ezért nincs is napirenden a kérdés.
1 Kezdeti/ Ad hoc jellegű	Bizonyítható, hogy a szervezet felismerte az informatikai irányításhoz kapcsolódó kérdések létezését és kezelésének szükségességét. Mindazonáltal nem alkalmaznak egységes eljárásokat, csupán ad hoc jellegű megoldásokat, egyedi illetve eseti alapon. A vezetés hozzáállása a kérdéshez kaotikus és csak elvétve és alkalmanként kerülnek szóba az ilyen jellegű kérdések és a kezelésükhöz szükséges módszerek. Előfordul, hogy a vezetés bizonyos mértékig tisztában van azzal, hogy az informatika milyen értékekkel járul hozzá a kapcsolódó vállalati eljárások teljesítményéhez. Nem működik egységes értékelési eljárás. Az informatikai eljárások ellenőrzésére csupán utólagos jelleggel kerül sor olyan esetek kapcsán, amelyek nyomán veszteségek keletkeztek illetve amelyek zavart okoztak a szervezet működésében.
2 Ismétlődő de intuitív jellegű	A szervezet általános szinten tisztában van az informatikai kérdések fontosságával. Folyamatban van az informatikai irányításhoz kapcsolódó tevékenységek és teljesítmény-mutatók kidolgozása, ideértve az informatikai tervezést valamint az eljárások működtetését és felügyeletét is. Ezen kezdeményezések részeként az informatikai irányítási tevékenységeket formálisan is integrálják a szervezet változás-kezelési eljárásába a felső vezetés aktív közreműködése és felügyelet mellett. A vállalati alapfolyamatok hatékonyságának javítása illetve kontrollálása céljából kiválasztanak bizonyos informatikai eljárásokat, amelyeket megfelelően megterveznek és felügyelnek, mint beruházásokat, és a meghatározott informatikai architektúra keretrendszer alapján alakítanak ki. A vezetés meghatározta informatikai irányításra vonatkozó alapvető mérési és értékelési módszereket és technikákat, az eljárást azonban nem alkalmazzák a szervezet egészére kiterjedően. Nincsen az irányítási normákra vonatkozó formális képzés és tájékoztatás, és a felelősségi körök egyénekre vannak bízva. Bizonyos egyének határozzák meg az irányítás módját a különböző informatikai projekteken és eljárásokon belül. Irányítási eszközöket csak korlátozott mértékben alkalmaznak az irányításhoz kapcsolódó mérési mutatók összegyűjtésére, de előfordul, hogy ezeket sem használják fel a lehetséges maximális mértékben a funkcionalitásukra vonatkozó szakértelem hiánya miatt.
3 Meghatározott eljárás	Az informatikai irányításhoz kapcsolódó tevékenységek szükségessége tudott és elfogadott a szervezetnél. Kidolgoztak az informatikai irányításhoz kapcsolódó bizonyos alap-mutatókat, amelyek kapcsán meghatározták, dokumentálták és beépítették a stratégiai és operatív tervezés és felügyelet folyamataiba az eredmény-mutatók és a teljesítményt meghatározó tényezők közötti összefüggéseket. A bevezetett eljárásokat szabványosították és dokumentálták. A vezetés megfelelő módon kommunikálta a szervezet felé a szabványosított eljárásokat és formális képzési formákat alakított ki. Az informatikai irányítás tevékenységeihez kapcsolódó teljesítmény-mutatókat nyilvántartják és elemzik, amely vállalati

	sztintű javulásokat eredményez. Bár az eljárások mérhetőek, nem túlzottan kifinomultak, csupán a meglévő gyakorlatok formalizációi. Az eszközök szabványosak és az aktuálisan rendelkezésre álló technikákra épülnek. A szervezet ún. <i>Egyensúlyi Üzleti Eredménymutató</i>-kat (<i>Balanced Business Scorecards</i>) alkalmaz. A képzettség megszerzése és a szabványok követése és alkalmazása azonban az egyénre van bízva. Kiváltó okokra irányuló elemzésére csak ritkán kerül sor. Az eljárások többségének működését bizonyos (alapvető) mérési mutatók alapján kísérik figyelemmel, de az esetleges eltéréseket, amelyek többségére bizonyos egyének kezdeményezése nyomán kerül sor, nem valószínű, hogy fel tudja deríteni a vezetés. Mindazonáltal a kulcsfontosságú eljárásokhoz kapcsolódó általános felelősségi körök világosak és a vezetés díjazása a kritikus teljesítményi mutatók alapján történik.
4 Irányított és mérhető	A szervezet minden szintjén teljes mértékben tisztában vannak az informatikai irányításhoz kapcsolódó kérdések fontosságával, amelyet formális jellegű képzés is támogat. Világosan látják, hogy ki az informatikai eljárások vevője és a felelősségi köröket szolgáltatási szintekre vonatkozó megállapodásokon keresztül határozzák meg és felügyelik. A felelősségi körök világosak és minden eljárásnak meg van a maga gazdája. Az informatikai eljárások igazodnak az üzleti és az informatikai stratégiához. Az informatikai eljárások fejlesztése elsősorban kvantitatív megértésre alapul és lehetséges az eljárásokra vonatkozó mérési mutatók szerinti mérés. Az eljárásokban érintett felek tisztában vannak a kockázatokkal, az informatika fontosságával és az általa kínált lehetőségekkel. A vezetés meghatározott bizonyos tolerancia-határokat az eljárások működésére vonatkozóan. Megfelelő válaszlépéseket eszközölnek az olyan esetek többségében, de nem minden esetben, ahol az eljárások láthatóan nem működnek megfelelő hatékonysággal illetve eredményességgel. Az eljárások fejlesztése alkalomszerű és a legjobb belső gyakorlatok alkalmazását szorgalmazzák. A kiváltó okokra irányuló elemzések szabványos jellegűek. A szervezet elkezdett foglalkozni a folyamatos fejlesztés kérdésével. A technológia használata korlátozott, elsősorban taktikai jellegű, amely érett technikákra és szabványos eszközökre épül. Az összes érintett belső szakértő közreműködik az informatikai irányításban. Az informatikai irányítás vállalati szintű eljárássá fejlődik. Az informatikai irányításhoz kapcsolódó tevékenységek fokozatosan beintegrálódnak a vállalat-irányítási eljárásba.
5 Optimális	Az informatikai irányításhoz kapcsolódó kérdések és megoldások megértése és ismerete előrehaladott és előretekintő jellegű. A képzést és a kommunikációt innovatív koncepciókkal és technikákkal támogatják. Az eljárásokat külső normák alapján alakítják, a folyamatos fejlesztések és a más szervezetekhez viszonyított érettségi modellek eredményei alapján. Az alkalmazott vállalat-politika eredményeként a szervezet, az ott dolgozó emberek és az eljárások gyorsan tudnak alkalmazkodni az informatikai irányításhoz kapcsolódó követelményekhez és teljes mértékben támogatják azokat. Minden probléma és eltérés esetén megvizsgálják a kiváltó okokat és az elemzés eredménye alapján megfelelő intézkedéseket kezdeményeznek. Az informatikát kiterjedt, integrált és optimalizált módon használják fel a munkafolyamatok automatizálása és a minőség és az eredményesség javítása céljából. Meg vannak határozva az informatikai eljárások kockázatait és előnyei és a vállalkozás egésze tájékoztatást kapott azokról. Külső szakértőket is igénybe vesznek és viszonyítási normákat használnak útmutatásként. Az ellenőrzés, az önértékelés és az irányításra vonatkozó elvárások kommunikációja általános jellegű a szervezeten belül és optimálisan használják fel a

	technológiát a mérések, az elemzések, a kommunikáció és a képzés támogatásához. A vállalat-irányítás és az informatikai irányítás stratégiai szinten kapcsolódnak egymáshoz, úgy, hogy a rendelkezésre álló technológiát, emberi erőforrásokat és anyagi erőforrásokat a vállalkozás versenyképességének javítását szem előtt tartva hasznosítják.
--	--

A kialakított mutatószám rendszer

A működésfolytonosság koncepcionális modelljének megfelelően a működésfolytonosság nem jellemezhető egyetlen mutatószámmal. Célszerű mindhárom alappillérhez annak érettségi szintjét jellemző mutatószámot rendelni. Az egyes alappillérek értékeléséhez a következő szinteket ill. verbális jellemzőket javaslom.

Erőforrások beszerzése és üzemeltetése	
0 <u>Nem létező</u>	A szervezetben nem fellelhető az a felismerés, hogy az erőforrások beszerzése és üzemeltetés összefüggésben van a működésfolytonossággal. Teljesen hiányzik az erőforrások beszerzésre és üzemeltetésére vonatkozó bármiféle koncepció. A beszerzések esetén működésfolytonossági szempontok nem merülnek fel, az informatikai üzemeltetés kizárólag reaktív jellegű, a kiesések megelőzését az üzemeltetés nem tekinti feladatának.
1 <u>Ad hoc jellegű</u>	Bár a szervezet vezetése tudatában van annak, hogy az informatikai erőforrások beszerzéséhez és üzemeltetéséhez kapcsolódó kérdések befolyásolják a működésfolytonosságot, ezekre vonatkozóan nincsenek a működésfolytonossági szempontok figyelembe vételét támogató szempontrendszerek ill. jól definiált eljárásrendek. Az erőforrások beszerzésekor működésfolytonossági szempontok (pl. tartalékok beszerzése, magas megbízhatósággal rendelkező eszközök) csak időnként, és csak ad hoc módon vannak figyelembe véve. Az üzemeltetés többnyire reaktív jellegű, a kiesések megelőzését az üzemeltetés általában nem tekinti feladatának.
2 <u>Ötletszerű</u>	A szervezet általános szinten tisztában van azzal, hogy az informatikai erőforrások beszerzése és üzemeltetése befolyásolja a működésfolytonosságot. Az erőforrások beszerzésekor működésfolytonossági szempontok többnyire figyelembe vannak véve, de mindez csak ad hoc módon történik, ugyanis ezekre vonatkozóan nem létezik jól definiált szempontrendszer. Az üzemeltetés során bizonyos kérdésekben felismerhető a proaktív jelleg, előfordulnak a meghibásodások megelőzésének céljából végrehajtott karbantartások, továbbá olyan alkalmazások (pl. vírusvédelmi megoldások) ill. redundanciák (pl. hibátűrő diszk alrendszerek), amelyek a kifejezetten a kiesések elkerülését támogatják. Mindezek azonban csak ötletszerűen valósul meg, a beszerzésekre és az üzemeltetésre vonatkozó a teljes problémakört lefedő szempontrendszer nem lett kialakítva.
3 <u>Hiányos</u>	Az informatikai erőforrások beszerzésének és üzemeltetésnek összefüggése a működésfolytonossággal ismert és elfogadott a szervezetben. Folyamatban van, az erőforrások beszerzésére vonatkozó általános, működésfolytonossági szempontrendszer is tartalmazó kidolgozása, de a szempontrendszer nem tekinthető teljeskörűnek. Az üzemeltetés folyamán érvényesül a proaktív szemlélet, az üzemeltetés a kiesések megelőzését fontos feladatának tekinti, de erre vonatkozóan nem rendelkezik általános koncepcióval Az üzemeltetés színvonalának mé-

	résére vonatkozóan nem működik egységes értékelési eljárás, az üzemeltetés ellenőrzésére csupán utólagos jelleggel kerül sor olyan esetek kapcsán, amelyek nyomán veszteségek keletkeztek illetve amelyek zavart okoztak a szervezet működésében.
4 Megfelelő	A szervezet legtöbb szintjén teljes mértékben tisztában vannak azzal, hogy az informatikai erőforrások beszerzése és üzemeltetése összefüggésben van a működésfolytonossággal. A felsővezetés általánosságban ismeri, hogy az informatikai erőforrások megfelelő működése milyen értékekkel járul hozzá a szervezettől elvárt kritikus funkcionalitásokhoz, ill. azzal, hogy a kiesések számottevő veszteségeket okozhatnak. Az informatikai erőforrások beszerzéséhez a működésfolytonossági szempontokat is tartalmazó kidolgozott szempontrendszer áll rendelkezésre, amelyet minden beszerzéskor kötelezően figyelembe is vesznek. Az informatikai erőforrások üzemeltetésének eljárásai szabványosítottak és dokumentáltak azonban bizonyos vezetői pozícióban levő személyek saját szakmai tapasztalataik alapján határozzák meg az informatikai rendszerek üzemeltetésének irányítási módját, e kérdésben nem követnek szabványokat. A szabványosított eljárások elsajátításának érdekében megfelelő képzési formákat alakítottak ki. Az üzemeltetés színvonalára vonatkozóan méréseket nem vagy csak korlátozottan végeznek, de a mérési adatokat többnyire nem használják semmire.
5 Optimális	A szervezet minden szintjén teljes mértékben tisztában vannak azzal, hogy az informatikai erőforrások beszerzése és üzemeltetése összefüggésben van a működésfolytonossággal. A felsővezetés teljes mértékben tudatában van annak, hogy az informatikai erőforrások megfelelő működése milyen értékekkel járul hozzá a szervezettől elvárt kritikus funkcionalitásokhoz, ill. azzal, hogy a kiesések milyen veszteségekkel járnak. A beszerzési és üzemeltetési eljárásokat külső normák alapján alakítják, a folyamatos fejlesztések és a más szervezetekhez viszonyított érettségi modellek eredményei alapján. A beszerzések az informatikai stratégiából vannak levezetve és megvalósításuk az általános beruházási eljárásoknak megfelelően történik, a konkrét beszerzési eljárásokhoz kötelezően alkalmazandó, működésfolytonossági szempontokat is tartalmazó kidolgozott szempontrendszer áll rendelkezésre. Az üzemeltetés ismert és általánosan elfogadott szabványokon alapul (pl. ITIL Information Technology Infrastructure Library [6], [7]). Az üzemeltetést végző személyzet számára a képzettségre vonatkozóan előírások léteznek, az üzemeltetők továbbképzése rendszeresen megtörténik. Az üzemeltetésre vonatkozóan mérési eljárásokat alakítottak ki, a mérési adatokat nyilvántartják és elemzik, a fejlesztések során ezeket figyelembe veszik.

Szabályozás	
0 Nem létező	Az informatikai erőforrásokhoz és folyamatokhoz kapcsolódó dokumentált, formális szabályozások egyáltalán nem léteznek. A vezetés fel sem ismerte, hogy a működésfolytonosság egyik feltétele a megfelelő szabályozottságok alapján történő működés.
1	A szervezet általánosságban felismerte, hogy többek között a működésfolytonosság biztosításának érdekében szükség van az informatikai működés szabályozására. A szabályzatok egy részének első változata kidolgozás alatt van, vagy már

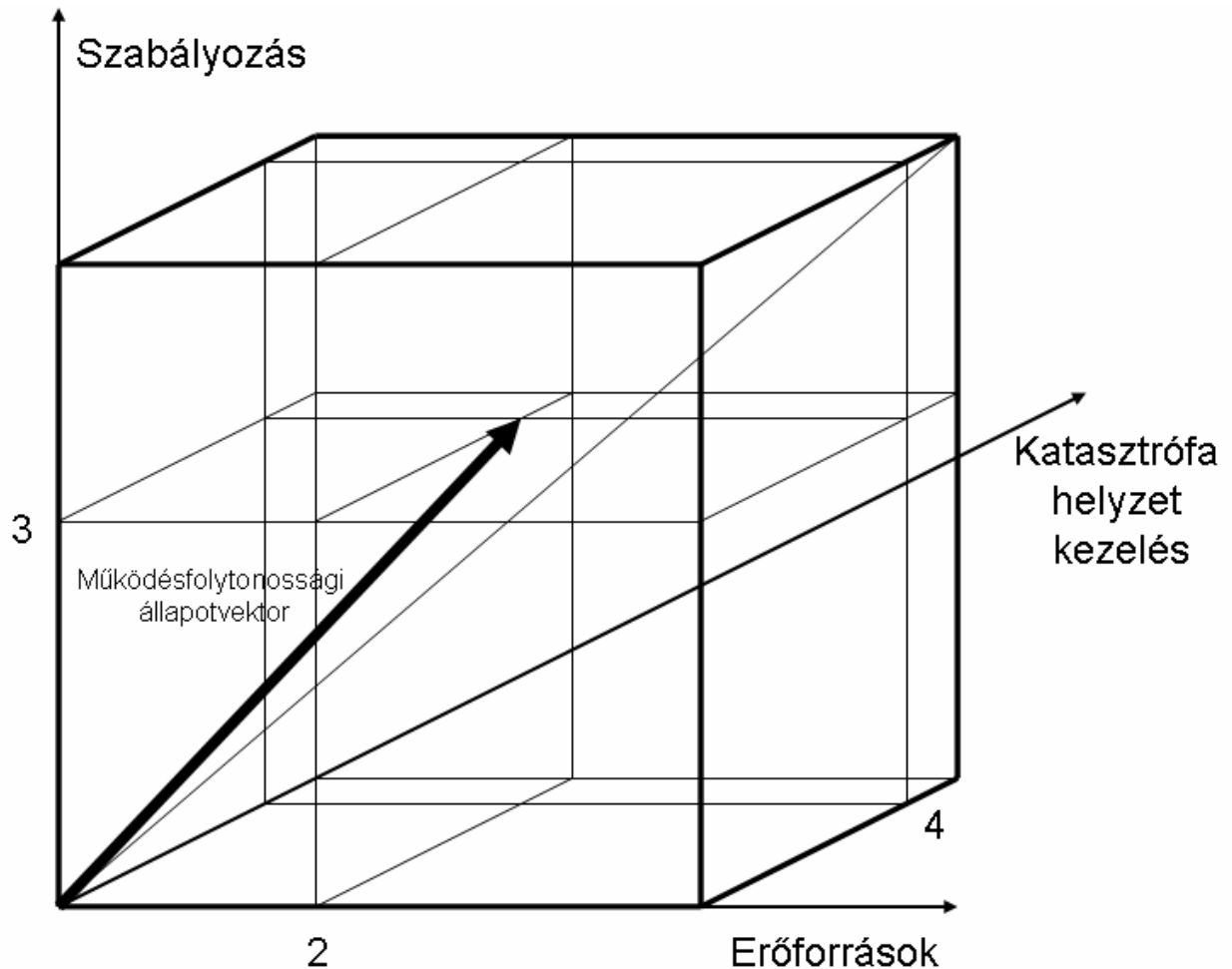
Kezde- ti/Formál is	elkészült, de csak formálisan. A formálisnak tekinthető szabályzatok hiányosak, nem terjednek ki minden részletre konkrétumokat nem, csak általánosságokat tartalmaznak, vagy egy másik szervezet számára készített szabályzat adaptálásával jött létre és a gyakorlatban nyilvánvalóan használhatatlanok. A szabályzat készítésén/elkészítésén túlmenően a gyakorlatban való használhatóságot elősegítő semmiféle erőfeszítés nem történt, a szabályzatok megfelelő kommunikálása, oktatása nem történt meg. A szabályzatokat nem ismerik azok, akikre vonatkoznak, az informatikai működés nem is ezek szerint folyik. .
2 Ötletsze- rű	A szervezet általános szinten tisztában van azzal, hogy a működésfolytonosság egyik feltétele a szabályok alapján történő működés. Az informatikai működésnek azonban csak egy része szabályozott (pl. csak a rendszerek egy részére létezik rendszerszintű informatikai biztonsági szabályzat), fontos szabályzatok egyáltalán nem léteznek. Az elkészített szabályzatok oktatása megtörténik, a munkatársak többnyire ismerik a rájuk vonatkozó szabályokat. A szabályozott területeken a működés többé-kevésbé a szabályzatok szerint folyik, de a szabályzatok betartására vonatkozóan ellenőrzések nem léteznek. A szabályzatok felülvizsgálata legfeljebb csak ötletszerűen történik.
3 Ellent- mondá- sos/ Hiányos	Tudott és elfogadott a szervezetenél hogy a működésfolytonosság egyik feltétele a szabályok alapján történő működés. Emiatt az informatikai működés legtöbb összetevője szabályozott, azonban az egyes szabályozások között ellentmondások léteznek, ill. maradnak szabályozatlan területek. Az elkészített szabályzatok oktatása megtörténik, a szabályozott területeken a működés általában a szabályzatok szerint folyik. Bár a munkatársak többnyire ismerik a rájuk vonatkozó szabályokat, az ellentmondások és hiányosságok miatt előfordul, hogy a működés a gyakorlatban nem a szabályzatok szerint folyik. A szabályzatok betartására vonatkozóan ellenőrzések nem jellemzőek.
4 Megvaló- sított	A szervezet legtöbb szintjén teljes mértékben tisztában vannak azzal, hogy az informatikai működés szabályozása összefüggésben van a működésfolytonossággal. Az informatikai működés minden összetevője szabályozott, a szabályzatok kialakítása ismert és elfogadott szabványok alapján történik. Az elkészített szabályzatok oktatása megtörténik, . Az oktatás nem terjed ki az egész szervezetre, bizonyos munkatársak az oktatásból kimaradnak (pl. új belépő dolgozók). A munkatársak többnyire ismerik a rájuk vonatkozó szabályokat, a működés a kialakított szabályzatoknak megfelelően folyik. A szabályzatok betartására vonatkozóan rendszeres ellenőrzések vannak végrehajtva, eltérések esetén szankcionálások léteznek. Az ellenőrzések tapasztalatai beépülnek a szabályozások újabb változataiba.
5 Optimális	A szervezet minden szintjén teljes mértékben tisztában vannak azzal, hogy az informatikai működés szabályozása összefüggésben van a működésfolytonossággal. Folyamatosan fejlesztik és összehangolják a szabályozásokat. A szabályzatok kialakításakor és fejlesztésekor az ismert és elfogadott szabványokon előírásain túlmenően figyelembe veszik saját működésben szerzett tapasztalatokat, más szervezetek tapasztalatait és a legújabb kutatási eredményeket. Az oktatás kiterjed az egész szervezetre, minden munkatárs részesül oktatásban, az oktatásokhoz hozzátartozik az ismeretek számonkérése is. A munkatársak teljes mértékben ismerik a rájuk vonatkozó szabályokat, a működés a kialakított szabályzatoknak megfelelően folyik. A szabályzatok betartására vonatkozóan folyamatos ellenőrzések vannak végrehajtva, eltérések esetén formalizált eljárásokon alapuló szankcionálások léteznek. Az ellenőrzések tapasztalatai beépülnek a szabályozá-

	sok újabb változataiba.
Katasztrófa helyzet kezelés	
0 Nem létező	Teljesen hiányzik az informatikai katasztrófa helyzetek kezelésére utaló bármilyen eljárás ill. elképzelés. A szervezet nem ismerte fel még azt sem, hogy foglalkozni kellene ezzel a kérdéssel, ezért nincs is napirenden a kérdés.
1 Kezdeti/ Formális	A szervezet általánosságban felismerte, hogy a működésfolytonosság biztosításának érdekében szükség van az informatikai katasztrófahelyzet esetén alkalmazható tervre. A terv első változata kidolgozás alatt van, vagy már elkészült, de csak formálisan. A formálisnak tekinthető a terv hiányos (tipikusan üres vagy hiányos táblázatok fordulnak elő benne), konkrétumokat nem, csak általánosságokat tartalmaz, vagy egy másik szervezet számára készített terv adaptálásával jött létre és a gyakorlatban nyilvánvalóan használhatatlan. A terv készítésén/elkészítésén túlmenően a gyakorlatban való használhatóságot elősegítő semmiféle erőfeszítés nem történt, az oktatások, tesztelések kérdése szóba sem került.
2 Túlhaladott/ Hibás	A szervezet tudatában van annak, hogy a működésfolytonosság egyik feltétele az informatikai katasztrófa helyzetek esetén alkalmazható terv készítés. Létezik ugyan katasztrófa terv, de elkészítése óta már hosszabb idő (több év) telt el és a szükséges frissítések nem lettek végrehajtva. A terv készítéséhez alkalmazott módszertan túlhaladott vagy hibás, elkészítését nem előzte meg kockázatelemzés, a tervből fontos összetevők ill. adatok hiányoznak, a konkrét adatok nem aktualizáltak. A megnevezett szervezeti egységek, objektumok, folyamatok pozíciók nem felelnek meg a gyakorlatban megvalósulónak. Nyilvánvalóan nagy valószínűséggel bekövetkező katasztrófa eseményekre nincsenek kidolgozott akciótervek. A tervben szereplő felelősök nincsenek tisztában azzal, hogy katasztrófa helyzet esetén a katasztrófa kezelő eljárásban érintettek. A katasztrófa helyzet kezelésére vonatkozóan oktatások nem voltak, a terv működésére vonatkozóan tesztek lettek végrehajtva.
3 Kezdetleges	A szervezet tudatában van és elfogadja, hogy a működésfolytonosság egyik feltétele az informatikai katasztrófa helyzetekre való megfelelő felkészülés. Kvalitatív kockázatelemzésen alapuló katasztrófa terv létezik, amely bizonyos katasztrófa események esetén a gyakorlatban is használható. A katasztrófa terv ismert és általánosan elfogadott módszertan alapján készült, nyilvánvaló hibákat nem tartalmaz, a benne rögzített adatok döntő többsége megfelel a gyakorlatban megvalósuló helyzetnek. A terv fejlesztése, a változások követése ötletszerűen történik, hozzá tartozóan nincsenek jól definiált változáskövetési eljárások. A tervben szereplő felelősök részben ismerik az informatikai katasztrófa helyzetben előálló feladataikat, felelősségeiket, a rendelkezésükre álló erőforrásokat és helyüket a katasztrófa kezelő szervezetben. A katasztrófa helyzetre való felkészülésre vonatkozóan időnként léteznek oktatások, ezek azonban többnyire csak a gyakorlatban nem használható általánosságokat tartalmaznak. Az oktatás nem terjed ki az egész szervezetre, bizonyos munkatársak az oktatásból kimaradnak (pl. új belépő dolgozók). A katasztrófa tervben megfogalmazott akciótervek tesztelése nem vagy csak formálisan történik meg.
4	A szervezet minden szintjén tisztában vannak azzal, hogy a működésfolytonos-

Használható	ság egyik feltétele az informatikai katasztrófa helyzetekre való megfelelő felkészülés. Kockázatelemzésen alapuló katasztrófa terv létezik, amely katasztrófa események többségének bekövetkezése esetén a gyakorlatban is használható. A katasztrófa terv ismert és általánosan elfogadott módszertan alapján készült, nyilvánvaló hibákat nem tartalmaz, a benne rögzített adatok döntő többsége megfelel a gyakorlatban megvalósuló helyzetnek. A terv fejlesztése, a változások követése időben periódikusan (pl. évente) megtörténik. A tervben szereplő felelősök teljes mértékben ismerik az informatikai katasztrófa helyzetben előálló feladataikat, felelősségeiket, a rendelkezésükre álló erőforrásokat és helyüket a katasztrófa kezelő szervezetben. A katasztrófa helyzetre való felkészülésre vonatkozóan jól definiált ütemezés szerint léteznek oktatások, amelyek az általános ismereteken túlmenően a felelősök számára a konkrét ismereteket is tartalmazzák. Az oktatás kiterjed az egész szervezetre, minden munkatárs részesül oktatásban, az egyes akciótervekben szereplő felelősök oktatásához számonkérés is tartozik. A katasztrófa tervben megfogalmazott akciótervek tesztelése időnként megtörténik, a tesztelések eredményei kiértékelésre kerülnek.
5 Optimális	A szervezet nemcsak annak van tudatában, hogy a működésfolytonosság egyik feltétele az informatikai katasztrófa helyzetekre való megfelelő felkészülés, hanem annak is, hogy a kérdéskör menedzselésének egy jól definiált folyamat keretében kell megvalósulnia. Kvantitatív kockázatelemzésen alapuló katasztrófa terv létezik, melynek elkészítésekor és folyamatos aktualizálásakor nemcsak a saját, hanem a hasonló szervezetek tapasztalatait és a legújabb kutatások eredményeit is figyelembe. A terv a katasztrófa események döntő többsége esetén a gyakorlatban is használható. Ismert és általánosan elfogadott módszertan alapján készült, a benne előforduló hibák száma minimális, a rögzített adatok kivétel nélkül megfelelnek a gyakorlatban megvalósuló helyzetnek. A terv fejlesztése, a változások követése időben periódikusan (pl. évente), valamint a tervet érintő változások (pl. személyi vagy szervezeti változások) esetén haladéktalanul megtörténik. A tervben szereplő felelősök teljes mértékben ismerik az informatikai katasztrófa helyzetben előálló feladataikat, felelősségeiket, a rendelkezésükre álló erőforrásokat és helyüket a katasztrófa kezelő szervezetben. A katasztrófa helyzetre való felkészülésre vonatkozóan jól definiált ütemezés szerint ill. a változásokhoz kapcsolódóan léteznek oktatások, amelyek az általános ismereteken túlmenően a felelősök számára a konkrét ismereteket is tartalmazzák. Az oktatás kiterjed az egész szervezetre, minden munkatárs részesül oktatásban, az egyes akciótervekben szereplő felelősök oktatásához számonkérés is tartozik. A katasztrófa tervben megfogalmazott akciótervek tesztelése jól definiált időközönként és a változásokhoz kapcsolódóan megtörténik, a tesztelések eredményei kiértékelésre kerülnek, szükség esetén automatikusan javítást eredményező lépések (pl. újabb oktatások vagy beszerzések) indulnak.

A megadott verbális kategóriák egy-egy konkrét esetben nem feltétlenül fedik le pontosan az adott állapotot. Emiatt a nevesített diszkrét értékektől eltérő értékelések is elfogadhatók. (Például, ha egy konkrét értékelés során az állapítható meg, hogy a katasztrófa helyzet kezelés állapota valahol a 2-es és 3-as szint között helyezkedik el, és a 3-as szinthez van közelebb, akkor a numerikus értékelés lehet 2,8.

A verbális kategóriák felhasználásával egy szervezet működésfolytonossága egy rendezett számhármassal jellemezhető, amely szemléletesen megjeleníthető egy 3 dimenziós vektor formájában (működésfolytonossági állapotvektor). A vektor ábrázolható a háromdimenziós koordináta rendszerben elhelyezett 5 egységnyi élű kocka belsejében a következő ábrának megfelelően.



2. ábra

A vektor iránya és hossza szemléletes képet ad az értékelt működésfolytonosság állapotáról. Nyilvánvaló, hogy a hosszabb vektor magasabb szintű működésfolytonosságot reprezentál, ugyanakkor a vektor iránya is kifejező: minél inkább eltér a kocka átlójától, annál jelentősebb eltérés van az alappillérek szintjei között. (Az ábrán az erőforrások a második, a szabályozások a harmadik, a katasztrófakezelés, pedig a negyedik szintű értékelést kapta.)

Egy adott szervezeten belül a vektor hossza és iránya nyilvánvalóan időről időre változik, így felhasználásával lehetővé válik a működésfolytonosság időbeli változásának követése, valamint adott időtávra vonatkozó célok rögzítése is.

A módszer alkalmazhatósága a védelmi szférában

Az ismertetett mérőszám rendszer elsősorban a mindennapi, normál rutin jellegű működési folyamatok szem előtt tartásával lett kidolgozva, ennek megfelelően alkalmazható mind a polgári mind a védelmi szférában. A mindennapi működési folyamatok jellemzőek mind a polgári, mind a védelmi szférára. Az alapvetően műveletek végrehajtására létrehozott fegyveres erőkben is folyik a haderő fejlesztése, fenntartása és felkészítése, mindezek normál, mindennapi rutinjellegű tevékenységeknek tekinthetők. A tágabb értelemben vett védelmi szférában (ezen belül kiemelten a rendvédelemben, határvédelemben és katasztrófavédelemben) is nagy jelentőséggel rendelkeznek a mindennapi, normál, rutinjellegű feladatok, ezeken a területeken a művelet-orientált tevékenységek mellett hasonlóan jelentős szerepet töltenek be a rutinjellegű, például igazgatási, hatósági, rendészeti feladatok és tevékenységek is. [3]

Bár alapvetően a polgári szférához tartoznak, a kritikus infrastruktúrák besorolhatók a legtágabb értelmezés szerinti védelmi szférába, mivel a kritikus infrastruktúrák kiesése, sérülése esetén alapvető állami feladatok sérülhetnek és emiatt nemzetbiztonsági problémák következhetnek be. A kritikus infrastruktúrák szervezeteiben a művelet-orientált működés kisebb jelentőségű, az itteni tevékenységek túlnyomó része normál, mindennapi működés keretében valósul meg.

A mérőszám rendszer alapvetően alkalmazható művelet-orientált tevékenységek esetén is, bár ez esetben alkalmazásához kisebb méretű korrekció szükséges. A művelet-orientált tevékenységek nemcsak a védelmi szférában jelennek meg, projekt megnevezéssel jellemzően megvannak a polgári szféra szervezeteiben is. [3] A módszer alkalmazáshoz szükséges kisebb mértékű korrekciók egyrészt a mérőszám rendszert megalapozó modellt érintik: művelet-orientált működés esetén megjelennek olyan fenyegető tényezők is, amelyek a normál, mindennapi rutinszerű működés esetén nem tapasztalhatók. [3]

A mérőszám rendszer művelet-orientált működés esetére történő alkalmazása esetén a mérőszámok hozzárendelését támogató verbálisan megadott kategóriák kismértékű, értelemszerű korrekciója szükséges. (Például a minősítéshez nyilvánvalóan nem tekinthető relevánsnak a rendszeresen ismétlődő oktatások vagy a rendszeres tesztelés szükségessége.)

ÖSSZEGZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK

Jelen publikációban javaslatot tettünk egy olyan koncepcionális modellre, amely a működés-folytonosság egyszerű tárgyalását teszi lehetővé, továbbá egy erre épülő olyan mutatószám rendszer kialakítására, amely megfelelően alkalmas a működésfolytonosság aktuális szintjének jellemzésére.

A modell grafikusán ábrázolható, tartalmazza azokat az alappilléreket, amelyekre a működésfolytonosság támaszkodik továbbá csoportosítottan szerepelnek benne azok a veszélyforrások, amelyek a működésfolytonosságot veszélyeztetik.

A működésfolytonosságot jellemző mérőszám rendszer azon túlmenően, hogy alkalmas a működésfolytonosság aktuálisan megvalósított szintjének jellemzésére, lehetővé teszi, hogy a különböző rendszerek működésfolytonossági szintjeit összevethessük, továbbá a működésfolytonosság időbeli változásait kövessük ill. objektív célkitűzéseket fogalmazzunk meg.

Budapest, 2006. augusztus

Felhasznált irodalom

1. Beinschróth József: A működésfolytonosság kérdése az informatikai biztonságra vonatkozó ajánlásokban. Kard és Toll, 2005/1.
2. Beinschróth József: A működésfolytonosságot fenyegető veszélyforrások. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 2006. X évf. 1. sz.
3. MUNK Sándor - Beinschróth József: Informatikai rendszerek működésfolytonossági kérdéseinek sajátosságai művelet-orientált környezetben. Bólyai Szemle, 2006. IV. sz.
4. Beinschróth József: A működésfolytonosság modelljei. Kutatói szeminárium tanulmány, ZMNE, 2005
5. COBIT 3. kiadás, Az információtechnológia irányításához, kontrolljához és ellenőrzéséhez. A COBIT Irányító Bizottsága és az IT Governance Institute, 2000.
6. IT Foundation Certification. Tanfolyami jegyzet, IQSOFT- John Bryce Oktatóközpont, 2005.
7. Beinschróth József: A működésfolytonosság kérdése az informatikai rendszerek üzemeltetésére vonatkozó ajánlásokban. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények, 2005. IX évf. 2. sz.

ANONIMITÁS AZ INTERNETEN

Abstract

A cikk célja, hogy bemutassa az anonimitás biztosításának formáit és a rendelkezésre álló technikai eszközöket, amellyel a felhasználók megvédhetik személyes adataikat illetéktelenek előtt. A megoldások nem csak jóindulatú célt szolgálnak, segítenek annak is, aki szándékosan rejti el kilétét a külső megfigyelők (személyek vagy technikai eszközök) elől.

The aim of this paper is to introduce the realisation methods of anonymity on public networks including the existing technical tools and infrastructures. Using these techniques users are able to hide their personal data from third parties. These solutions are available for malicious use as well, for communicating parties who are to hide their real identity from outside persons and technical instruments.

Kulcsszavak: *anonim kommunikáció, internet, chaum-mix, onion-routing*

1. Bevezetés

Az internet mára egy komplex szolgáltatásokkal rendelkező, univerzális szolgáltató csatornává vált. Ez azt jelenti, hogy információkeresésen túl vásárlásra, banki ügyekre, személyes ügyek intézésére, e-mailezésre, telefonálásra stb. használható. A sokszínűség viszont nem párosul biztonsággal. Ha egy védtelen számítógép ma kikerül az Internetre, pár percen belül (aktív használat nélkül is) számos rosszindulatú támadás áldozatává válik. Ez úgy lehetséges, hogy szemben a 90-es évek vírusaival, a kártevők nem passzív módon várakoznak, hogy egy fájl elindításával megfertőzhessenek más gépeket is, hanem aktív módon, az Internet segítségével újabb prédát keresnek a felhasználó tudta nélkül. Az ellenük való védekezésre rengeteg típusú tűzfal és vírusirtó áll a felhasználók rendelkezésére.

A támadás azonban úgy is érhet minket, hogy a számítógépünk nem fertőződik meg. Az interneten, hogy bizonyos műveleteket elvégezzünk, számos internetes oldalt látogatunk meg, sokszor meg kell adni valamilyen személyes azonosítót stb. A felhasználó minden tevékenységét egy oldal nyomon követheti ún. cookie-k (süтик) segítségével. Ezek kisméretű szöveges információt tárolnak, melyek automatikusan elküldésre kerülnek, ha a felhasználó egy linkre ráklikkel. Ilyen módszerrel eltárolhatóak azok az áruk, melyeket a felhasználó egy on-line boltban a kosarába tett, vagy rögzíthető milyen dolgokat nézett meg, és az így nyert információ alapján más árura is felhívható a figyelme automatikusan.

Sok esetben a szokásainkat figyelő módszerek hasznosak, de előfordulhat olyan eset, amikor a felhasználó nem szeretné, ha azonosítaná őt a másik fél. Főleg nem, ha esetleg olyan tevékenységet végez on-line, melyről nem szeretné, ha bárki hozzá kötné. De az ilyen szélsőséges esetek figyelmen kívül hagyása esetén is előfordulhat, hogy valaki nem szeretné, ha telefonszámla adatait, az egészségi állapotára való adatait, a pénzügyi helyzetét és adatait (hitelkártya szám) stb. egy harmadik fél összekapcsolhassa.

Legtöbb esetben nem tudhatjuk, hogy mi is történik a háttérben. A törvények ugyan előírják, hogy a személyes adatokkal foglalkozó oldalak jogi nyilatkozatot tegyenek, ahol leírják

pontosan, hogy milyen célból és hogyan dolgozzák fel az általunk kiadott személyes adatokat, a felhasználónak a gyakorlatban azonban nincsen semmi lehetősége, hogy ezt ellenőrizni is tudja. Nem is említve az olyan eseteket, amikor a szolgáltató akaratán kívül, a rendszerébe való betörés révén jutnak illetéktelenek kezébe személyes adataink. Előfordulhat olyan eset is, amikor az on-line kommunikációt harmadik, rossz szándékú fél lehallgatja, és így jut illetéktelen adatokhoz.

2. Az anonimitás típusai

Ahhoz, hogy megfelelő módszert tudjunk alkalmazni identitásunk elrejtésére, meg kell határozni, hogy mit is szeretnénk a másik fél elől elrejtetni. Egy on-line kapcsolatnak három olyan attribútuma van, amely a kommunikáló felek anonimitását határozza meg: a küldő kiléte, a fogadó kiléte és a kettőjük között lévő kapcsolat. A küldő kilétének elrejtésekor, a támadó nem tudja megállapítani, ki az üzenet forrása. A fogadó kilétének elrejtése esetén, a támadó azt nem tudja megállapítani, hogy ki az, akinek az üzenet szól. A harmadik esetben a támadó látja a küldőt és a fogadót, de nem képes arra, hogy a köztük lévő kapcsolatot felfedje.

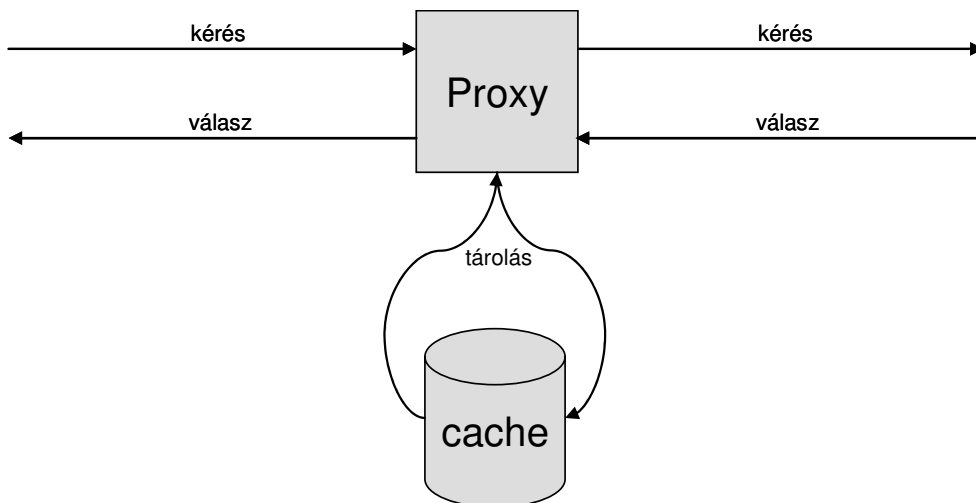
A megfelelő védelemhez meg kell határozni azt is, hogy ki az a harmadik fél, a „támadó”, aki elől a fenti információkat el akarjuk rejtetni. Különösen kényes szituációban lehet akár a kommunikáló fél is, aki előtt a kilétünket nem szeretnénk felfedni, de legtöbb esetben a külső támadók és a belső kompromittálódott egységek elől szeretnénk a fenti információkat elrejtetni. A külső támadó egy olyan entitás, ami képes arra, hogy a teljes kommunikációs utat, vagy annak egy részét felügyelje, és a felügyelt részen áthaladó üzenetek mindegyikét lehallgassa. A belső eszközök pedig lehetnek kompromittálódott routerek, melyek a támadó befolyása alatt, számára (is) továbbítják a rajtuk áthaladó információt [5].

3. Technikai megoldások

Ahhoz, hogy a fenti célokat elérjük, számos gyakorlatban alkalmazható megoldás létezik.

Anonim proxy-k

A proxy szerver egy adott alkalmazásra (HTTP, e-mail stb.) kiépített gyorsító tár általában. Fogadja a kienstől érkező kéréseket, és ha nem szerepel a gyorsító tárában továbbküldi azokat a címzettnek, majd a megkapott információt amellet, hogy továbbbítják a küldőnek, el is tárolják azt a gyorsítótárunkban (ld. 1. ábra). Ebben az esetben viszont a címzett számára a proxy fog a kommunikációs félnek tűnni, tehát a küldő személye elrejthető a fogadó (és a proxy-n túli hálózatot figyelő támadó) elől [5][7].

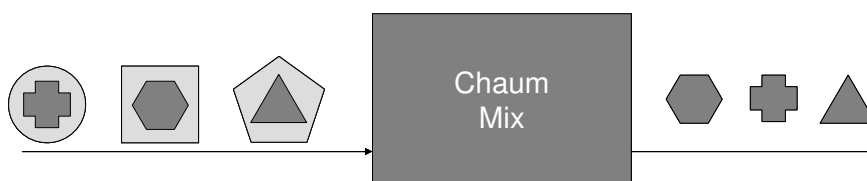


1. ábra A proxy működési elve

A gyakorlatban a proxy egy helyi hálózathoz fogad kapcsolatot, és a célja, hogy a külső kommunikációt felgyorsítsa. Az anonim proxy-k viszont bárhol fogadnak kapcsolatot, és azt állítják magukról, hogy az általuk megszerzett információt (ki, kivel és mit kommunikált) nem adják át harmadik félnek. Az internetről letölthető ilyen anonim proxy-lista, melyet időről időre frissítenek, és a nyilvántartott proxy-k mindegyikét leellenőrzik, hogy tényleg nem adja-e ki az adatokat illetékteleneknek (akik akár a bűnüldözési szervek is lehetnek). Az előnye ennek a megoldásnak, hogy ingyen igénybe vehető, és egyszerű esetben megfelelő védeltséget nyújt; a hátránya, hogy meg kell bízni a proxy-ban, és csak egy bizonyos alkalmazási célból (pl.: HTTP) alkalmazható

A Chaum Mix

A Chaum Mix képes arra, hogy elrejtse a küldő személyét a kommunikációs partner előtt, illetve meggátolja, hogy a küldő és fogadó közötti kapcsolat harmadik fél számára felfedezhető legyen. Működési elve a 2. ábrán található [5].

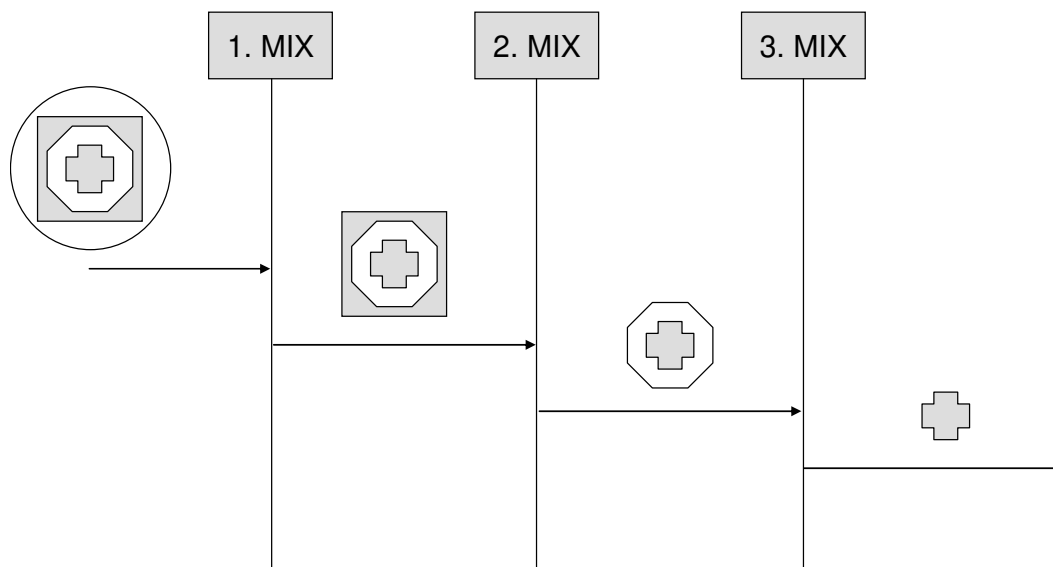


2. ábra Chaum Mix

A küldendő üzenetet a Mix által ismert kulccsal titkosítják. A Mix, dekódolja az üzenetet, és továbbküldi a címzettnek. A Mix a feldolgozást kötegetelt módon végzi, így meg tudja változtatni a kimenő üzenetek sorrendjét (pl.: ha egy üzenet a 2. volt a sorban, biztos, hogy a kimenő sorban nem a 2. lesz), megnehezítve így a Mix két oldalát figyelő számára, hogy összepárosítsa a kimenetet és a bemenetet. A Mix eldobja az üzenetismétléseket. (Ha a küldő fél úgy érzi, hogy az üzenet nem ért célba, újra elküldi azt. Ez a TCP/IP protokoll mechanizmusaiból következik.)

A fenti felállásban a küldőnek meg kell bíznia az általa használt Chaum Mix-ben, hiszen ő az aki, ismeri az elrejtendő információkat, viszont nem biztos, hogy a felhasználó felügyelni képes a működését. Ahhoz, hogy a megbízhatóságot növelni lehessen, több Chaum Mix-en is átküldhető az információ. Ebben az esetben, ha csak egy Mix is korrektül viselkedik, a kommunikációs partnerek kiléte nem fedhető fel a támadó által. A 3. ábra mutatja, hogy a

gyakorlatban ez hogyan is néz ki. Látható, hogy az egyes Mix-ek csak az ő kommunikációs partnereiket, és csak az ő általuk használt kódolási kulcsot ismerik. Így a 3. Mix csupán azt tudja, hogy a 2. Mix-től jövő csomagot a címzettnek kell eljuttatnia, és számára a forrás a 2. Mix. Ezt betartva érhető el, hogy ha legalább egy Mix nem kompromittálódott, az elért célkitűzés megvalósul, vagyis a küldő fél illetve a kommunikációs kapcsolat a küldő és fogadó között harmadik fél által nem felismerhető.



3. ábra Chaum Mix-ek lánc

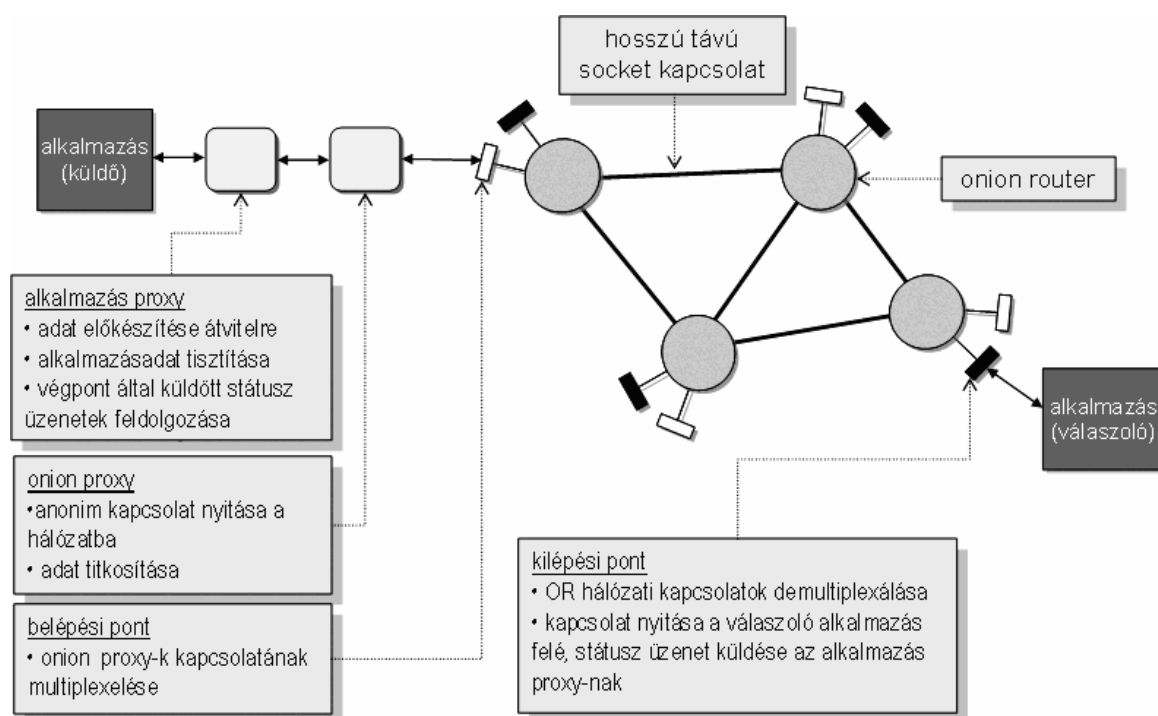
A Chaum Mix-ek előnye, hogy megfelelő biztonságot nyújtanak, hátránya, hogy az egyes Mix-eket különböző (távoli) hálózati szegmensben célszerű elhelyezni.

Onion routing

Az Onion routing Chaum Mix-ek valós idejű hálózata; egy általános célú infrastruktúra anonim kommunikációs célokra nyílt hálózatokon, mint az internet. Alkalmazás specifikus proxy szerverek használatával bármilyen célra fel lehet használni [4][5].

A működés úgynevezett Onion Routerok logikai hálózatán alapszik. Minden egyes Onion router egy valós idejű Chaum Mix. Az üzenetek közel valós időben továbbítódnak ezeken a hálózati elemeken. Az egyes routereket különböző hálózati szegmensekbe kell telepíteni. Az anonim kapcsolat az egyes Onion routerek között dinamikusan épül fel. Ld. 4. ábra.

Az ilyen megoldás előnye, hogy elosztott, hibatűrő és biztonságos.



4. ábra Onion router architektúra

A szomszédos routerek között hosszú távú kapcsolat áll fent, a kapcsolatok közötti kommunikáció DES¹ titkosítással kódolt. Mind a fogadó mind a küldő irány külön kulccsal titkosított. A kapcsolaton az anonim kéréseket multiplexált módon szolgálják ki. Az anonim kommunikációs csatornának mindegyike egyedi azonosítóval rendelkezik (ACI – Anonymous Connection Indicator). Egy ACI egyedi azonosítója a kommunikációnak két onion router között, de az egész hálózaton ez már nem igaz. Minden üzenet azonos, 48 bájt hosszúra tördelt. Az egyes üzenettöredékek szintén DES-sel kódoltak. Különböző kérések üzenettöredékei keverednek, de az egy üzeneten belüli üzenettöredék-sorrend nem változik. Ahhoz, hogy egy alkalmazás az ily módon létrehozott anonimitást biztosító hálózaton keresztül kommunikáljon be kell állítani, hogy az egyik onion router belépési proxy-ját használja, amikor az internetes kommunikációt végzi. Az első kérés az onion routerek hálózatán véletlenszerűen bolyong, majd véletlenszerűen az is, melyik router kilépési pontján távozik a kérés az eredeti címzett felé. Ha a kilépési pont el tudja érni a kívánt cél, akkor létrejön egy logikai útvonal az onion routerek hálózatán, és a kommunikáció minden további csomagja az első által bejárt utat foglya megtenni.

A routerek közötti kérések a Chaum Mixek struktúrájához hasonlóan hagymahéj szerkezetűek, innen a megoldás elnevezése. Minden réteg az adott onion router nyilvános kulcsával kódolt. A kezdeti router állítja elő a teljes hagymahéj szerkezetű üzenetet, az első kérés által begyűjtött nyilvános kulcsok alapján. Ahogy a kérés továbbítódik a hálózaton minden egyes router lebont egy réteget (a sajátját). Ellentétes irányban a művelet is megfordul, és minden router hozzáad egy réteget a csomaghoz.

A kapcsolat bontását a kommunikáció két végpontja kezdeményezheti, melyet a kommunikációban részt vevő routerek továbbítanak egymásnak.

¹ DES: Data Encryption Standard – Titkosítási szabvány 1976-tól, szimmetrikus kulcsú blokk kódoló.

Anonym crowds

Az onion router megoldás megköveteli egy állandó hálózat meglétét, ami drága megoldás. Az olcsóbb megoldás az anonim tömeg használata. A „tömeg” felhasználók egy dinamikusan kialakított csoportja. Minden felhasználó futtat egy „jondo” nevű processzt. Ha egy felhasználó elindít egy jondo-t, akkor az kapcsolódik egy kiszolgálóhoz, amit „blender”-nek hívnak. Ez ellátja az új klienst a megfelelő információkkal, hogy csatlakozhasson a hálózathoz (titkosítási kulcsok, stb.), és jelenti az új kliens megérkezését a tömeg többi tagjának.

Ha a felhasználó anonim módon szeretne kommunikálni, akkor a Web-böngészőjét úgy kell beállítani, hogy mint egy proxy-t használja a saját jondo processzt. Ha ez a jondo fogad egy kérést, akkor azt továbbítja a tömegben szereplő másik jondonak (vagy akár rögtön küldheti a cél felé is!). Ez eldönti, hogy a kérést továbbítsa a cél felé, vagy továbbküldje a tömegben belül. Az első csomagot követő kérések, az első által kijárt utat követik. A válasz üzenetek is ezt az utat követik, természetesen fordított irányban. A jondo-k közötti kommunikáció titkosított.

A megoldás elrejti a küldő személyét, hiszen a támadó látja ugyan az üzenetet, de nem tudja megmondani, hogy a tömeg mely tagja küldhette azt. A küldő nem különböztethető meg a többi nem küldőtől. Egy helyi támadó meg tudja figyelni a tömegben lévő egy kliens kommunikációját, így tudja a küldő kilétét, de a célt nem ismeri, mert a hálózaton belüli kommunikáció titkosított, kivéve abban az esetben, ha a kérés a cél felé lett továbbítva. A tömeg szereplői viszont összejátszhatnak, és eltérhetnek a protokolltól, kiadva az általuk továbbított (kódolatlan) információt egy támadó számára.

Az anonim tömegek hátrányai, hogy a kérés tartalma a tömegben belüli jondo-k előtt ismert. A protokoll kijátszható Java appletekkel és ActiveX komponensekkel, mert ezek használata közvetlen kapcsolatot követel. A jondo-k használata jelentős költséget jelentenek. A megoldás nincs védve DoS² támadások elől.

Onion routers	Anonym Crowds
a küldő és a fogadó nem kapcsolható össze	a küldő anonimitását biztosítja
védelem a kommunikációt globálisan lehallgatni képes támadótól	a kommunikációt teljes mértékben lehallgatni képes támadóval szemben nem nyújt védelmet
nyilvános kulcsú titkosítást használ (legalább a kommunikációs csatorna felállítása idején – első csomag küldésekor)	szimmetrikus titkosítást használ

1. táblázat Az Onion routerek és anonim tömegek összehasonlítása

Anonym.OS

Ma már ingyenes operációs rendszer is készült az anonimitás biztosítására, az Anonym.OS[1]. Ez az operációs rendszer az anonim tömeg megoldását használja fel. Az operációs rendszer egy úgynevezett live CD, vagyis CD-ről működik, és minden futás közben generált adatot a memóriában tárol, így a gép újraindítása illetve kikapcsolása után

² DoS – Denial of Service: Olyan támadási mód, ahol a cél a hálózat megbénítása nagy számú kérés küldésével.

semmilyen árucikkes adat nem marad a kliens számítógépén [2]. A rendszer a Tor anonim hálózatot használja, és egy megfigyelő számára Windows XP-nek tűnik, hogy ne tűnjön fel különbsége. A Tor rendszerben a felhasználók közötti kommunikáció titkosított, második generációs onion routing-nak is nevezik, mert egyszerre valósítja meg az onion ruterek által követett megoldást, és az anonim tömeg által nyújtott dinamikus változó hálózatokat [3]. Az operációs rendszer rendelkezik e-mail klienssel, böngészővel és azonnali üzenetküldő programmal, így az internet által nyújtott összes népszerű szolgáltatást ki tudja elégíteni.

Összegzés

A fent vázolt módszerek mindegyike kétélű: használhatnak helyes célt, illetve árthatnak is. Segíthetik az átlagos felhasználót abban, hogy megvédje személyes adatait illetéktelenektől, viszont nagyszerű segítség azoknak, akik az interneten illegális vagy megkérdőjelezhető dolgot végeznek.

A módszerek felsorolása követi erősségüket, kivéve az utolsó két megoldást. A TOR és az Onion routing rendszerek egymásnak alternatívái. A TOR az Onion routing un. light-weight, pehelysúlyú megoldása. Az Onion routing igényel egy előre kiépített, robosztus, karbantartott rendszert, melyet felhasználva elrejtethető a két kommunikáló fél közötti kapcsolat. A TOR rendszerek önszerveződő, önkéntes „aktivistákból” állnak, akik egymást segítve, saját kapcsolatuk sebességének és számítási kapacitásuk egy részét feláldozva végzik el ugyanazt a feladatot, amelyet az Onion routing rendszerek is megvalósítanak amellet, hogy saját kéréseiket is kezelik.

A közelmúltig az anonim proxy-k jelentették az egyetlen elérhető megoldást, amellyel kétes mélységű, de egy bizonyos szintű anonimitási fok elérhető volt. Az Onion routing megoldás drága, a dedikált hálózat miatt, viszont nagy hatásfokú módszer. Az elmúlt egy évben a TOR rendszerek elterjedése lehetővé teszi, hogy az átlagos felhasználó is az Onion routing által nyújtott szolgáltatást vehessen igénybe. Az egyre gyorsabb végfelhasználói internet-kapcsolatoknak köszönhetően a TOR rendszerek használata nem okoz észrevehető felhasználói-élménybeli különbséget. Emellett számos közelmúltban megjelent ingyenes alkalmazás támogatja, úgy, mint a fentebb említett Anonym.OS vagy a hetekben megjelent TorPark névre keresztelt, a Firefox böngésző alapjait használó, TOR rendszereket igénybe vevő anonimitást biztosító böngésző program [8][9].

Felhasznált irodalom

- [1]. <http://www.sg.hu/cikkek/42045>
- [2]. http://sourceforge.net/project/showfiles.php?group_id=136357&package_id=176062
- [3]. <http://tor.eff.org/>
- [4]. <http://www.onion-router.net/>
- [5]. <http://www.hit.bme.hu/~buttyan/>
- [6]. <http://www.whatthehack.org/>
- [7]. <http://www.anonymizer.com/>
- [8]. http://www.sg.hu/cikkek/47355/nevtelen_bongesztes_modositott_firefox_szal
- [9]. <http://www.torrify.com/>

INTEROPERABILITÁSI PROBLÉMÁK ÉS ELKÉPZELÉSEK A KATONAI ALKALMAZÁSBAN A XX. SZÁZAD VÉGÉIG

Absztrakt

A napjainkban a NATO átalakítási folyamatának egyik alapvető összetevőjét képező interoperabilitási kérdések elsőként a katonai alkalmazásban jelentek meg az 1950-es években, majd 20-40 évvel később ezt követték a nem katonai alkalmazási területek. Az interoperabilitási problémák és elképzelések fejlődése a katonai alkalmazásban két nagy szakaszra tagolható, amelyből az első a megjelenéstől a XX. század végéig terjed. Jelen publikáció az első szakaszban felmerülő problémákat és elképzeléseket mutatja be és elemzi, összegzi tapasztalataikat.

Interoperability questions, that nowadays are one of the basic components of the NATO transformation process, have appeared in the military practice in the 1950-s, and were followed by the non-military application areas 20-40 years later. The evolution of the interoperability problems, and ideas can be divided into two periods, where the first extends from the appearance to the end of the XX. century. This publication introduces, and analyses the problems, and ideas of the first period, and summarizes some conclusions.

Kulcsszavak: katonai informatika, információs interoperabilitás, Öböl-háború, boszniai válság ~ military informatics, information interoperability, Gulf War, Bosnian Conflict.

BEVEZETÉS

Globalizálódó világunkban a különböző szereplők közötti együttműködés minden (politikai, védelmi, gazdasági, kulturális, stb.) szférában egyre nagyobb szerepet játszik. Ennek megfelelően növekszik a szereplők közötti interoperabilitás jelentősége is. Az információs korszak beköszöntével ezen belül is egyre inkább kiemelt jelentőséggel bír az információs interoperabilitás. A szereplők (személyek, szervezetek, rendszerek) eredményes és hatékony tevékenysége, működése lényegében elképzelhetetlen a szereplők közötti kiterjedt információcsere, illetve az információs szintér különböző információforrásainak, információs szolgáltatásainak széleskörű igénybevétele nélkül.

Az információs szintér szereplőivel történő információcserének, illetve a rendelkezésre álló információs szolgáltatások felhasználásának konfliktus- és versengő helyzetben az információs fölény (előny), illetve ennek révén a műveleti fölény (előny) kialakításában és fenntartásában, semleges környezetben pedig a működési hatékonyság növelésében van jelentős szerepe. Egy adott szereplő műveleti képességeit, működési hatékonyságát ugyanis többek között információs képességei növelésével fejlesztheti, amelynek lehetséges módjai: az egyedi (belső) információs képességek hatékonyságának növelése, illetve az együttműködő, semleges és szembenálló környezettel történő információs kapcsolatok, interakció hatékonyságának növelése.

Az információs interoperabilitás problémái – bár elemeiben már a múlt század közepén megjelentek – teljeskörűen még napjainkban is megoldatlanok, mind a katonai, mind a nem katonai alkalmazásban stratégiai jelentőségű kérdést képeznek. Az interoperabilitási problémák és elképzelések fejlődése két nagy szakaszra tagolható, amelyből az első a megjelenéstől a XX. század végéig terjed. Jelen publikáció célja ennek a szakasznak a bemutatása, elemzése és tapasztalatainak összegzése. A második szakasz feldolgozása egy következő publikáció feladata lesz.

1. AZ INTEROPERABILITÁSI PROBLÉMÁK MEGJELENÉSE

Az információs interoperabilitás kérdései legmagasabb szinten elsőként a katonai alkalmazásban és ezen belül is az Egyesült Államok hadseregében merültek fel. A Védelmi Minisztérium már 1967 januárjában direktívát [1] adott ki a harcászati vezetési és kommunikációs rendszerek berendezései kompatibilitásáról és azonosságáról. Maga az interoperábilis jelző is az 'interoperábilis fegyverrendszerek' formájában jelent meg először az 1960-as évek végén.

Egy 1987-es kongresszusi jelentés [2] szerint a haderőnemek közötti kommunikációs problémák már hosszú idő óta jellemezték az összhaderőnemi műveleteket. Ez volt a helyzet a koreai háborúban (1950-1953), a dominikai partraszállás során (1965), Vietnamban (1965-1973) és majdnem húsz évvel később a grenadai beavatkozás alatt (1983). A jelentés szerint a haderőnemek még az 1980-as évek végén sem voltak képesek minden esetben hatékonyan információt cserélni.

A szárazföldi és a légierő egységei közötti információcsere problémák számos komoly következménnyel, a saját erőknél okozott veszteségekkel jártak. A vietnami háború során a kommunikációs problémák jelentős mértékben befolyásolták a közvetlen légitámogatás eredményességét és hatékonyságát. És hasonló problémák jelentkeztek a grenadai műveletek során a szárazföldi erők és a tengerészgyalogság között. A felsorolt problémák okai – a megállapítások szerint – többek között a haderőnemek eltérő kommunikációs, vagy rejtjelző eszközeiben, illetve eltérő eljárásaiban, kódrendszereiben, stb. rejlettek.

Érdekes megvizsgálni, hogy milyen tényezőkre vezethető vissza az interoperabilitási problémák megjelenése és először éppen a katonai alkalmazásban. Információs interoperabilitási problémáról akkor beszélhetünk, ha különböző szereplők a hatékony együttműködésükhöz szükséges mértékben, vagy egyáltalán nem képesek egymással jelentésmegőrző módon információt cserélni. Ezek a problémák értelemszerűen nem elsősorban tartós és szoros, mindekelőtt egy adott szervezeten belüli együttműködési kapcsolatok esetében merülnek fel. Ilyen esetekben ugyanis kisebbek a szervezeten belüli szereplők közötti különbségek és az egységes irányítás, valamint a meglévő jog- és hatáskör birtokában mód van az információcsere problémák tervszerű kiküszöbölésére, megoldására. Hasonlóképpen kevésbé merülnek fel interoperabilitási problémák a hagyományos, technikai eszközök igénybevétele nélküli személyközi információcsere kapcsolatokra épülő együttműködés esetében, mert az esetleges eltéréseket az emberi gondolkodás viszonylag széles körben képes feloldani, kiküszöbölni.

A katonai alkalmazást és ezen belül a világ egyik legfejlettebb és legnagyobb hadseregét a XX. század második felében mindkét előbb említett tényező szempontjából jelentős változások jellemezték. Az első az összhaderőnemi jelleg és szemléletmód előtérbe kerülése és harca volt a jelentős önállósággal rendelkező haderőnemek elképzeléseivel, érdekeivel szemben. A biztonságpolitikai környezetben és a hadviselés feltételeiben bekövetkező változások egyre nyilvánvalóbban és mind erőteljesebben igényelték a különböző haderőnemek korábnál szorosabb együttműködését, a haderőnemek által biztosított sajátos katonai képességek egymást kölcsönösen erősítő felhasználását.

Az Egyesült Államok jelentős önállósággal rendelkező haderőnemeinek rivalizálása, illetve az ez által okozott problémák kiküszöbölésének szándéka vezetett az 1986-os Goldwater-Nichols Védelmi Minisztériumi Átszervezési törvényhez [3]. Az 1970-es évek végén, az 1980-as évek elején kidolgozott, összhaderőnemi szemléletű Légi-Földi Hadművelet (Air-Land Battle) doktrína kísérletet tett valamennyi haderőnem képességeinek közös doktrinális keretekbe illesztésére, a szárazföldi, haditengerészeti, légierő és űrtelepítésű rendszerek együttes, az ellenfél mélységben történő támadására és megsemmisítésére irányuló tevékenysége alapjainak megteremtésére. Mindez azonban megtört az Egyesült Államok haderejének szétagolt vezetési és irányítási rendszerén.

A második lényeges tényezőt az informatikai rendszerek megjelenése és elterjedése képezte. Az egyes haderőnemekben az 1960-as évekre egyre több és több rendszer jelent meg, amelyek az emberi kommunikációnál jóval kötöttebb formában, technikai eszközökkel továbbított adatok formájában igényelték és szolgáltatták a katonai vezetés, valamint a fegyverrendszerek alkalmazása során felhasznált információkat. Az önálló haderőnemi fejlesztési programok – bizonyos szempontból érthetően – elsősorban a közvetlen alkalmazás követelményeihez igazodtak és kevésbé, vagy egyáltalán nem vették figyelembe az összhaderőnemi együttműködés szempontjait és ez utóbbiak érvényesítésére nem állt rendelkezésre megfelelő hatáskörrel rendelkező szervezet, illetve szabályozó dokumentum.

2. AZ ÖBÖL-HÁBORÚ TAPASZTALATAI

Az 1990-1991-es Öböl-háború (a Sivatagi Pajzs és Sivatagi Vihar hadművelet) volt az első gyakorlati próbája egy nagyméretű, ráadásul rögtön egy többnemzetiségű összhaderőnemi műveletnek, illetve a meglévő kommunikációs és informatikai rendszerek interoperabilitási képességeinek. Mint azt később több összegző elemzés (lásd például [4]) is megállapította, a 38 nemzet részvételével létrehozott koalíciós csoportosítás egységes katonai erőként történő működtetése rendkívüli erőfeszítéseket igényelt. Bár az informatikai rendszerek és eszközök alkalmazása alapvetően sikertörténetnek volt tekinthető, az alkalmazási tapasztalatok azt mutatták, hogy a szükséges mértékű interoperabilitás megvalósítása még változatlanul jelentős feladat: a gyakorlatban számos komoly interoperabilitási probléma jelentkezett.

A harcászati szintű kommunikációs rendszerek számos inkompatibilitással és technikai korláttal nehezítették az információcserét, a háború egy jelentős részét polgári telefonvonalak felhasználásával vezették, a katonai kommunikációs rendszer kapacitás és kompatibilitási korlátozásai miatt [5]. Problémák jelentkeztek az 1980-as években rendszeresített TRI-TAC három-haderőnemi harcászati kommunikációs berendezések alkalmazása során is, mert a szárazföldi erő és a légierő eltérő hálózat tervezési és menedzsment szoftvert alkalmazott, ami gyakorlatilag teljes mértékben megakadályozta a tervek elektronikus formában történő cseréjét.

Interoperabilitási problémák jelentkeztek a formatizált üzenetek alkalmazása során is. Mivel hiányzott az adatkonverziós, adatátalakítási képesség az Összhaderőnemi Harcászati Információelosztó Rendszer (Joint Tactical Information Distribution System, JTIDS) és a TA-DIL-A (más néven Link-11) harcászati adatkapcsolat között, a mindkét hálózatban résztvevő AWACS eszközök nem voltak képesek automatizált módon információkat továbbítani a különböző hálózatok között, mindezt más adathordozók segítségével kellett megvalósítani. [6]

Interoperabilitási gondok nehezítették a légierő és a haditengerészet együttműködését a légi feladatszabás során is, amelyet az összhaderőnemi erők légierő parancsnoka (Joint Forces Air Component Commander, JFACC) a repülő feladatszabó parancs (Air Tasking Order, ATO) formájában valósította meg. Az ehhez kapcsolódó centralizált tervező és végrehajtás-irányító rendszer rendkívül hatékony támogatást nyújtott a koalíciós erők nagyszámú bevetésének koncentrált megvalósítására, azonban a haditengerészetnek nem állt rendelkezésre meg-

felelő eszköze a repülő feladatszabó parancs elektronikus formában történő fogadására, így ezeket ki kellett nyomtatni és helikopteren eljuttatni a flotta vezetéséhez. [7]

Az előzőekben ismertetett, haderőnemek közötti interoperabilitási problémák mellett az Öböl-háború során megjelentek a nemzeti haderő és más kormányzati szervezetek, valamint különböző nemzeti haderők közötti interoperabilitási kérdések is. Maga Schwarzkopf tábornok, a hadműveletet irányító parancsnok fogalmazta meg egy szenátusi bizottság előtti meghallgatáson, hogy a háború során két felderítési 'birodalom' alakult ki, egy civil és egy katonai. Számos katonai felderítési szakember bizalmatlan volt a polgári hírszerzési szervezetekkel szemben és csak vonakodva kért tőlük információt. A harcászati és a nemzeti hírszerző közösségek rendkívül elszigetelten működtek, bezárkózva saját 'valóságukba'. Nem volt sokkal jobb a helyzet a különböző nemzeti résztvevők esetében sem. Bár a koalíció számos résztvevője azonos szövetséghez, a NATO-hoz tartozott és már régebbóta különböző interoperabilitási programokban, együttműködésekben vett részt, az addigi erőfeszítések ellenére az információs interoperabilitás szintje sok tekintetben távol volt megkívánttól.

3. AZ "INFORMATIKA A HARCOS SZÁMÁRA" KONCEPCIÓ

Az interoperabilitási problémákra adott válaszként az Egyesült Államok hadserege hosszú távú informatika-alkalmazási stratégiájának alapjait az "Informatika a harcos számára" koncepció [8] fogalmazta meg, amelyet 1992 júniusában fogadott el a Vezérkari Főnökök Egyesített Bizottságának J-6 Csoportfőnöksége. A koncepció központjában egy olyan globális informatikai infrastruktúra – az úgynevezett infoszféra – állt, amelybe a harcoló bármely feladat végrehajtása során, bárhol, bármikor "bekapcsolódhat" és hozzáférhet a harcmező egységes képéhez.

Az "Informatika a harcos számára" koncepció általános célként interoperábilis informatikai rendszerek olyan összekapcsolt rendszerének létrehozását fogalmazta meg, amely teljes körű információt biztosít a harcolók számára a "harcmező"-ről. Az interoperabilitás a C4I¹ koncepció szerint nem más, mint az emberek, szervezetek és eszközök képessége arra, hogy hatékonyan működjenek együtt a megszabott feladat eredményes végrehajtása érdekében. A C4I¹ informatikai infrastruktúra állandó lehetőséget nyújt a harcoló számára, hogy bármikor és bárhol "bekapcsolódjon" a rendszerbe és megszerezze a feladatai végrehajtásához szükséges információkat.

A C4I¹ infrastruktúra egy olyan "globális háló", amely átszövi az ipari, tömegkommunikációs, kormányzati, katonai és más nem-kormányzati szervezeteket. Ez a hálózat támogatja az összhaderőnemi és többnemzetiségű csoportosítások közötti vertikális és horizontális információcserét. A hálózat földi, légi, tengeri vagy űrbeli telepítésű csomópontjai automatikusan tárolják, továbbítják és feldolgozzák a beérkező információkat. A hang, adat és képi információk digitalizált formában áramlanak valamennyi kommunikációs csatornán.

A hálózat – mobil, vagy állandó elhelyezésű – felhasználói végpontjai tetszőleges formájú kapcsolatot lehetővé tesznek. Ilyenek lehetnek például az elektronikus levelezés, a (virtuális) rádióösszeköttetések, érzékelő rendszerekkel létesített kapcsolatok, sőt a személyes jelenlét kiterjesztése a virtuális valóság eszközeinek igénybevételével. A harcolók már nem függenek egyetlen kommunikációs csatornától, korábban elképzelhetetlen megbízhatóságú és rugalmaságú hozzáférési lehetőségük van a Globális Vezetési Rendszer¹, más védelmi minisztériumi informatikai hálózatok és kereskedelmi hálózatok több száz vagy több ezer csatlakozási pontján. A globális háló a harcoló igényei szerinti virtuális összeköttetést automatikusan megter-

¹ Global Command and Control System (GCCS).

vezi, létrehozza és fenntartja, végül az igény teljesítése után az alkalmazott erőforrásokat felszabadítja.

A globális háló egységes képet biztosít a harcmezőről valamennyi vezetési szint számára. Az összhaderőnemi parancsnok és alárendeltjei ugyanazt a harcmezőt "látják", lehetőségük van elképzeléseik és tudásuk időbeni cseréjére, így biztosítható a hadműveleti szituációk azonos megítélése. Mivel a háló folyamatos kapcsolatot biztosít az érzékelő és a csapásmérő rendszerekkel is, mód van gyors és határozott döntések meghozatalára, ezzel a lehetőségek azonnali kihasználására.

A koncepció a jövőképet a létrehozandó új informatikai infrastruktúrát alapvetően meghatározó **célkitűzések** formájában fogalmazta meg. A követelmények megvalósításához szükséges technológiai háttér akkor még nem minden esetben létezett, de megjelenése prognosztizálható volt. A megfogalmazott követelmények a következők voltak:

- száz százalékos interoperabilitás (a felhasználók közötti, alkalmazási környezettől, eszköztől és informatikai erőforrásoktól független, szabad információtovábbítás, átalakítás és feldolgozás lehetősége);
- közös működési környezet (az alkalmazások hordozhatóságát biztosító – interfészeket, szolgáltatásokat, protokollokat és támogatott formátumokat leíró – szabványok jóváhagyott összessége);
- rugalmas, moduláris informatikai berendezések (interoperábilis hardver, szoftver, adatbázis modulokból és megfelelő információvédelmi eszközökből felépülő, az egyes harcolók speciális környezetéhez és szükségleteihez igazítható eszközök);
- horizontális és vertikális vezetés (a harcolók lehetősége az információk továbbítására és cseréjére bármely személlyel és szervezettel, a koordinációhoz szükséges bármely megfelelő formában);
- automatikus adatmódosítás (a harcolók adatbázisainak automatikus aktualizációja az infoszféra kiválasztott elemei – információforrások, adatfeldolgozó és elosztó rendszerek – által);
- igény szerinti adathozzáférés (lehetőség a harcoló számára, hogy bármely helyről, bármikor, bármely számára szükséges információt megszerezhesen a globális informatikai hálózathoz, majd az így megszerzett információt az igényeinek megfelelő időben és formában megjelenítse);
- valósidejű döntéstámogatás (lehetőség az időszerű és hatékony döntésekhez szükséges információk párbeszédes kezelésére);
- globális erőforrás-gazdálkodás (a korlátozottan rendelkezésre álló informatikai erőforrások és szolgáltatások integrált és helyzetfüggő tervezése, hozzárendelése, kezelése és irányítása);
- helyzethez igazodó védelmi eszközök (az informatikai rendszer védett és megszakítás nélküli működését – fejlett technológiával rendelkező ellenség esetében is – biztosító személyi, fizikai és elektronikai védelmi eszközök);
- valamint egységes eljárások (az informatikai rendszer harcos számára kritikus átlátszósága, a felhasználói felületek egyszerűsége, következetessége és az igénybevett eszközöktől és hálózatoktól fennálló függetlensége).

Az Informatika a harcos számára által megfogalmazott **jövőkép megvalósítása** három fázisra volt tervezve, amelyek sajátossága, hogy részben egymással párhuzamosan futnak. Ezek a fázisok az alábbiak:

- a bevezető fázis;
- a középtávú célok megvalósításának fázis;
- a végső célkitűzés megvalósításának fázisa.

A bevezető fázis a tervek szerint a program célkitűzésének megalkotását és elfogadását célul tűző hat évet ölelt fel. Ebben az általános interoperabilitási és információs követelmények meghatározása érdekében elemzésre kerültek a meglévő vezetési és informatikai architektú-

rák, tervek és dokumentumok. Az elemzés eredményeként általános szabványok, doktrínák, eljárások és kiképzési módszerek kerültek kijelölésre és meghatározásra. Kidolgozásra került az a felső szintű interoperabilitási architektúra is, amely a következő fázis informatikai fejlesztéseinek alapjául szolgált. A megvalósítás első elemei a nemzeti katonai stratégia, a DoD interoperabilitási irányelvei, az új informatikai (C4I) rendszerek beszerzési követelményei és a közös hadműveletek doktrínája kialakításának során jelentek meg.

A bevezető fázis során kerültek feloldásra a jelenlegi legfontosabb informatikai interoperabilitási problémák is. Az informatikai interoperabilitás azonnali fejlesztéséhez a közös működési környezet nyílt rendszer jellegű szabványai szolgáltak alapul. A harcászati erők vertikális, az összhaderőnemi erők horizontális hozzáférése az informatikai hálózatokhoz a tervek szerint átjáró hardver és szoftver elemek alkalmazásával kerültek biztosításra.

A középtávú célok megvalósításának fázisa a tervek szerint mintegy tíz évet ölelt fel, magában foglalva a program célkitűzés megalkotását is. E fázis az előző fázisban megvalósított fejlesztésekre építve egy olyan költséghatékonyabb informatikai modernizációt indíthatott el, amelynek alapjául a nyílt rendszerek világméretben elfogadott szabványai és protokolljai szolgálnak.

A fázis elgondolása evolúciós jellegű beszerzési politikát támogatott, amely folyamatosan módot nyújt a legkorszerűbb technológia beépítésére. Az átmenet során a még meglévő gyártó-specifikus rendszerek fokozatosan kerülnek kivonásra, lecserélésre. Az alapvető rendszereket felváltó új rendszerek az C4IFTW végső céljának történő megfelelés és a kereskedelmi termékek beszerzési elvei figyelembevételével kerülnek kiválasztásra oly módon, hogy a rendszerbeállításig terjedő idő jelentős mértékben csökkenjen.

A végső célkitűzés megvalósításának fázisa a középtávú fázist követően tervezett periódus, amelyben a C4IFTW koncepció teljes megvalósításra kerül. Az ebben a fázisban rendelkezésre álló technológia jelentős mértékben megváltoztatja a hadviselés módjait. A C4IFTW koncepció teljes megvalósításának eredménye egyetlen közös, védelmi minisztériumi informatikai infrastruktúra lesz, amely a harcolóknak egyetlen, gyártófüggetlen eszközként biztosít hozzáférést valamennyi igényelt információforráshoz.

Az eredeti terv szerint a fejlesztés lényege ebben a fázisban a korszerű technológia előnyeinek kihasználása. Ide tartoznak: az elosztott informatikai hálózatok; korszerű, miniatűr fedélzeti szuperszámítógépek; a harcászati rendszerekkel összekapcsolt kiterjedt érzékelő-rendszerek; és a döntéshozatalt támogató, gyors értékelést biztosító szakértői rendszerek. A globális informatikai infrastruktúra létrehozása magában foglalja a kereskedelmi informatikai rendszerek kiterjedt alkalmazását.

Ez a fázis fejezi be az összes informatikai rendszer egyetlen – a célul kitűzött – rendszerré integrálását. Az interoperabilitást a hardver- és operációs rendszer-független szoftver alkalmazások felhasználása biztosítja. A nyílt rendszer architektúra lehetővé teszi az egyes hardver és szoftver modulok technológiai fejlődéshez igazodó fejlesztését, cseréjét. Az új működési funkciókat hardver bővítések helyett egyre inkább szoftver módosítások támogatják.

4. A BOSZNIAI VÁLSÁG ÉS A NATO TAPASZTALATOK

Az 1990-es évek elején bekövetkező délszláv válság kezelése gyökeresen új helyzet elé állította a NATO-t. Az UNPROFOR ENSZ békefenntartó erőket felváltó IFOR (1995-1996), majd az ezt követő SFOR (1996-2004)² volt az első olyan NATO vezetésű, 32 nemzet erőiből

² ENSZ Oltalmazó Erő (United Nations Protection Force), Végrehajtó Erő (Implementation Force), Stabilisation Force (Stabilizáló Erő).

álló, a támogató erőkkel együtt kezdetben mintegy 80 ezer fős, majd fokozatosan 12 ezer, végül 7 ezer fősre csökkentett csoportosítás, amely a szervezet megalakulása óta ilyen méretű műveletet hajtott végre. A műveletek informatikai tapasztalatait számos jelentés és tanulmány (köztük [9]) összegezte, amelyek természetesen foglalkoztak az interoperabilitás kérdéseivel is.

A boszniai művelet számos sajátossággal bírt, melyek közül az interoperabilitás szempontjából a következők voltak a legfontosabbak:

- ez volt az első, nem NATO tagállamok részvételével folytatott, a NATO koalíciós művelet;
- a NATO összhaderőnemi alkalmi harci kötelék³ még csak egy koncepció volt, megfelelő doktrínák, szabályozók és kidolgozott műveleti eljárások nélkül;
- a NATO-ban korlátozott mértékben álltak rendelkezésre telepíthető kommunikációs és informatikai erőforrások és a hadszíntéri infrastruktúra, részben a korábbi rombolások miatt szintén korlátozott képességekkel rendelkezett;
- a béke kikényszerítő műveletek és a civil-katonai kapcsolatok, a nem-kormányzati és polgári önkéntes szervezetekkel történő együttműködés⁴ új feladatot jelentettek a NATO számára.

Az IFOR erők kommunikációs és informatikai támogatását számos, a gyakorlatban igen sikeresnek bizonyult rendszer szolgálta. A NATO CRONOS⁵ rendszer és távolsági hálózata értékes válságkezelő és vezetéstámogató képességet biztosított. A videotelekonferencia (VTC) szolgáltatást az IFOR parancsnokság és a Gyorsreagálású hadtest⁶ parancsnoksága kiterjedten használta. A távbeszélő szolgáltatást a NATO és nemzeti hadászati hálózatok, a nemzeti harcászati rendszerek, az Egyesült Államok műholdas (VSAT) hálózata, valamint a horvát és bosnyák postai, távbeszélő és távíró hálózatok ad hoc integrációjára épülő rendszer biztosította. Az Internet szolgáltatás előzetesen nem szerepelt a műveleti tervekben, azonban a felhasználói igények következtében egyre növekvő mértékben került alkalmazásra. Emellett az egyes résztvevő nemzetek felderítési rendszerei⁷ kiterjesztésre kerültek a hadszíntérre és számos különböző rendszeresített és prototípus rendszer biztosította az egységes szárazföldi, haditengerészeti és légi helyzetképek kialakítását.

Az interoperabilitás már a művelet megkezdése előtt, a tervezés fázisában jelentős kérdéssé vált. A rendkívül heterogén összetevőkből felépülő IFOR hálózat tervezése és megvalósítása előkészítése érdekében 1995 áprilisában egy nagyobb interoperabilitási gyakorlat, az INTER-OP 95 került levezetésre 8 ország mintegy 250 résztvevőjével, megvizsgálandó a rendszerintegrációs, valamint interfész problémákat és megoldásokat. A gyakorlat során számos rendszerinterfész került elemzésre⁸, amelynek eredményeként a Egyesült Államok Összhaderőnemi Interoperabilitási Teszt Parancsnoksága⁹ a jóváhagyott és ellenőrzött interfészekről egy NATO Interfész Útmutatót adott ki. A gyakorlat tapasztalatai alapján a szabványos NATO interfészek ellenére további interoperabilitási kísérleteket kell lefolytatni az interfész problémák megoldása céljából.

A rendkívüli erőfeszítéseket igénylő előkészítés ellenére az interoperabilitás kialakítása és fenntartása a műveletek végrehajtása során folyamatos problémát jelentett. A hadászati, had-

³ Combined Joint Task Force (CJTF).

⁴ Non-Governmental Organization (NGO), Private Volunteer Organization (PVO).

⁵ Crisis Response Operations in NATO Operating Systems (CRONOS).

⁶ Allied Command Europe Rapid Reaction Corps (ACE ARRC).

⁷ Pld. az Egyesült Államok LOCE (Limited Operational Capability Europe) rendszere.

⁸ Többek között Ericsson polgári kapcsolóberendezés, Olivetti polgári kapcsolóberendezés, SOTRIN olasz harcászati rendszer, TRI-TAC/MSE amerikai harcászati rendszer, PTARMIGAN brit harcászati rendszer, DSN amerikai hadászati rendszer, IVSN NATO távbeszélő hálózat.

⁹ US Joint Interoperability Test Command (JITC).

szintéri és harcászati távbeszélő rendszerek összeköttetésére szolgáló analóg STANAG 5040 alapú interfész lassú volt, nem eléggé hatékony és számos funkcionális hiányossága megakadályozta, hogy a különböző rendszereket egy 'rendszerek rendszerévé' integrálják. A digitális interfészek hiányát esetenként egyedi fejlesztésekkel¹⁰ pótolták. Az adatátviteli hálózatok is interoperabilitási problémákkal küszködtek. Nem léteztek automatizált interfészek az IFOR hálózatok (CRONOS, IARRCIS¹¹, LOCE), valamint a nemzeti hálózatok (pld. az Egyesült Államok NIPRNET és SIPRNET hálózatai¹²) között. A hálózati alkalmazások nem voltak interoperábilisak, az ADAMS és a JOPEs rendszerek között manuálisan kellett továbbítani az információt. A NATO és a nemzeti felderítő rendszerek, részben információvédelmi okokból szintén nem voltak közvetlenül összekapcsolva.

Az 1990-es évek előtt, közel húsz éven át a NATO információs interoperabilitási tevékenységrendszerének alapját a NATO interoperabilitási menedzsment terv és a NATO interoperabilitási tervezési dokumentum¹³ képezték. Ez a két dokumentum szabályozta a bit- és karakter-orientált üzenetsere, mint az informatikai rendszerek közötti interoperabilitás alapvető feltétele, alkalmazásának rendjét. Ezek a szabályozók és a bennük foglalt feladatok azonban a gyakorlatban nem tudtak kellő hatékonysággal hozzájárulni az interoperábilis katonai informatikai rendszerek kialakulásához.

A boszniai műveletek és a CRONOS rendszer alkalmazásának tapasztalatai alapján került kidolgozásra 1993 júniusában az európai NATO erők egységes, interoperábilis informatikai rendszerének (ACE ACCIS) megvalósítási stratégiája, majd 1994 októberében megvalósítási terve.¹⁴ Az előbbi a rendszer megvalósításának átfogó irányelveit, míg az utóbbi az 1995-2000 időszak részletes megvalósítási feladatait foglalta magában. A megvalósítási terv jelleget tekintve egy dinamikus, evolúciós módon fejlődő dokumentum volt, amelyet a tervek szerint két évente igazítottak a megváltozott felhasználói és (had)műveleti követelményekhez, illetve az információtechnológia változásaihoz.

Az ACE ACCIS rendszer fejlesztése egymást követő fejlesztési változatok (úgynevezett increment-ek) megvalósítására épült. Az 1. fejlesztési változat rendeltetése a meglévő rendszereszközök egyesítése volt egy stabilizált alapváltozatba, amely tartalmazza a legfontosabb alapszolgáltatásokat és amelybe a funkcionális alrendszerek integrálhatók. Ezzel alakult ki az alapszolgáltatások és az ezeket megvalósító szoftverek ACE ACCIS szintű azonossága. A 2. fejlesztési változat a tervek szerint az alapszolgáltatások körét bővítette elosztott dokumentumkezelési és speciális térinformatikai képességekkel.

A 3. fejlesztési változat lényegét a létező funkcionális alrendszerek integrálása képezte. Az alapvető funkcionális alrendszerek közé a következők tartoztak: parancsnoki, válságkezelő alrendszer; felderítő alrendszer; hadműveleti (benne összhaderőnemi, szárazföldi, légerő és haditengerészeti) alrendszer; logisztikai alrendszer; valamint számítógéppel támogatott gyakorlatok alrendszere. Végül a 4. fejlesztési változat a tervek szerint tovább bővítette a szolgáltatások körét, többek között a bonyolult hadműveleti környezet (pld. a többnemzetiségű összhaderőnemi alkalmi harci kötelékek, illetve a békepartnerségi és más nem NATO tagállamokkal történő együttműködés) speciális követelményeinek megfelelően.

¹⁰ Pld. PTARMIGAN átmeneti digitális interfész (Interim Digital Interface PTARMIGAN, IDIP).

¹¹ Átmeneti ARRC információs rendszer (Interim ARRC Information System, IARRCIS)

¹² Nyílt/Bizalmas Internet-alapú Hálózat (Non-classified/Unclassified but Sensitive Internet Protocol Router Network, NIPRNET), Titkos Internet-alapú Hálózat (Secret Internet Protocol Router Network, SIPRNET).

¹³ NATO Interoperability Management Plan (NIMP), NATO Interoperability Planning Document (NIPD).

¹⁴ Allied Command Europe Automated Command and Control Information System (ACE ACCIS), ACE ACCIS Implementation Strategy (AAIS), ACE ACCIS Implementation Plan (AAIP).

Az ACE ACCIS rendszer megvalósítási folyamata a későbbiekben fokozatosan beleolvadt egy közös NATO informatikai rendszer¹⁵ fejlesztésébe, amely célul tűzte ki a különböző NATO igazgatási és műveleti informatikai rendszerek harmonizációját, egységes alapokra helyezését és egyetlen rendszerbe történő integrálását. Ez a hosszú folyamat a meglévő rendszerek párhuzamos és konvergens fejlődésére, az alapvető közös szolgáltatásoknak a NATO közös működtetési környezetre¹⁶ alapuló megvalósítására épült.

ÖSSZEZÉS

Összegzésképpen megállapítható, hogy a katonai alkalmazásban a XX. század második felében megjelenő interoperabilitási problémák alapvető okait mindenekelőtt az összhaderőnemi műveletek előtérbe kerülése, valamint az információtechnológia – ezen belül is a kommunikáció – eszközrendszerének egyre kiterjedtebb alkalmazása képezte.

Az Egyesült Államok hadseregének haderőnemei ebben a szituációban olyan nagyfokú autonómiával rendelkező szereplőként jelentek meg, amelyek jelentős önállósággal rendelkeztek a haderőnemi doktrínális elgondolások kialakításában, valamint a haderőnemi technikai fejlesztési programok meghatározásában és megvalósításában. Az egyes haderőnemekben belül az információs interoperabilitási kérdések, bár kisebb mértékben számos részterületen jelentek (vagy megjelenhettek volna), komolyabb jelentőségre nem tettek szert, mert az egységes, kellő hatáskörrel rendelkező haderőnemi vezetés megfelelő előrelátással, tervezéssel, szabályozással, beszerzéssel ezeket képes volt megelőzni, vagy felmerülésüket követően megszüntetni, esetleg következményeiket elviselhető mértékre csökkenteni. Az adott szervezeten, alkalmazási területen belüli interoperabilitás, az úgynevezett intraoperabilitás fogalma és tartalma ugyan megjelent néhány szakmai dokumentumban, azonban jelentősebb problémaként nem merült fel.

Az érdemi változást a szorosabb haderőnemközi együttműködést, ezzel együtt a kiterjedtebb és hatékonyabb információcserét igénylő feladatok megjelenése, majd szerepük és jelentőségük megnövekedése okozta. A heterogén technikai rendszerek által okozott interoperabilitási problémákat egy ideig és korlátozott mértékben ki lehetett küszöbölni a saját rendszereikhez csatlakozó eszközökkel rendelkező összekötő tisztek alkalmazásával, azonban a hatékony információcsere követelményei hamar megkerülhetetlenné tették az informatikai, illetve kommunikációs rendszerek közötti, emberi közreműködés nélküli megoldásokat.

Tovább növekedett az információs interoperabilitás szerepe és jelentősége a XX. század végén kialakuló új biztonságpolitikai környezetben, amelyben a haderők alkalmazása során is előtérbe kerültek a többnemzetiségű, illetve a nem háborús katonai műveletek és ehhez kapcsolódóan a katonai és más kormányzati (sőt nem-kormányzati) szervezetek, valamint a különböző nemzetek katonai és más szervezetei közötti együttműködés. Ezeket az együttműködési kapcsolatokat nyilvánvalóan még a különböző haderőnemek közötti együttműködéshez képest is heterogénebb információkör, eljárások és eszközök jellemzik. Emellett sokkal kisebb lehetőség van (illetve egyes esetekben nincs is gyakorlati lehetőség) az interoperabilitási problémák előzetes felmérésére és kölcsönösen elfogadható megoldások kialakítására.

A kezdeti időkben nagyrészt technikai jellegű interoperabilitási problémák feloldására kialakított első elképzelések az együttműködő szereplők közötti heterogenitás megszüntetésére irányultak, lényegük az egyeztetett módon kiválasztott, vagy kialakított azonos eszköz- és eljárás-rendszerek alkalmazása volt. Ebben az időben ezt tekintették az együttműködés leghaték-

¹⁵ Bi-Strategic Command Automated Information System (Bi-SC AIS), korábban Bi-Major NATO Command Automated Information System (Bi-MNC AIS).

¹⁶ NATO Common Operating Environment (NCOE).

konyabb megvalósítási módjának és az interoperabilitás csak egy alacsonyabb szintű megoldási lehetőséget jelentett. Hamar kiderült azonban, hogy a gyakorlatban csak nagyon korlátozott körülmények között van mód az azonos (homogén) eszközrendszerek alkalmazására, hiszen a különböző alkalmazási területek többnyire eltérő követelményeket támasztanak, illetve nagyon ritkán van lehetőség egy új változat egyidejű, teljeskörű bevezetésére, a valóságban a legújabb eszközökkel rendszerint együtt élnek, sokszor hosszú ideig is, a korábbi időszakok eszközei is.

Összességében tehát megállapítható, hogy a katonai alkalmazásban az információs interoperabilitás, mint az együttműködő heterogén szereplők közötti eredményes és hatékony információcsere problémája már az 1950-es években megjelent és e kérdés jelentősége azóta is folyamatosan növekszik. Az elmúlt ötven év során egyenlőre még nem alakultak ki olyan elképzelések, módszerek, amelyek átfogó megoldást jelentenének a meglévő és az újonnan megjelenő interoperabilitási problémákra.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] DoD Directive 4630.5, *Compatibility and Commonality of Equipment for Tactical Command, Control, and Communications*. Department of Defense, 28 January 1967.
- [2] *Interoperability: DoD's Efforts to Achieve Interoperability among C3 Systems. Report to the Congress*. US General Accounting Office, 1987.
- [3] Public Law 99-433, *Goldwater-Nichols Department of Defense Reorganization Act of 1986*. 1 October 1986.
- [4] Faughn, Antony W.: *Interoperability: Is it achievable?* Center for Information Policy Research, October 2002.
- [5] Snyder, Frank M.: *Command and Control: The Literature and Commentaries*. National Defense University Press, 1993. [79.o.]
- [6] *Joint Tactical Communications*. Center for Army Lessons Learned Newsletter 92-1 / Chapter 3, Interoperability.
[http://www.globalsecurity.org/military/library/report/call/call_92-1_ch3.htm, letöltve 2006.07.28.]
- [7] *US Navy in Desert Shield/Desert Storm*. Department of the Navy-Naval Historical Center, 1991 / VI. Lessons learned and summary.
[<http://www.history.navy.mil/wars/dstorm/ds6.htm>, letöltve 2006.07.28.]
- [8] *C4I for the Warrior*. Joint Staff C4 Architecture and Integration Division, Washington DC, 12 June 1992.
- [9] Wentz, Larry K.: *Unifying the Analysis of Bosnia C3I Lessons Learned*. Command and Control Research Program, National Defense University. 1997.

TÉRINFORMATIKA ALAPÚ EMC ANALÍZIS MŰSORSZÓRÓ ADÓK ÉS A MŰSORSZÓRÓ SÁVBAN ÜZEMELŐ KATONAI ESZKÖZÖK KÖZÖTT

Absztrakt

A cikkben bemutatott példákból látható, hogy rádióösszeköttetések esetén a zavar mértékének megítélése, valamint a megfelelő vételi minőség megítélése a választott térerősség becselő módszertől függően eltérő lehet. A térinformatika egy eszköz ahhoz, hogy a különféle DTM alapú, s ebből következően pontosabb modellek alkalmazására lehetőség nyíljon. Nem szabad azonban elfeledkeznünk arról, hogy mindegyik módszer becslésen alapul, így mind a szubjektív, mind az objektív (mérés) megítélés ettől eltérő eredményt adhat. Amit elmondhatunk az az, hogy az idő és hely meghatározott százalékában (többnyire hely=50%, idő=90-99%) nagy valószínűséggel a számított értékhez közeli térerősséget hoz létre a vizsgált adó. A becslési módszer kiválasztásánál ezért nemcsak spektrumgazdálkodási, hanem biztonsági szempontok is megfontolásra kerülhetnek.

In the article, the examples clearly show that the value of predicted interfering field strength and predicted wanted field strength depends on the chosen wave propagation model. The geographical information system can be useful as it gives the possibility to use more precise prediction methods based on digital terrain model. We must not forget, however, that all methods are based on prediction: real/measured values can differ from predicted ones in certain cases. What we can say is that the calculated field strength is close to the real value in the chosen percentage of time (etc. 90-99%) and the chosen percentage of location (etc. 50%). That is the reason that when we take measures regarding the more appropriate field strength prediction method, we have to consider not only spectrum management but security aspects as well.

Kulcsszavak: térinformatika, digitális terepmodell, térerősség meghatározása, hullámterjedési modellek, EMC analízis

BEVEZETÉS

Az információs társadalom egyik meghatározó jellemzője, hogy nagymennyiségű információ előállítására, **továbbítására** és feldolgozására kerül sor. A megsokszorozódott információ továbbítása csak az átviteli utak számának növelésével, átviteli kapacitásának növelésével, új technológiák bevezetésével (digitalizáció, jeltömörítés, stb.) valósulhat meg.

Rádiókommunikációs eszközök esetén az átviteli utak számának növelése új rádióösszeköttetések megvalósítását jelenti (ami lehet pont-pont, vagy pont-terület közötti összeköttetés egyaránt), melyhez „szabad”, „zavarmentes” frekvenciákat kell biztosítani. A rádiófrekvenciás spektrum azonban véges erőforrás. Az összeköttetésekre vonatkozó növekvő igények kielégítése, a zavarmentes összeköttetések biztosítása egyre nehezebb feladat. A műsorszórást tekintve például az elmúlt negyven évben több mint 80 000 televízióállomást helyeztek üzembe Európában. A volt Varsói Szerződés országaiban még tovább nehezíti a helyzetet, hogy a műsorszóró sávból kisebb-nagyobb részt foglalva katonai berendezések is üzemelnek.

A túlszűfolt sávban szükségessé vált olyan módszerek kidolgozása és alkalmazása a rádióösszeköttetés tervezésben, mely a spektrum lehető leggazdaságosabb felhasználását biztosítja. Az érintett rádióállomások, de különösen a katonai léginavigációs berendezések zavarmentes működésének biztosítása érdekében nagyon fontos, hogy a televízió állomások és katonai eszközök közötti zavaró hatást a szükséges pontossággal meg tudjuk határozni megfelelő térerősség becslő módszerek és modellek megválasztásával.

Egyik lehetőség a térinformatikára támaszkodó, számítógéppel támogatott hullámterjedési modellek alkalmazása.

Összeköttetés tervezéshez a frekvenciasávtól és a rádiószolgálat típusától függően eltérő módszerek állnak rendelkezésre. Általánosságban azonban elmondható, hogy minden összeköttetés tervezés alapja a rádióállomás egy adott földrajzi helyen létrehozott térerősség értékének a meghatározása.

A TÉRERŐSSÉG MEGHATÁROZÁSA

A rádióhullámok szabadtéri terjedését feltételezve a csillapítás mértéke az

$$L = 20 \log \left(\frac{4\pi d}{\lambda} \right) \text{ dB} \quad (1)$$

formulával határozható meg. Kismagasságú légi, vagy földfelszíni összeköttetések esetén azonban a terep különböző mértékű csillapító hatását is érdemes figyelembe venni egy adott távolságon túl, különösen az UHF sávban. Ellenkező esetben egyrészt a zavaró térerősségeket túlbecsülve a spektrummal nagyon pazarlóan bánunk, másrészt irreálisan nagy hasznos jelszinteket feltételezve, az összeköttetés meglétét tévesen fogjuk egy adott távolságon túl feltételezni.

Tekintettel arra, hogy a csillapítás mértéke az adó és vételi pont közé eső szakaszon fennálló aktuális terepviszonyok szerint érvényesül, a térerősség meghatározásához szükség van a terepadatok ismeretére is. Terepadatokhoz juthatunk megfelelő papíralapú térképekből, azonban az erre alapozott manuális módszerek hatékonysága és pontossága megkérdőjelezhető. Manapság a megfelelő megoldást a digitális terepmodellek (DTM) alkalmazása nyújtja [7].

A digitális terepmodell a térinformatikai rendszer (geographical information system- GIS) része, a terep egy célszerűen egyszerűsített mása, mely számítógépen tárolható formában előállított rendezett adathalmaz a terepinformációknak. A tárolt információk tematikus rétegeket alkotnak, melyek magukba foglalják a terepet jellemző objektumokat (pl. úthálózat, települések, vízrajz, beépítettség, stb.), valamint a különböző magassági adatokkal történő műveletek végzéséhez, - mint láthatóság vizsgálat (2. ábra) - a domborzat adatait (digitális domborzati modell - DM) [3], [6]. A digitális domborzati modell az egyes koordinátákhoz tartozó magassági adatokat rácshálózat formájában tárolja, mely rácshálózat méretei az alkalmazástól függően változhatnak [1].

A térerősség meghatározására különböző hullámterjedési modellek léteznek, melyek eltérő pontossággal, illetve eltérő terepviszonyokra képesek a valóságot közelítő értékek becslésére. Univerzálisan azonban egyik módszer sem használható, mert sokszor egy adott földrajzi terület, ország sajátos domborzati viszonyait figyelembe vevő empirikus elemeket is tartalmaznak. Az adott környezetre és feladatra a valóságot legjobban közelítő módszer megválasztása mindig az összeköttetés tervezést végző szakember feladata.

Bár nem létezik „legjobb” térerősség becslő módszer, azt azért elmondhatjuk, hogy ma már elsősorban a DTM-en alapuló módszerek kerülnek alkalmazásra. Meg kell azonban jegyezni, hogy például nemzetközi frekvenciaegyeztetési eljárásokban nem a DTM alapú, hanem az ún. „site-general” módszerek az elfogadottak. DTM alapú számítások az országok közötti két- vagy többoldalú megegyezések alapján alkalmazhatók.

A MŰSORSZÓRÓ SÁVBAN ÜZEMELŐ KATONAI ESZKÖZÖK

Európában a televízió (analóg és digitális) műsorszórás számára a 470-862 MHz sáv nem kizárólagosan van kijelölve. Számos egyéb, nem műsorszó szolgáltatást üzemel a műsorszó sávban, mint

- fix szolgálatok
- mobil eszközök
- légi rádiónavigációs eszközök címszó alatt különböző katonai berendezések
- mobil műholdas berendezések
- stb.

amit a Nemzetközi Rádiószabályzat (RR) tesz lehetővé. A légi rádiónavigációs eszközök a 645-862 MHz sávban működnek az RR szerint. Magyarországon ebben a tartományban jelenleg négyféle katonai rendszer működik [9]:

- A légvédelmi elhárító rendszerek az 52, 54, 55, 57 és 60-as TV csatornákat veszik igénybe, melyek békeidőben nem kerülnek felhasználásra.
- Az aktív válaszadó rendszer berendezései a 730-750 MHz-es (54-56. TV csatornák) sávban működnek.
- Az RSZBN közel-navigációs rendszerei a műsorszó sávban a 770-812,8 MHz-t használják. Magyarország számára a 800-808 MHz-es sávot osztották ki, melyek a 62-63. TV csatornákat érintik.
- A rádiólokátorok részére a 814-890 MHz-es sáv van fenntartva. Ezen belül lehetőség van a frekvenciák váltására, melyre békeidőben ritkán van szükség. Magyarországon a 66-67. TV csatornák kerülnek felhasználásra.

A 44-46. TV csatornában működő repülőgépek saját-idegen felismerő (IFF) rendszereit a NATO-hoz történő csatlakozásunkat követően kivonták a forgalomból.

A volt Varsói Szerződés országaiban ugyanezek a katonai eszközök kerültek üzembe helyezésre, melyek országoktól függően azóta is folyamatosan üzemelnek (pl. Ukrajna), illetve kivonásuk folyamatban van (pl. Csehország, Szlovákia).

A televízió állomások frekvencia és besugárzás tervezésekor, illetve a televízió műsorszó és nem műsorszó szolgálatok védelmének biztosításakor (EMC analízis) a katonai és műsorszó szolgálatok egymásra gyakorolt hatását is figyelembe kell venni.

BESUGÁRZÁS TERVEZÉS [10]

Műsorszóró szolgálat esetén „pont-terület” egyirányú összeköttetést kell megvalósítani. A tervezés során ezért a műsorszóró adó helyének kiválasztása, sugárzási paramétereinek a meghatározása, valamint a besugárzott, műsorral ellátott terület meghatározása a feladat. A televízió adó ellátott területének a megbecsülése ma már elképzelhetetlen DTM alapú számítások nélkül.

A tervezés alapvetően a következő lépéseket foglalja magában.

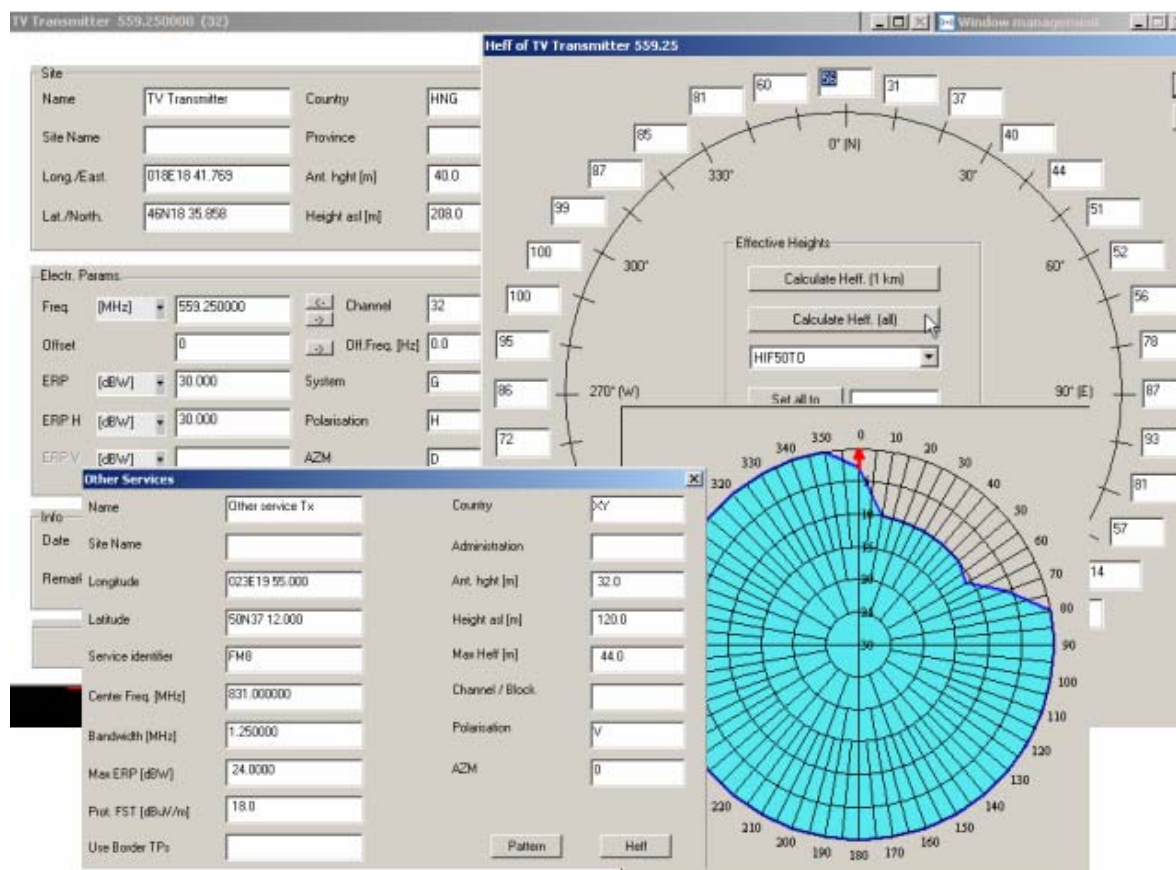
- Adatbázisok létrehozása a tervezéshez
- Tervezési kritériumok felállítása, mint
 - telephely, antennamagasság, antenna karakterisztika megválasztása
 - a jelszintek és védelmi értékek megválasztása.
 - Térerősség becselő módszer megválasztása
- EMC vizsgálatok
- Az adó ellátott területének meghatározása

Adatbázisok létrehozása a tervezéshez

A televíziózás kezdeti időszakában (a 70-es évekig) a televízió állomások adatainak (hazai és külföldi) tárolása papír alapú kartoték rendszerben valósult meg. A számítások kézi módszerrel, majd később némi számítógépes támogatással történtek. Ekkor még a terepviszonyokat figyelembe vevő, DTM alapú tervezés szóba sem kerülhetett. A műsorszóró állomások számának rohamos növekedése, az ezzel összefüggő számítások időigénye, a számítástechnika fejlődése a számítógéppel támogatott tervezés elterjedéséhez, manapság pedig nélkülözhetlenségéhez vezetett.

A számítógépes analízishez szükség van a megfelelő adatok számítógépes tárolására, azaz a számításoknál figyelembe vett rádióállomások - analóg és digitális televízió, valamint nem műsorszóró állomások – földrajzi és sugárzási adatainak a tárolására, továbbá DTM alapú számításoknál terep információkra is [3].

A rádióállomás adatbázis tartalmaz minden olyan adatot az adóról, melyet a tervezés során figyelembe kell venni, illetve amelyekkel különféle számításokat kell végezni. Ilyenek például a frekvencia, koordináta, antennarendszer, polarizáció, sáv szélesség, stb. (1. ábra).



1. ábra
Rádióállomások adatainak számítógépes tárolása

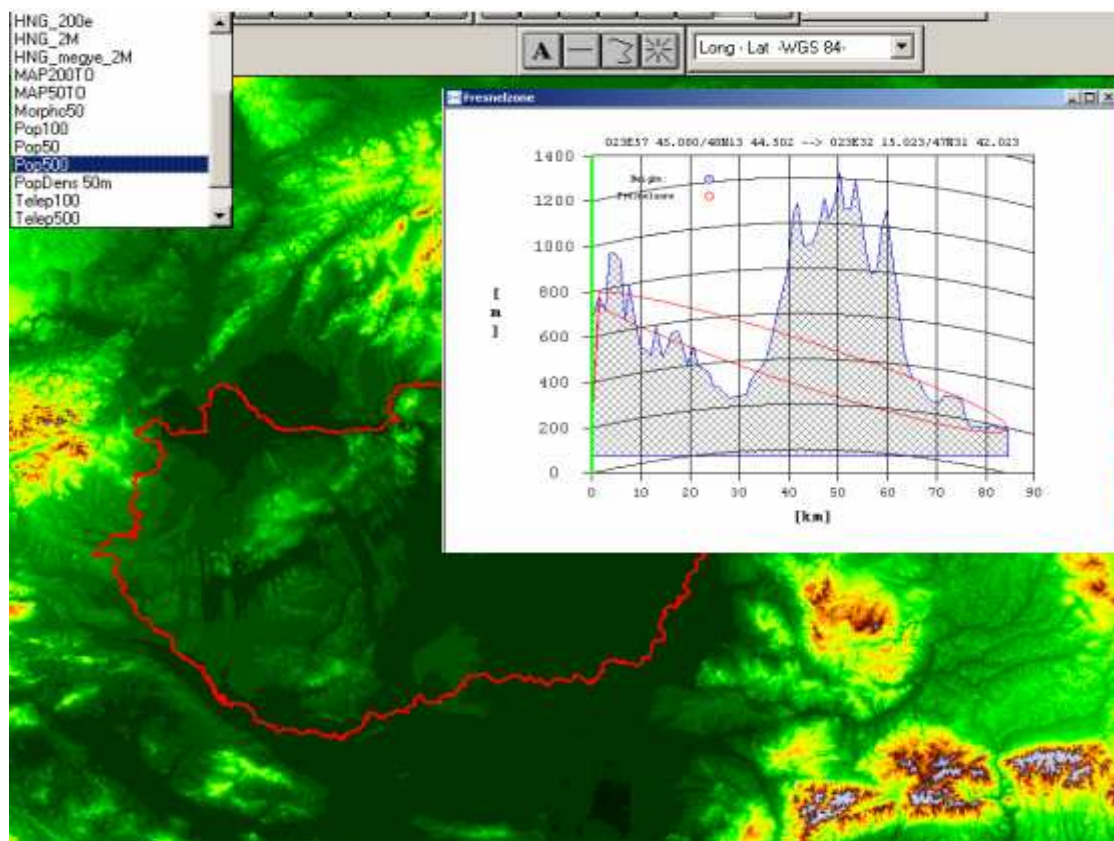
Az adatbázisban egyrészt a saját állomásaink (televízió, katonai eszközök) adatait, másrészt a szomszédos országok adatait kell tárolni, illetve aktualizálni.

A számítógépes támogatás kezdetben csak a megnövekedett számítások elvégzését helyettesítette, a korábbi ITU-R P. 370-es terjedési görbéken (a mai ITU-R P.1546-os elődje) és a rádióállomások adatain alapuló módszerek alkalmazásával.

Bár a DTM-en alapuló különböző hullámterjedési modellek már régóta rendelkezésre álltak, a DTM-ek hiánya, annak pénzügyi feltételei széleskörű alkalmazásukat nem tette lehetővé. A térinformatikára támaszkodó összeköttetés tervezéséhez szükséges szoftverek térhódítása, a spektrumhatékony tervezési módszerek alkalmazása, a valóságot minél jobban közelítő besugárzás tervezés iránti igény hatására a 90-es évektől beszélhetünk csak a térinformatikán alapuló összeköttetés tervezés elterjedéséről a polgári szférában.

A térinformatika alapú URH rádiótervezés hatékonysága nagyban függ az adatok mennyiségétől és az adatelemzés hatékonyságától. A térinformatikai adatbázis alapvetően egy grafikus adatbázisból, illetve a grafikus adatbázis megfelelő rétegeihez kapcsolódó alfanumerikus (leíró) adatbázisból áll [2], [3].

A grafikus adatbázis alapját a digitális térképek képezik, melyek különböző méretarányúak lehetnek. A leggyakoribb felbontás [5] az 1000x1000m, 200x200m és az 50x50m (2. ábra).

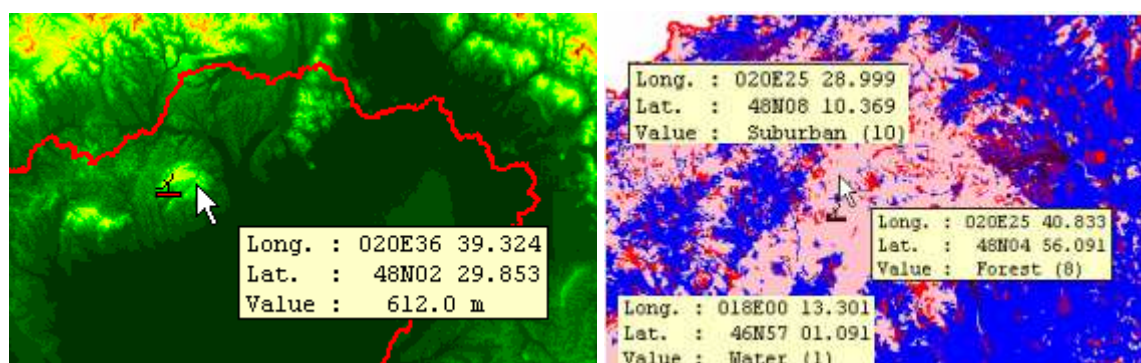


2. ábra
Digitális domborzati modell és terepmetszet

Tervezési kritériumok felállítása

Telephely megválasztása

Televízió állomások helyének megválasztásakor legtöbbször az az elsődleges szempont, hogy a környezethez képest magasan helyezkedjen el az adóantenna. Új telephely kiválasztásának még mindig az a leggyakoribb módja, hogy a tervező mérnök más szakemberek kíséretében terepszemlét tart, majd az alkalmasnak ítélt hely koordinátáit -ma már GPS segítségével- meghatározza. Időt lehet megspórolni, ha DTM segítségével, koordináta, magassági (3.a. ábra), beépítettségi (3.b. ábra), stb. adatok, és próbaszámítások alapján tervezőasztal mellett kerülnek meghatározásra a szóba jöhető telephelyek. A bejárást ezt követően már célorientáltan, rövidebb idő alatt lehet elvégezni.



3.a és 3.b ábra
Telephely kijelölés DM és beépítettségi adatok alapján

Jelszintek és védelmi értékek

Egy TV adó ellátottságának a hasznos és a zavaró térerősségek meghatározása az alapja.

A minimális térerősség a hasznos jel térerősségének a minimális értéke a vételi helyen dB(μ V/m)-ben kifejezve, mely lehetővé teszi a kívánatos vételi minőség elérését zavarmentes környezetben.

Tervezéskor szükség van az egyedi zavaró jelek (televízió és más rádiófrekvenciás eszközök) térerősség szintjének a megállapítására is. Ekkor arra vagyunk kíváncsiak, hogy a hasznos adó besugárzási területén belül más adók mekkora zavaró jelszintet hoznak létre. Egyedi jel zavaró térerőssége (E_{ni}) a **nem kívánatos jel** (zavaró adó) **térerősségének** (E_i), a megfelelő védettségi szintnek (A_i), és a vevőantenna irányítottságából/keresztpolarizációból adódó (A_R) védelemnek az összege, mely az

$$E_{ni} = E_i + A_i + A_R \quad (2)$$

képlettel határozható meg.

A számításokban több adótól származó zavaró jeleknek az együttes hatásával kell számolnunk, melyeket alkalmasan választott térerősség összegző módszerrel határozunk meg (pl. Power Sum, Monte-Carlo, k-Log-Normal).

A **használható térerősség** a hasznos adó által létrehozott térerősségnek a minimális értéke, mely lehetővé teszi a kívánatos vételi minőség elérését meghatározott vételi körülmények, természetes és ember által okozott zaj, illetve interferencia jelenléte mellett.

A minimális jelszint és a védelmi értékek mérések és/vagy számítások alapján meghatározott, és ITU ajánlásokban elfogadott értékek.

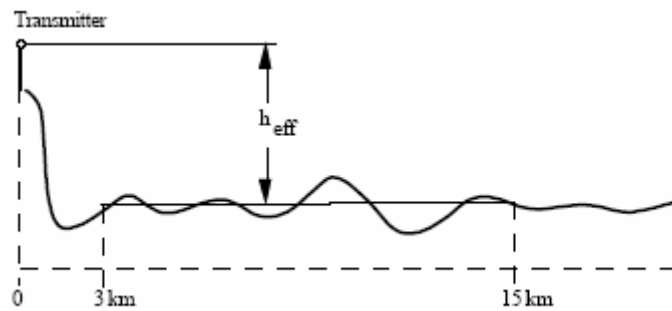
A nehézséget a hasznos és a zavaró adó által létrehozott térerősségek meghatározása jelenti.

Térerősség becslő módszer megválasztása

ITU-R P. 1546

Az ITU-R P. 1546 Ajánlás egy ún. „site-general”, azaz az adó egy adott környezetben fennálló terepviszonyokból a teljes terjedési útvonalra általánosító térerősség becslő eljárást tartalmaz. A módszer jól alkalmazható, amikor nagyon kevés információ áll rendelkezésre a terjedési útvonal egészére. Nagyszámú útvonalat véve figyelembe, átlagban nagyon jó eredményt adhat. Tekintettel azonban arra, hogy a tényleges terepviszonyokat csak igen kis mértékben veszi figyelembe, egy konkrét terjedési útvonalra igen jelentős becslési hibát eredményezhet.

Az ITU-R P. 1546-os modell [4] az adó 3-15 km-es környezetében lévő terepviszonyokat veszi figyelembe (4. ábra), melyet az effektív antenna magasság reprezentál 10 fokként 36 irányban. Azok a terepakadályok, melyek 15 km-nél távolabb esnek a modell alkalmazásakor nincsenek hatással a számított térerősség értékekre. Ennek az a következménye, hogy a kívül eső nagyobb terepakadályok esetén a modell túlságosan optimista, azaz nagyobb térerősség értékeket eredményez.



4. ábra
Effektív antennamagasság meghatározása [4]

A pontosabb értékek meghatározására a tereptisztasági szög (Terrain Clearance Angle-TCA) használata biztosít lehetőséget. Ilyenkor az adót a vevővel összekötő, illetve a vevőtől a 16 km-en belül elhelyezkedő legmagasabb terepakadályhoz húzott egyenes által bezárt szöget meghatározva lehet egy korrekciós tényezőt számolni. A modell alkalmazásakor lényegében az adót a vételi ponttal összekötő egyenes mentén az adótól 15 km-ig, és a vevőtől 16 km-ig terjedő szakaszon fennálló terep adataira van szükségünk.

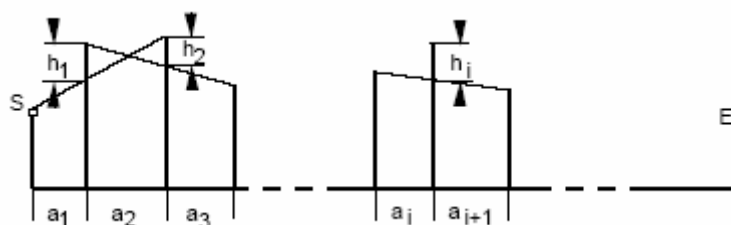
A rádióhullámok azonban ennél nagyobb csillapítást is szenvedhetnek, ha a rádióösszeköttetés tengelyét körülvevő I. Fresnel-zóna, - melynek mérete hullámhosszfüggő - nem tiszta térrész, azaz különböző terepakadályok lógnak be az ellipszisbe [8].

Egy ismert helyzetű, elhanyagolható szélességű akadály minőségrontó hatása számítható, de rendszerint a rádiócsatornát nem egy, hanem több akadály terheli (6.b. ábra).

Számos modell született, mely ezt a problémát próbálja áthidalni [6]. Közös jellemzőjük, hogy ismerni kell a terepadatokat az adó és vételi pont közötti teljes szakaszra.

Epstein-Peterson modell

A modell a szabadtéri csillapításon túl az akadályonként külön-külön számított csillapításokat is figyelembe veszi. Az egyes terepakadályokat késél akadálynak feltételezi (5. ábra) és a Fresnel-Kirchhoff összefüggéssel számolja. A földgömbületet a k faktossal veszi figyelembe [8].



5. ábra
Az egyes akadályok figyelembe vétele az Epstein-Peterson modellben

Ez a modell is túlbecsüli a térerősséget, tehát alábecsüli a csillapítást.

Epstein-Peterson módszerén kívül a gyakorlatban a Japán modell is használatos. Epstein-Peterson módszeréhez hasonlóan a rádiócsatorna egyik végpontjától (adó) indul a másik végpont (vevő) felé. Az egyes akadályok okozta minőségromlási mutatót úgy határozza meg, hogy a virtuális vevőt a vizsgált akadályt sorrendben követő akadályra helyezi. Az adó pozícióját nem változtatja, viszont az adó virtuális magasságát a vizsgált és az azt sorrendben megelőző akadályokra fektetett egyenesnek az adó antenna helyén kimetszett magassága adja [6].

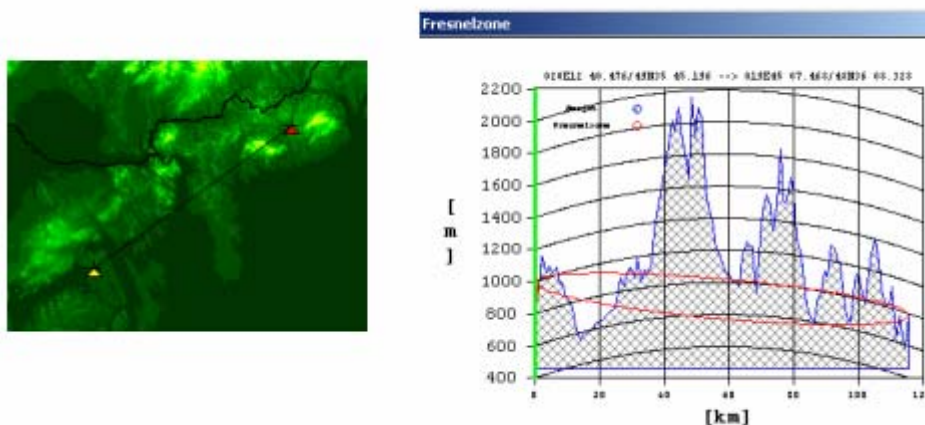
Az Okumura módszerével számított csillapítás – az ITU-R P.1546 TCA-hoz hasonlóan - korrelációban van a vételi hely és környezete terepadottságaival, ezért alkalmas beépítettség adatok figyelembe vételére is. A modell érdekessége, hogy mérési eredményeken alapuló összetevőket is tartalmaz a térerősséget meghatározó összefüggés. A beépítettség figyelembe vétele a vízfelülettől a sűrűn lakott, felhőkarcolókkal beépített városi környezetig terjed, ahol a vett térerősség szintjében 28 dB különbség adódik. A kettő között helyezkedik el a mezőgazdasági terület, erdő, külvárosi környezet, stb. a számított csillapítás értékét tekintve. A modell valójában akkor alkalmazható, ha a térinformatikai adatbázis tartalmazza a beépítettségre vonatkozó információkat is [8].

A számítógépes alkalmazásokban sokszor találkozunk az ismert modellek és módszerek továbbfejlesztésével, kiegészítésével, esetleg adott, speciális környezetre alkalmazható mérési eredmények implementálásával is. Ezek ismertetése sem terjedelmi okok miatt, sem pedig az adott alkalmazások speciális jellege miatt nem célszerű, azonban a későbbiekben ilyen módszerre is láthatunk példát.

EMC VIZSGÁLATOK TELEVÍZIÓ ADÓ ÉS KATONAI ESZKÖZÖK KÖZÖTT

Televízió adó katonai eszközre gyakorolt zavaró hatásának a meghatározása

Új televízió adó üzembe helyezésekor meg kell vizsgálni, hogy nem okoz-e más műsorszóró, vagy nem műsorszóró (katonai) adó vételében elfogadhatatlan mértékű zavarnövekedést. A zavaró térerősség meghatározása a fent ismertetett módszerek egyikével történhet. A módszer megválasztásánál általában tekintettel kell lenni a spektrum túlsúfoltságára, azaz ügyelni kell arra, hogy túlságosan pesszimista becsléssel, azaz a zavaró hatás túlbecsülésével nehogyszükegtelenül korlátozzuk az új adók üzembe helyezését. Az alábbi táblázatban számítási eredmények találhatók az ismertetett módszerek alkalmazásával, valamint további, a rendelkezésre álló tervező szoftver által kínált L&S VHF/UHF és 3D modell segítségével meghatározott zavaró térerősségekre, melyeket adott katonai eszköz vételi pontjára számítottunk. Az adó (televízió) és vételi pont (katonai berendezés vevője) közötti domborzati viszonyokat a 6.a. és 6.b. ábrák mutatják.



6.a és 6.b ábra
Terepmetszet az adó és vételi pont között

Alkalmazott modell	TV adó zavaró térerősségének szintje [dBμV/m] a vételi pontban	Eltérés az ITU-R P. 1546-hoz viszonyítva [dB]
ITU-R P. 1546	46.3	-
ITU-R P. 1546 TCA-val	43.2	3.1
Epstein-Peterson	44.2	2.1
Okumura-Hata	34.4	11.9
L&S VHF/UHF	36.2	10.1
3D	27	19.3

1. táblázat

Televízió adó által létrehozott zavaró térerősség a katonai berendezés vételi helyén

Az eredményekből kitűnik, hogy a terepadottságokat egyre pontosabban figyelembe vevő módszerek kisebbnek értékelik a televízió adó által okozott várható zavar mértékét. Egy pillantást vetve az adó és vevő pont közötti terepmetszetre (6.b ábra) az eredmények a várakozásnak megfelelőek, hiszen igen magas akadályok találhatók a rádióhullám terjedésének az útjában.

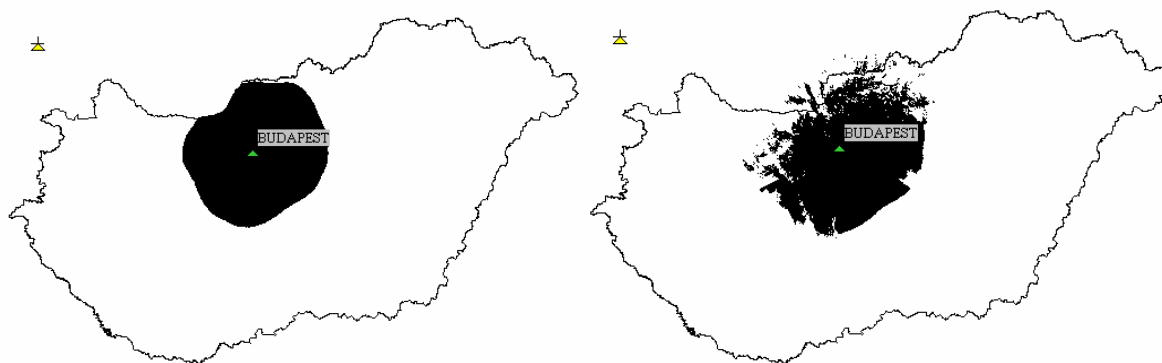
TELEVÍZIÓ ADÓ ELLÁTOTT TERÜLETÉNEK A MEGHATÁROZÁSA

Egy televízió adó ellátott területe azoknak a pontoknak az összessége, melyekben az adott térerősség becsülő módszerrel számított hasznos jel szintje nem kisebb a használható térerősségnél. Minden egyes pontra az egyedi zavaró térerősségeket az (2) képlettel határozhatjuk meg a zavaró jelszintek ugyancsak adott térerősség becsülő módszerrel számított értékeinek a behelyettesítésével.

Az alkalmazott hullámterjedési modelltől függően a becsült ellátott terület igen eltérő lehet. A következőkben példákon keresztül követhetjük végig, hogyan függ az ellátott terület az alkalmazott modelltől, a DTM felbontásától, a beépítettségtől, valamint egy nem műsorszóró adó zavaró hatásától. Míg egy nemzetközi, vagy akár országon belüli frekvencia egyeztetés során elfogadott módszer a legrosszabb esetre történő számítás, tehát az ITU-R P. 1546

alkalmazása, addig a besugárzás tervezésnél a minél pontosabb, a valóságot legjobban reprezentáló módszer alkalmazása az elvárás.

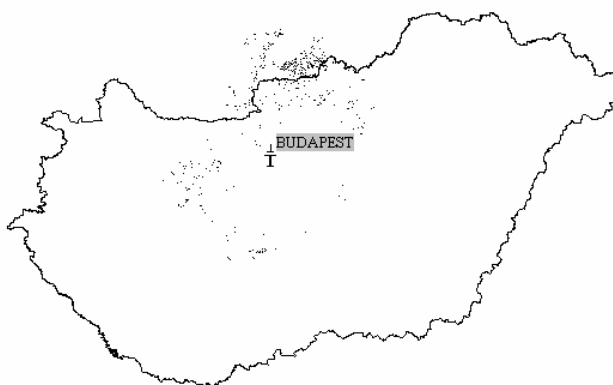
A következő példákban szembevető a különbség az ITU-R P. 1546 tereptisztasági szöggel (DTM használata a vevő körül 16 km-ig), illetve anélkül számított eredmények között. A DTM-mel végzett számítások között az eltérés nem mindig jelentős, azonban a különbség így is felfedezhető (7-12. ábra).



7. ábra

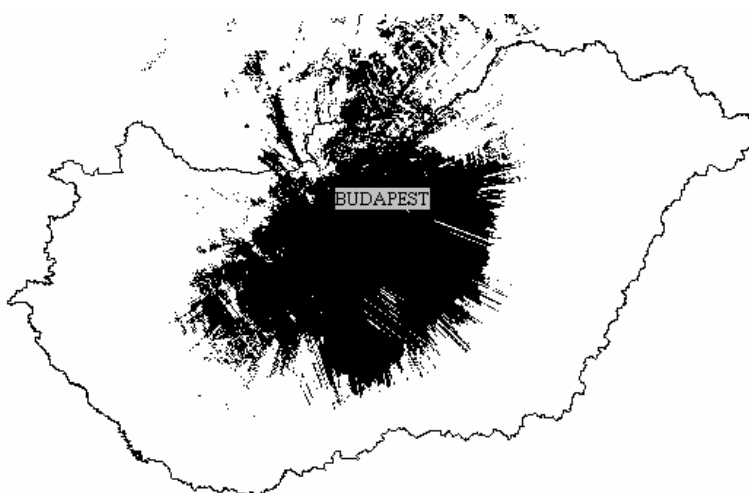
ITU-R P. 1546 (1000m)

ITU-R P. 1546 (1000m) TCA-val



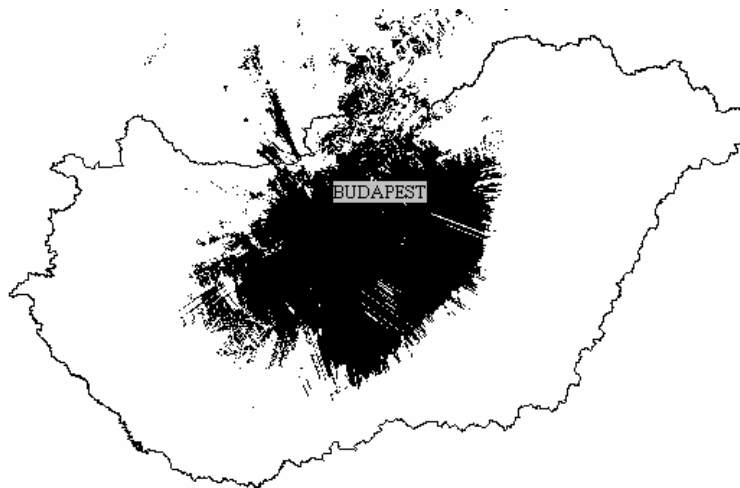
8. ábra

Különbség ITU-R P. 1546 (TCA) 200m-es és 1000m-es felbontás esetén



9. ábra

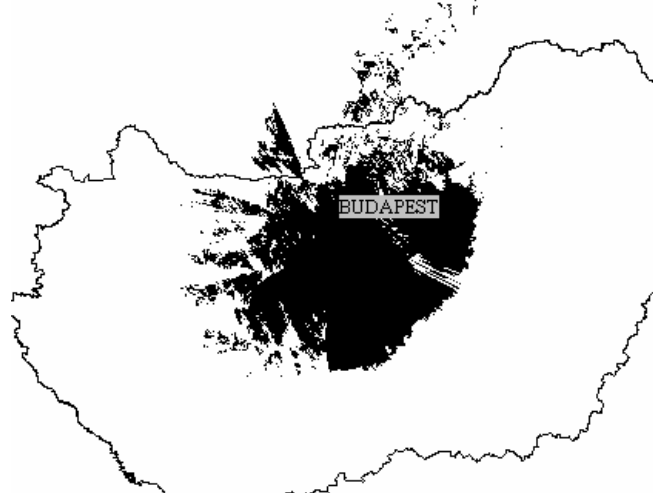
Epstein-Peterson modell



10. ábra
L&S VHF/UHF modell

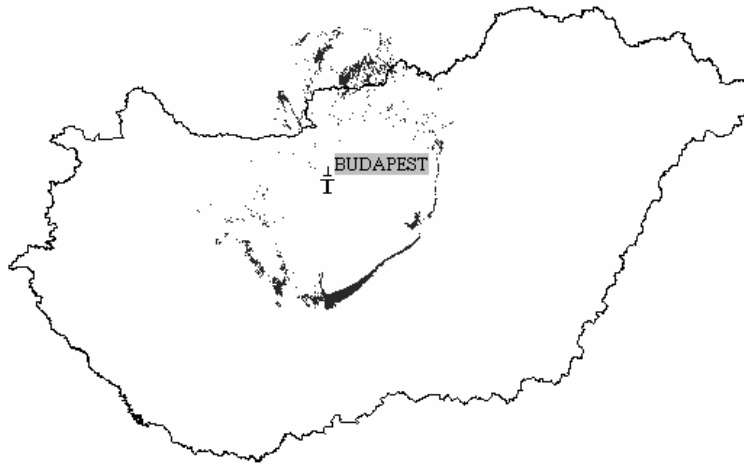


11. ábra
Okumura-Hata modell beépítettség figyelembe vételével és anélkül



12. ábra
3D modell

A 13. ábrán egy példa látható arra, hogy mennyire szűkítheti be a vételt egy közelben üzemelő RSZBN berendezés.



13. ábra

Televízió adó vételkörzetének beszűkülése a közelben üzemelő RSZBN berendezés zava-
ra miatt

A HULLÁMTERJEDÉSI MODELLEK ALKALMAZÁSA A GYAKORLATBAN

A 90-es évek végéig a televízió adók és a sávban üzemelő katonai berendezések között elektromágneses összeférhetőségi vizsgálatokat sem Magyarországon, sem a többi volt VSZ országban nem végeztek. Ez két okra vezethető vissza. Egyrészt - titkossági szempontok miatt - a katonai berendezések telepítési helyére, valamint a berendezések műszaki paraméterei vonatkozó adatok nem álltak rendelkezésre a polgári szféra számára. Másrészt a számításokhoz szükséges védelmi paraméterek, - melyeket elsősorban mérésekkel lehet meghatározni – nem voltak ismertek. A katonai eszközök védelmére kézenfekvő megoldásaként adódott, hogy a katonai berendezés üzemi frekvenciáján, és a szomszédos TV csatornákon a televízió adók telepítését belföldön és az országhatártól akár több száz kilométerig a szomszédos országokban nem engedélyezték. 1997-ben a digitális televíziózás igényének megjelenésekor nyilvánvalóvá vált, hogy az érintett országokban – a katonai eszközök használói és a szomszédok – az új szolgáltatás frekvenciaigényének kielégítése ilyen pazarló frekvenciafelhasználás mellett nem lehetséges. A Chester'97 Megállapodás 3. határozatában [11] ezért arra kérték az érintett országokat, hogy az összeférhetőségi vizsgálatok elvégzéséhez szükséges hiányzó paramétereket bocsássák rendelkezésre.

Magyarországon – egyedülállóan - 1996 és 1999 között a volt Hírközlési Főfelügyelet, a Kormányzati Frekvenciagazdálkodási Hivatal, a BME Mikrohullámú Tanszék és a HM Elektronikai Hadviselés Főnökség együttműködésével egy olyan mérési sorozat elvégzésére került sor, mely a műsorszóró sávban üzemelő összes katonai eszközre meghatározta többek között a védendő minimális térerősséget (Emin), valamint a védelmi értékeket (PR) analóg és digitális televízió viszonylatában [12]. Lengyelországban szintén végeztek méréseket az RSZBN rendszer védelmi viszonyainak meghatározására.

Az eredményeket megküldtük a CEPT-nek (Európai Postai és Távközlési Igazgatások Konferenciája), valamint a hasonló katonai rendszereket működtető országok érintett hivatalainak.

Annak ellenére, hogy nemzetközi szinten még mindig vannak viták némely védelmi paraméter tekintetében, Magyarországon kívül több ország is (pl. Csehország, Szlovákia) alkalmazza a magyar mérési eredményeket az interferencia vizsgálatokban 1997-től kezdődően.

A valós védelmi viszonyokat figyelembe vevő EMC analízisek az érintett résztvevők egyetértésével a zavar szempontjából legpesszimistább becslési módszer, így a legnagyobb biztonságot nyújtó ITU-R P. 1546 módszer alkalmazásával történik jelenleg. Annak ellenére, hogy DTM alapú számításokkal a spektrum felhasználás hatékonysága feltételezhetően még valamelyest javulhatna, az elért eredmények rendkívüli jelentőséggel bírnak. Ma már több, korábban tiltott TV csatorna részben vagy teljesen felszabadult televíziózásra.

A televízió vételi zavarának elemzésénél az alkalmazott hullámterjedési modell két- és többoldalú megállapodások alapján DTM alapú is lehet a korszerű spektrumgazdálkodási módszerek kölcsönös alkalmazása révén.

KÖVETKEZTETÉSEK

Rádióösszeköttetések tervezése ma már elképzelhetetlen térinformatikai rendszer alkalmazása nélkül. A GIS részét képező digitális terep modell különböző térerősség meghatározó módszerek kulcsfontosságú eleme. Mivel mindegyik módszer becslésen alapul, az alkalmazott modelltől függően pontosabb, vagy kevésbé pontos eredményeket kapunk. Az eltérés igen nagy is lehet. Míg a televíziózásban a zavar becslésének pontatlansága „csak” a tévzés élményét befolyásolhatja, addig a légi rádiónavigációs katonai eszközöknél a repülés biztonságát veszélyeztetheti. A spektrum hatékony kihasználása érdekében a televíziózásban egyre elterjedtebb a precízebb számítások alkalmazása. A katonai eszközöknek okozott zavarok becslésében is nagy előre lépés történt az elmúlt tíz évben. Érthető okokból azonban ma még a legpesszimistább térerősség becslő módszert alkalmazzák az érintett országok katonai frekvencia felhasználást szabályozó hatóságai. A spektrum, a szűkös erőforrás kihasználása így is lényegesen javult.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Haig Zsolt: URH Rádiózavarás tervezése informatikai eszközökön, Bolyai szemle, 1996. V./4. szám
- [2] Haig Zsolt: Az elektronikai harc térinformatikai adatbázisa, Hadtudomány, 1996/4. szám
- [3] Haig Zsolt: Az elektronikai felderítés tervezése térinformatikai eszközökön, Hadtudományi tájékoztató, 1996/2
- [4] Recommendation ITU-R P.1546-2, 2005
- [5] dr. Koós Árpád: Digitális terepmodellek alkalmazása, <http://www.otk.hu/cd9198/tart1992.htm>
- [6] Horváth Zoltán: A térinformatika katonai alkalmazása digitális harcmezőn, <http://www.zmka.hu/tanszekek/ehc/konferencia/april2001/horvath.html>
- [7] Dr. Sárközy Ferenc: Térinformatika, http://www.agt.bme.hu/tutor_h/terinfor/tbev.htm
- [8] L&S Telcom AG: CHIRPlusBC Technical reference
- [9] A 630-862 MHz sávban üzemelő katonai rendszerek és a TV műsorszórás kompatibilitási kérdései, tanulmány, HÍF Frekvenciagazdálkodási Igazgatóság, 1996
- [10] Kissné Akli Mária: A DVB-T hálózattervezés gyakorlata, előadás, TV 2002, 10. Televízió- és hangtechnikai konferencia és kiállítás, Danubius Thermal Hotel Margitsziget, 2002. 05. 29-30

- [11] The Chester 1997 Multilateral Coordination Agreement, Chester, 25 July 1997
- [12] Mérési jegyzőkönyvek televízió adók és különböző katonai berendezések védelmi értékeinek meghatározásáról, 1996-1999

A MAGYARORSZÁGI GPS HÁLÓZATOK FEJLESZTÉSÉNEK TAPASZTALATAI

Absztrakt

A GPS rendszer kiépítése és a technika széleskörű elterjedése új, egyszerűbb és pontosabb navigációs és helymeghatározó eljárási módszerek alkalmazását tette lehetővé. A technika geodéziai és katonai-geodéziai alkalmazása megkívánta új, tisztán a GPS technikával meghatározott országos hálózat kialakítását. A kialakított hálózat megteremtette a szabatos kapcsolatot a már létező országos és a nemzetközi geodéziai hálózatok között.

The establishment of the GPS and the large spread of this technique made new, simpler and more accurate adaptation of navigational and positioning methods possible. The geodesic and military-geodesic adaptation of the technique needed new, country-wide geodetic network, defined only by GPS method. The developed networks created the right relationship between the already existing country-wide and the international geodetic networks.

Kulcsszavak: OGPSH, KGPSH, magyarországi GPS hálózat, GPS hálózat pontossága

A GPS HÁLÓZAT KIALAKÍTÁSÁNAK SZÜKSÉGESSÉGE

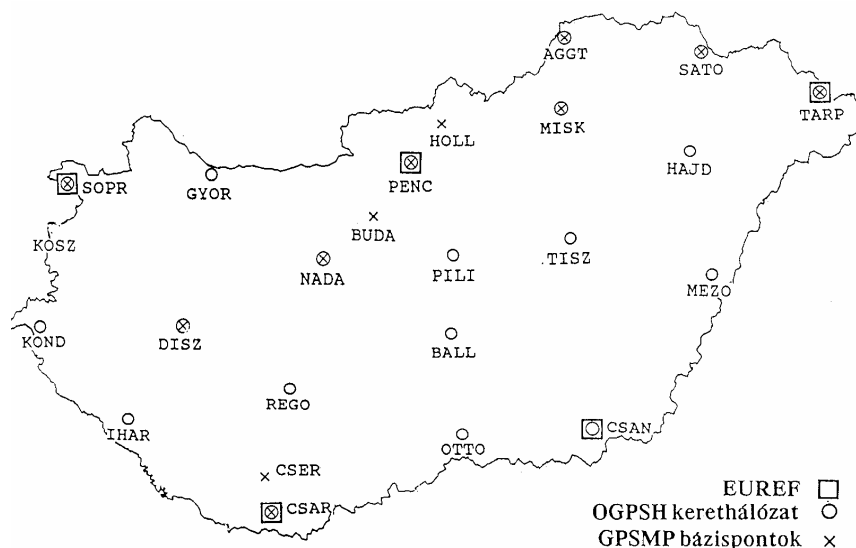
A globális helymeghatározó technika (*Global Positioning System, továbbiakban GPS*) geodéziai gyakorlatban való használata Magyarországon 1990-ben kezdődött. Már az első mérések bebizonyították - *mint az előre várható volt* - a GPS mérések pontossága nagyságrenddel túllépi a hagyományos mérési technikával meghatározott régi geodéziai hálózat pontosságát.

Ekkoriban a politikai változások hatására, egy új elvárás is előtérbe került. A Nyugat-Európával való szorosabb gazdasági, politikai és katonai kapcsolatok igényelték, hogy a magyarországi geodéziai hálózatokat csatlakoztatni tudjuk a környező országok és a világ geodéziai hálózatahoz.

E két fő tényező hatására megfogalmazódott az igény egy új, a régi hálózat pontjaira épülő, de a koordináták meghatározását tekintve attól független GPS hálózat kialakítására.

AZ ORSZÁGOS GPS HÁLÓZAT

A magyarországi polgári földmérés - a *Földmérési Intézet, Kozmikus Geodéziai Obszervatóriuma (továbbiakban FÖMI-KGO)* vezetésével - 1991-ben kezdte meg a 24 pontos Országos GPS Hálózat (továbbiakban OGPSH) méréseit (1. ábra).



1. ábra Az OGPSH kerethálózata¹

Ennek a hálózatnak 13 pontja része GPS Mozgásvizsgálatai Programnak (*továbbiakban GPSMP*) [1] is, melynek célja, hogy ismételt mérésekkel kimutassa az egyes tektonikai régiók egymáshoz viszonyított mozgását.

Első lépésként az European Reference Frame (*Európai Referencia Hálózat, továbbiakban EUREF*) CS/H '91 (EUREF CS/H '91) mérési kampány során 5 magyarországi és 6, a korábbi Csehszlovákia területére eső pontot kötöttek be az EUREF hálózatba, 8 szeánsz² mérésével, ausztriai, németországi és svájci referencia pontokon végzett szinkron mérések segítségével.

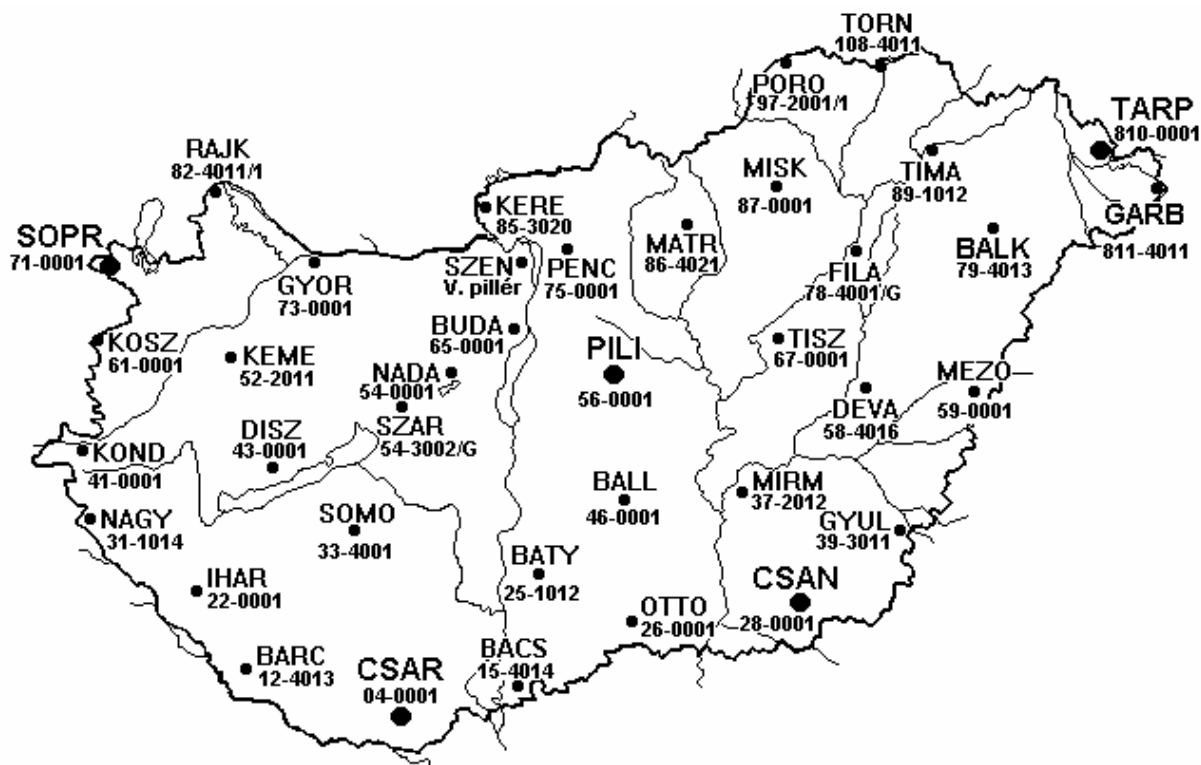
Ezt követően az öt EUREF pontra támaszkodva, további 19 pont - 4 szeánsz észlelésével - bevonásával került kialakításra a 24 pontos OGPSH, amely alapját képezte a további polgári hálózatsűrítő munkáknak.

A KATONAI GPS HÁLÓZAT LÉTREHOZÁSA

A polgári célú OGPSH kialakításával párhuzamosan 1992-ben megkezdődött egy 38 pontból álló, katonai célú hálózat, a Katonai GPS Hálózat (*továbbiakban KGPSH*) kialakítása (2. ábra). (*Az eredeti tervek szerint a hálózat 39 pontból állt volna, de a Tátika-hegy-en lévő pontot [Zalaszántó ÉK] rádió-interferenciális problémák miatt ki kellett hagyni.*)

¹ Forrás: FÖMI-KGO

² Mérési periódus.



2. ábra A Katonai GPS Hálózat³

A kialakított hálózat mérése két fázisban [2], október 19 - 21 között 5 abszolút, és október 26 – november 10 között 33 relatív alappont meghatározásával történt.

Az alappontok közül 25 alappont speciális adapteres állandósítását az Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet végezte, 2 alappont furatos gömbbel, 3 alappont pillérrel, 1 alappont vasbeton mérőtorony pillérével és 7 alappont hagyományos állandósítású kövel van állandósítva.

Az mérések az amerikai Védelmi Minisztérium, Védelmi Térképész Szolgálat (Defense Mapping Agency [továbbiakban DMA], Department of Defense, United States of America) 8 db, Astech MD-XII, kétfrekvenciás, C/A kódú műszereivel történtek.

Az 5 abszolút koordinátaméréssel meghatározott alappont mérési munkáit az amerikai fél 8 szakembere segítségével a MH Tóth Ágoston Térképészeti Intézet (továbbiakban MH TÁTI) geodétái végezték. A mérések szimultán, 3 db, 5 óra időtartamú, 30 másodpercenkénti rögzítésű szeánsz észlelésével kerültek végrehajtásra.

A 33 relatív méréssel meghatározott alappont észlelését a hazai geodéták önállóan végezték el az Astech MD-XII GPS vevőkkel. A relatív mérések legkevesebb, 2 db, 3 óra időtartamú, 20 másodpercenkénti rögzítésű szeánszok észlelésével történtek. A relatív alappontok ugróállásos technológiával lettek meghatározva.

A GPS észlelésekkel párhuzamosan meteorológiai adatok (hőmérséklet, páratartalom) észlelése is történt. Ezen adatokat a feldolgozás során figyelembe vették.

A mérés során 2 műszer abszolút alapponton (egy állandóan a PILI 56-0001 alapponton, egy a meghatározandó relatív alappontok közelében lévő abszolút alapponton) és 6 vevő relatív ponton észlelt.

³ Forrás: Koós Tamás

Az abszolút és relatív mérések utófeldolgozását a DMA szakemberei végezték. Az abszolút méréseket a DMA GPS Absolute Sequential Positioning (GASP), a relatív méréseket az Astech cég, GPS Post Processing programjával dolgozták fel.

Az KGPSH 5 abszolút alappontjának koordináta-meghatározási hibája mindhárom összetevőjében kisebb, mint ± 1 m, a WGS-84 rendszerben.⁴

A relatív hálózat pontjainak a dátumpontra (*TARP 810-001*) vonatkozó középhibája minden komponensében kevesebb, mint $\pm 0,015$ m, kivéve egy pontot (*TORO 108-4011*), ahol középhiba $\pm 0,037$ m volt.

AZ „1000” PONTOS ORSZÁGOS GPS HÁLÓZAT

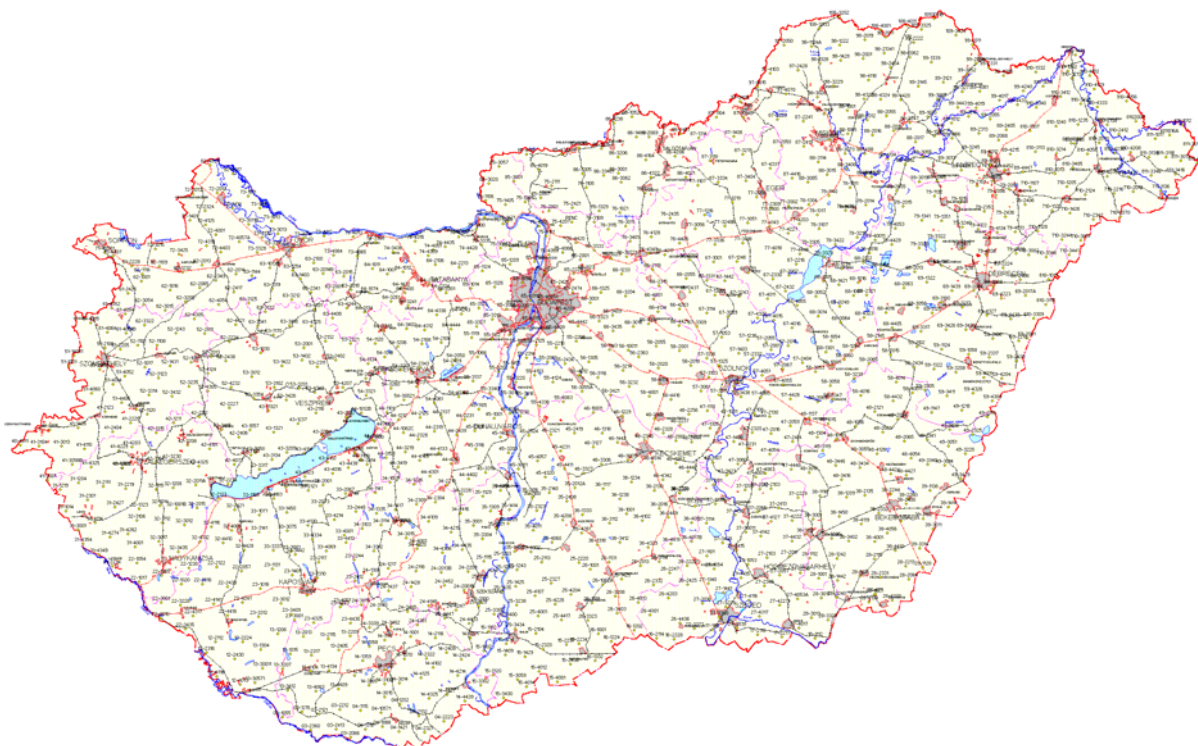
A létrehozott hálózatok pontsűrűsége ~ 40 - 50 km, ami a kataszteri geodéziai mérések végrehajtásához nem szolgáltat megfelelő alapot, ezért szükséges volt az OGPSH kerethálózatának sűrítésére [3].

A sűrítés végrehajtására két módszer kínálkozott:

- a már létrehozott GPS hálózatok segítségével a régi hálózatok pontjainak koordinátáit áttanszformálni vagy;
- a kialakított GPS hálózatot méréssel besűríteni.

A régi geodéziai és a kialakított GPS hálózatok közötti transzformáció maradék ellentmondásai elérik a 25 - 30 cm-t [4]. Ez az érték azt bizonyítja, hogy katonai célokra a transzformációs megoldás kielégítő, de a kataszteri földmérés igényeit már nem elégíti ki.

Ezért a polgári földmérés a sűrítés méréssel való végrehajtását támogatta (3. ábra).



3. ábra Az 1154 pontos OGPSH.⁵

⁴ World Geodetic System 84 – az 1984-ben meghatározott Világ Geodéziai Koordinátarendszer.

⁵ Forrás: FÖMI-KGO.

A hálózat homogenitását az OGPSH és a KGPSH pontjaiból kialakított 44 pontos un. „0” rendű hálózat biztosítja.

Financiális és technikai okok, valamint az ország földrajzi tagozódását figyelembe véve, a hálózat mérését három évre elosztva tervezték. A hálózatfejlesztés előkészítő munkálatai 1993-ban kezdődtek. A mérések előtt egy évvel a kiválasztott pontokat helyszíneltek, karbantartották és az eddigi geodéziai gyakorlattól eltérően részletes szöveges leírást is készítettek.

A pontok kiválasztásakor elsődleges szempont volt, hogy az új GPS hálózat pontjai a meglévő hálózat pontjai legyenek és gépkocsival való megközelíthetőségük rossz időjárási körülmények esetén se okozzanak problémát.

Az előkészítés folyamán a kiválasztott pontok előzetes EUREF koordinátáit transzformálással képezték, így ezeket a GPS műszeres navigációhoz a pontfelkeresésnél már fel tudták használni.

A méréseket 10 db, 2 frekvenciás vevő szinkron észlelésével, 4 kapcsolódó ponttal hajtják végre. Minden ponton két szeánsz észlelése történt, a szeánszok között ismételt pontraállással, hogy a pontraállítás hibáját a minimumra csökkentsék.

A mérések előzetes feldolgozása már terepen, a mérések szüneteiben megtörtént.

Az észlelt adatok végleges feldolgozása a Berni Egyetem által kifejlesztett un. BERNESE program felhasználásával történt.

Ellentétben a „0” rendű hálózat meghatározásával, meteorológiai adatokat nem mértek ezért az ionoszférikus korrekciók számítása a módosított Hopfield modell segítségével történt.

A meghatározott, összesen 1153 alappontból álló hálózat, 3-5 km-es sűrűsége már lehetővé teszi, hogy a geodéziai méréseket az új nagy pontosságú GPS hálózatra támaszkodva hajtjuk végre.

TAPASZTALATOK

Az OGPSH kerethálózatának, és a KGPSH $\sim 40\text{-}50$ km/pont pontsűrűsége a katonai igények által elvárt pontosságot kielégítik (*kevesebb mint $\pm 0,30$ m*), a hálózatok homogenitása, megbízhatósága meghaladja a régi geodéziai hálózatok jellemzőit.

A mindennapi kataszteri földmérési munkák azonban ettől lényegesen sűrűbb kialakítású hálózatot követelnek, mely feltételeket a az OGPSH „1000” pontos hálózat kielégít, így alapját szolgáltatja a geodéziai GPS-es méréseknek.

Az így kialakított két magyarországi GPS hálózat (*OGPSH és a KGPSH*) kapcsolódik a régi geodéziai hálózatokhoz (*a polgári Egységes Országos Vetületi rendszerhez [EOV] és a katonai Gauss Krüger S42 rendszerhez*) és 18 közös pontjuk révén egymáshoz is.

Ezek a hálózatok biztosítják a szabatos kapcsolatot a magyarországi és a világ koordináta-rendszerei (*EUREF, WGS-84 alapfelületű UTM⁶ rendszer*) között, így segítségükkel kialakult a geodéziai összeköttetés az európai és a világ koordináta-rendszerei felé.

⁶ Universal Transverse Mercator Projection – Általános Transzverzális Mercator féle vetület.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Az Országos GPS Hálózat műszaki terve, Földmérési és Távérzékelési Intézet, Kozmikus Geodéziai Observatóriuma, Penc, 1995.
- [2] Global Positioning System Geodetic Network Control Survey - Hungary - October - November 1992, DMAAC/GG, 1993.
- [3] Az Országos GPS Hálózat létesítésének műszaki leírása és minőségellenőrzése, Földmérési és Távérzékelési Intézet, Kozmikus Geodéziai Observatóriuma, Penc, 1998.
- [4] Koós Tamás: Programleírás, GK S42 – WGS transzformáció, KGPSH alapján, MH TÁTI, 1994, 33 oldal.

DIGITÁLIS DOMBORZATMODELLEK ELŐÁLLÍTÁSI TECHNOLÓGIÁI ÉS MINŐSÉGI PARAMÉTEREI

Absztrakt

A térinformatikai szoftverek egyre szélesebb köre képes kezelni a digitális magassági modelleket. A felhasználók egyre többféle, különböző módon előállított digitális magassági modellekhez juthatnak hozzá. Ahhoz, hogy ki tudjuk választani a megoldandó feladat igényeit kielégítő digitális magassági modellt, szükséges ismerni azok előállítási technológiáit és minőségi paramétereit. A nem megfelelő tulajdonságokkal rendelkező adatbázisok téves, vagy hibás következtetéseket, eredményeket szolgáltathatnak. Ezért fontos ismerni a digitális magassági modellek jellemzőit, fő pontossági mérőszámait.

Increasingly wider range of the GIS softwares can handle digital elevation models. The users could come by increasingly various digital elevation models, made by different methods. For choosing the right digital elevation models, you need to know their production techniques and quality parameters. The databases, which have no suitable characteristic, could result in false or erroneous conclusion, effects. So, you need to know the characteristic qualities, main accuracy indexes of the digital elevation models.

Kulcsszavak: magassági modell, Digitális Domborzat Modell, DDM, DFM, DSZM,

BEVEZETŐ

Napjainkban a technika fejlődésének hatására a gazdaság mind több ágában – *térképészettel kezdve, a külszíni bányászatban, a mezőgazdaságban, a telekommunikációs és egyéb infrastrukturális hálózatok tervezésén és üzemeltetésén át a honvédelmi és katasztrófa-elhárítási feladatok végrehajtásáig* – a napi gyakorlati munkához igénylik a Föld felszínének, domborzati viszonyainak mind pontosabb, megbízhatóbb és naprakész ismeretét.

A Föld felszínének bonyolultsága és méretének nagysága nem teszi lehetővé, hogy egy, matematikailag viszonylag könnyen kezelhető függvénnyel leírjuk.

E probléma megoldására több eljárást dolgoztak ki:

- a matematikai függvénnyel kezelendő terület méretét csökkentik, vagy
- a felületet – *megfelelő sűrűségben elhelyezkedő* – diszkrét pontokkal modellezik.

A már létező és kialakítandó adatbázisok meghatározásakor – *adatstrukturális és kezelhetőségi szempontokat is figyelembe véve* – elsősorban a szabályos elhelyezkedésű, diszkrét pontokkal való felületleírást alkalmazzák.

Az ország területéről ilyen 10×10 méteres felbontású Digitális Domborzat Modellel (*továbbiakban DDM*) már rendelkezik a Honvédelmi Minisztérium Térképészeti Közhasznú Társaság (*továbbiakban HM TKHT*) (Sass, 1993).

A Földmérési és Távérzékelési Intézetben (*továbbiakban FÖMI*) jelenleg folyik az ország teljes területét lefedő, 5×5 méteres rácsméretű DDM végleges kialakítása (*Iván 2000*). (*A domborzati fedvények nyers és sztereofotogrammetriai módszerrel javított vektorizált változatát már szolgáltatják.*)

A Digitális Topográfiai AdatBázis (*továbbiakban DITAB*) szabványkézírata (*Magyar Szabvány MSZ 7772-2T: 2000*) a rácscellák oldal-hosszúságát 5-30 méterben – *a terep jellemzőitől függően* – határozza meg.

Cikkemben összefoglalom a térinformatikai alkalmazások által alkalmazott digitális terepmodellek előállítási technológiáinak jellemzőit, valamint a térinformatikai adatok minőségvizsgálatának folyamatát.

DIGITÁLIS MAGASSÁGI MODELLEK

A DDM-k előállítási technológiáinak tárgyalásához szükséges a különböző magassági adatrendszer fogalmak tisztázása.

Az MTP a DITAB-hoz kapcsolódóan a következő magassági adatrendszereket különbözteti meg (*Bakó 1999*):

- **Digitális Domborzat Modell** (*továbbiakban DDM*): a terep – *a talaj* – fizikai felszínének meghatározott rendszer szerint elhelyezkedő diszkrét pontokban megadott magassági adatai.
- **Digitális Szintvonal Modell** (*továbbiakban DSZM*): a terep fizikai felszínének azonos magasságban elhelyezkedő pontok rendszerével, szintvonalakkal való leírása.
- **Digitális Felszín Modell** (*továbbiakban DFM*): a terep és tereptárgyak felülről látható felszínének – *a felszínfedettség figyelembevételével* – magassági adatai.

A megfogalmazásokból kitűnik, hogy a DDM és DSZM között adatstruktúrális, DDM és DFM között pedig adattartalmi különbségek vannak.

A DDM létrehozásának folyamatát három fázisra tagolhatjuk (*Divényi 1986*):

- adatgyűjtés;
- modellezés és
- eredmények felhasználása.

Az **adatgyűjtés** a DDM létrehozásához szükséges elsődleges adatok (*elsődleges adatmodell*) nyerését jelenti.

A **modellezés** két részfolyamatból, a modellépítésből és a modellkiértékelésből áll össze. A modellépítésen az elsődleges adatmodell adatai közötti kapcsolatrendszer kialakítását, a modellkiértékelésen a DDM másodlagos adatmodelljének felépítését értjük. Ennek megfelelően a modellkiértékelés foglalja magába az interpolációs és approximációs módszereket, az információt előállító eljárásokat és ezen folyamatok eredményeit megjelenítő algoritmusokat is.

Az **eredmények felhasználásának** témaköre felöleli a kialakított DDM alkalmazásának lehetséges formáit, mint például ortofotó készítés, szintvonalszerkesztés különböző méretarányokban való megjelenítéshez, lejtőkitettségi térkép, hossz- keresztshelvények előállítása, összelátásvizsgálat stb.

Digitális Domborzat Modellek előállítása

A DDM elsődleges adatmodellje háromféle mérési technológiával állítható elő:

- földi felmérés,
- távérzékelési módszerek és
- kartometriai technológiák.

Az előállítási eljárások domborzatmodellezési szempontból lényeges jellemzői a következőkben foglalható össze.

Földi felmérés

Eljárásai a topográfiai felmérés (*tachimetria*, *GPS*) és a területszintezés (*magasságilag jellegtelen területen*).

A topográfiai felmérés, technológiájából adódóan adatszerkezete szabálytalan, szórt pontthalmazra vonatkozó: Psz, y, x, z , kód.

A területszintezés szabályos rácsháló mentén történik így adatszerkezete:

- fejrész ($y_0, x_0, a, dy, dx, m, n$);
- z_i .

A fejrész adja meg a rácsháló helyzetét, irányát, felosztását és méretét.

A felmérés pontosságát a mérési eljárás és műszerek, illetve a bemért pontok azonosítási megbízhatósága befolyásolja. Az adataiból generált DDM megbízhatóságát a bemért pontok pontossága és sűrűségeloszlása befolyásolja.

Használata nagyobb terület felmérése esetén idő- és költségigényes, ezért csak kivételes esetekben célszerű alkalmazni (*ÁFTH 1966*).

Alkalmas közvetlenül DDM és DFM, közvetve DSZM előállítására.

Távérzékelési módszerek

Mérőkamerás felvételek kiértékelése

Kiértékelési technológiái:

- szintvonalrajz közvetlen kiértékelése,
- profilmérés,
- rácsmérés és
- automatikus domborzatkiértékelés.

Szintvonalrajz kiértékelése

Adatstruktúrája: $z, y_1, x_1, y_2, x_2, \dots, y_i, x_i$, végjel. Az idomvonalak és a terep magasságilag jellemző pontjai, törésvonalai kiértékelhetők, a szintvonalrajz elkészítése során figyelembe vehetők.

Profilmérés

Adatfelépítése: y_i, x_i, z_i . Adatsűrűsége a profil mentén változó, de a metszetek távolsága állandó.

Rácsmérés

Adatfelépítése homogén, de nem megfelelő rácsméret választása esetén a terep jellemző formái nem fejezhetők ki. E probléma kiküszöbölhető helyi sűrítéssel, ami viszont az adatszerkezet egységét bontja meg.

Adatszerkezete: - fejrész ($y_0, x_0, a, dy, dx, m, n$);
- z_i .

Automatikus domborzatkiértékelés

Az automatikus domborzatkiértékelés (*automatic matching*) a digitális fotogrammetriai feldolgozószoftverek kifejlesztésével vált lehetővé. A felszín automatikus kiértékelése (DFM) történhet a rácsmérés elve alapján, vagy a fénykép jellemző vonalai, élei mentén. Az így előállított DFM megfelelő digitális ortofotó készítéséhez. Az eljárás alkalmazásánál gondot okozhatnak a visszahajló felületek, illetve a kitakart, információmentes területek.

A fotogrammetriai kiértékelés pontosságát elsősorban a felhasznált fotóalapanyag jellemzői – *méretarány, fotográfiai tulajdonság* – és az illesztőpontok megbízhatósága befolyásolja, de a kiértékelő személy gyakorlati jártassága, és analóg eljárásnál, meghatározók a kiértékelő műszer paraméterei is.

Új felvételek készítése esetén alapköltsége magas, archivált (*régebben készített*) képek felhasználása során e tényező jelentősen alacsonyabb. Kisebb területek kiértékelése nem gazdaságos.

Alkalmas közvetlenül DFM, nyílt, nem fedett terep esetén DDM és DSZM előállítására.

Radar és lézeres magasságmérő rendszerek

Az elmúlt években kerültek bevezetésre a korszerű digitális magasságmérő technológiák. Ezek alkalmazhatók mind repülőgépek (*Light Detection And Ranging – LIDAR, Interferometric Synthetic Aperture Radar – IFSAR*), mind műholdak (*Shuttle Radar Topographic Mapping – SRTM*) fedélzetéről.

A pásztázó leképzési módszer megköveteli az utólagos feldolgozást (Davis, 2004). Nagy területek mérhetők fel rövid idő alatt.

Elsődleges adatfelépítése szórt pontos, utófeldolgozás után szabályos rácsháló:

- fejrész ($y_0, x_0, a, dy, dx, m, n$),
- z_i .

Pontosságát az adott technológia paraméterei határozzák meg.

Kisebb pontosságú változatai (pl.: *3x3 másodperces [75x90 m] rácshálóban*) ingyen hozzáférhetők.

Az eljárással, az alkalmazott hullámhossz függvényében DFM, vagy DDM állítható elő

Kartometria

Meglévő térképi alapok feldolgozását, szintvonalrajzának digitalizálását, vagy domborzati föliájának szkennelését jelenti.

Digitalizálás

Adatfelépítése célszerűen: $z, y_1, x_1, y_2, x_2, \dots, y_i, x_i$, végjel, illetve: y_i, x_i, z_i . Látszólag ez is szórt pontállomány, de sűrűségeloszlása nem egyenletes, ami a további feldolgozásnál problémát okozhat.

Szkennelés

A térkép domborzatrajzi oleátájának szkennelése során gondot okozhat az alapanyag minősége (*háttérzaja*), tartalmi hiányok (*megszakítások*) valamint többlet információk (*jelkulcsi elemek*) jelenléte. A hiányosságok korrigálása általában manuális javítással történik (Katona E. 1995). Az így megjavított raszteres adatállomány további feldolgozása történhet raszteres, vagy vektoros technológiával.

A kartometriai eljárások pontosságát a feldolgozandó térkép ábrázolási megbízhatósága, az alapszintközeinek távolsága és a digitalizáló eszköz pontossága, illetve a szkennelés felbontása határozza meg. Ebből adódóan – *mivel levezetett adatokat alkalmaz* – megbízhatósága kisebb.

Aktualitása a térkép felmérési idejére vonatkozik. Költségigénye alacsony. Megfelelő minőségű alapanyag használata esetén jól automatizálható. Adatszerkezetében az idomváz felépítése nem tárolható.

Alkalmas közvetlenül DSZM, közvetve DDM, attribútumadatok felhasználásával DFM előállítására.

Fontosabb térbeli interpolációs és approximációs eljárások

A térbeli interpolációk alkalmazási köre sokrétű:

- felület megjelenítése,
- adatstruktúra átalakítása (*szabályos rácsháló levezetése*),
- újramintavételezés (*adatok sűrítése, ritkítása*),
- felszínanalízis (*a felület valamely jellemzőjének kiszámítása, szintvonalrajz generálása, hossz- és keresztmetszvények számítása*).

„Térbeli interpoláció az az eljárás, amely a rendelkezésre álló megfigyelések által meghatározott térség mintavétellel nem rendelkező pontjaiban becslést ad a vizsgált tulajdonságok értékére. ... A térbeli interpoláció azon feltevésen alapul, hogy a térben egymáshoz közel elhelyezkedő pontok értéke nagyobb valószínűséggel hasonló, mint az egymástól messze lévő pontoké (*Tobler törvénye a geográfiára*)” (Závoti J. 1994).

Az idézett megfogalmazás tömören és lényegre törően összegzi a térbeli interpoláció feladatát és megoldásának elvét. A feladat végrehajtása sajnos nem ilyen egyszerű. A térbeli interpoláció megvalósítására, mint az interpolációkra általában többféle eljárást dolgoztak ki.

Térbeli interpolációk csoportosítása

A térbeli interpolációs algoritmusok több szempont alapján is csoportosíthatók:

- adatstruktúrák felépítése,
- hatásterület mérete,
- visszaadott érték eltérése,
- felület modellezése és
- felület változásának dinamikája szerint.

Adatstruktúra felépítése szerinti felosztás

Az adatstruktúrák felépítése szerint diszkrét pontokra (*inkomplett*), vagy felületekre (*komplett*) épülő számítási metódusok lehetnek.

Az elkülönülő pontokra alapuló eljárások pontigénye általában kisebb.

A felületekre épülő eljárások alkalmazása esetén a szükséges pontok számát a felület meghatározásához, illetve csatlakozási tulajdonságai biztosításához igényelt pontszám határozza meg.

A DDM-ek adatgyűjtési technológiáiból eredően a diszkrét pontokra alapuló eljárások a gyakorlatban gyakrabban alkalmazott algoritmusok.

Hatásterület mérete szerinti felosztás

Az interpoláció hatásterület szerint lehet lokális, vagy globális eljárás.

A lokális területre kiterjedő algoritmusok csak a vizsgálandó helyre mérvadó befolyással lévő pontok adatainak számításba való bevonását igénylik, így pontigényük természetesen kisebb, a helyi információkat jobban megtartják.

A globális interpolátorok egyetlen függvénnyel modellezik a leírandó felületet. Egy új pont függvényértékének meghatározásába minden pontnak hatása van. Ezen tulajdonságokból kifolyólag számításigényes, a helyi jellemzőket elsimító eljárások.

Visszaadott érték eltérése szerinti felosztás

E csoportosítás alapján egzakt és közelítő interpolátorokat különböztetünk meg.

Az egzakt eljárások a számításba bevont pontokon a bevitt adat pontos értékét adják vissza (*a felület minden ponton áthalad*).

A közelítő interpolátorok a felület meghatározásakor a támpontok paraméter-meghatározási bizonytalanságait is figyelembe veszik, a helyi, hirtelen változásokat elsimítják, a kiugró értékeket „elkenik”. „Az a nézet kerül alkalmazásra, hogy sok adathalmaz esetében léteznek lassan változó globális trendek, és ezekhez a trendekhez lokális fluktuációk adódnak, melyek viszont gyors változásúak, és így bizonytalanságot (*hibát*) eredményeznek a rögzített értékekben” (Závoti J. 1994).

Felület matematikai modellezése szerinti felosztás

Felület matematikai modellezése szerint az interpolátorokat sztochasztikus, vagy determinisztikus metódusoknak tekinthetjük.

A sztochasztikus módszerek a felületek meghatározásához a véletlen tömegjelenségek statisztikai feldolgozására kidolgozott eljárásokat (*legkisebb négyzetek módszerét*) adoptálja, ehhez nagyszámú fölös mérés feldolgozását igénylik.

A determinisztikus módszerek a feldolgozás során nem alkalmazzák a valószínűségelmélet eredményeit, így kevesebb pont számításba való bevonása is megfelelő eredményt szolgáltat.

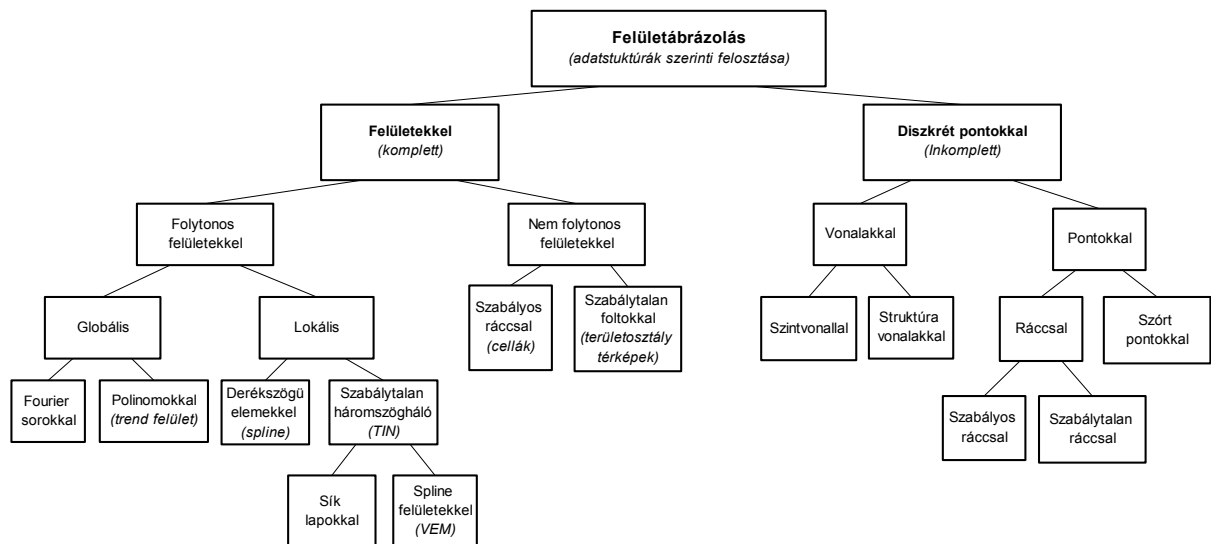
Felület változásának dinamikája szerinti felosztás

E felosztás szerint az interpolátorok lehetnek fokozatos, vagy gyors változású eljárások.

A fokozatos változású metódusok hatásterülete általában nagyobb, a számítás végrehajtásához nagyobb, egyenletesen eloszló ponthalmazt alkalmazó eljárások.

A gyors változású interpolátorok esetében a támpontok sűrűségeloszlása szabálytalan is lehet, a feldolgozás megengedi törésvonalak bevonását a felület modellezési folyamatába.

Természetesen egyetlen interpolációs eljárást sem sorolhatunk be szigorúan csak egyetlen csoportba. A térbeli interpolációs algoritmusok, az adatstruktúra felépítésén alapuló összefoglalását az 1. ábra szemlélteti (Jones, 1997).



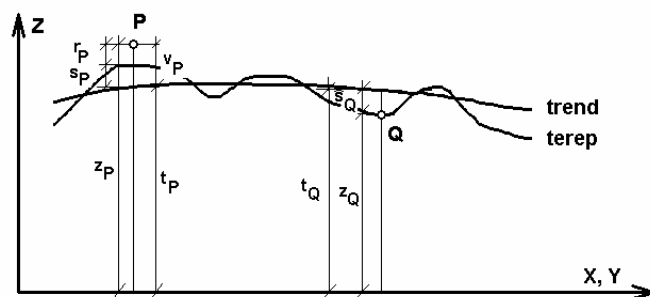
1. ábra: A térbeli interpolációs eljárások adatstruktúra felépítésén alapuló felosztása

Néhány fontosabb térbeli interpolációs eljárás

Legkisebb négyzetek módszerén alapuló kollokáció

Ha megmérjük egy időben állandó sztochasztikus folyamat egyes pontjaihoz tartozó értékeket (z_P), a folyamatot leíró trendfelület a $S(vv) = \text{minimum}$ feltétel mellett meghatározható. A z_P érték v_P javítása a mérést terhelő s_P szabályos hibára (*jelre*) és r_P véletlenjellegű hibára (*zajra*) bontható fel (2. ábra): $z_P = t_P + v_P = t_P + s_P + r_P$.

Így egy új pont értéke meghatározható: $z_Q = t_Q + \hat{s}_Q$. Ahol $\hat{s}_Q$ a nem mért pont értékéhez tartozó javítás.



2. ábra: Legkisebb négyzetek módszerén alapuló kollokáció

Szórt pontos adatrendszerre épülő eljárások

A diszkrét adatstruktúrára épülő legegyszerűbb interpolációs eljárásokat a **dinamikus felületekkel** való közelítés szolgáltatja. Lényege, hogy minden új pontban új felület meghatározásából ad becslést. A felület lehet vízszintes sík, ferde sík, vagy másodrendű polinom. Általános egyenlete: $z = a_{00} + a_{10}x + a_{01}y + a_{20}x^2 + a_{11}xy + a_{02}y^2$.

A felület típusa a számításba bevont tagok számától függ.

Legegyszerűbb közelítés (*csak az a_{00} tag figyelembevételével*) a **vízszintes sík**. A sík a környező pontok súlyozott középértéke, a meghatározott felület lépcsős (*a szomszédos felületelemek között az átmenet függőleges*).

Jobb eredményt szolgáltat a **ferde síkkal** való közelítés. E két eljárás adatszükséglete viszonylag alacsony, de érzékeny a pontsűrűség-eloszlási anomáliákra.

A **másodrendű polinommal** előállítható felület a terep görbületeihez még jobban illeszkedik, de jóval több pontot igényel. Információhiányos területen, vagy a terület széleinél a felület a tereptől erősen eltérhet, nem valós domborzati viszonyokat adhat eredményül (*a felület „belenghet”*).

Az együttthatók meghatározását célszerű több ismert pont felhasználásával súlyozva, a legkisebb négyzetek módszere alapján kiegyenlítéssel meghatározni.

Az eljárás minimális pontigényét az alkalmazott felület típusa (*fokszáma*) határozza meg:

$$n_{\min} = 1 + p \left(\frac{p+3}{2} \right)$$

A dinamikus felületek módszere technológiájából adódóan, nagyobb területre kiterjedő interpolációs módszer, ezért a helyi, gyors változások visszaadására nem képes.

A helyi viszonyok kifejezésére alkalmasabb eljárások a **polinomfelületeket** alkalmazó interpolációk. Lényegük, hogy a terepet az adatszerkezetből eredő legkisebb felületelemre (*szabályos adatstruktúra esetén rácshálószeremre, szabálytalan adatstruktúra esetén háromszögű hálószeremre*) meghatározott polinomfelületekkel közelítik.

A gyakorlatban első-, másod-, és harmadrendű polinomokat használnak. Magasabb fokú polinomok alkalmazását mellőzik a meredeken növekvő adatigény (p^2), és az előző eljárásnál már említett „belengés” miatt.

A polinomfelületekkel interpoláló algoritmusok alapképlete a következő biköbös

$$\text{polinomösszefüggés: } z = \underline{x}^T \underline{A} \underline{y} = \begin{bmatrix} 1 & x & x^2 & x^3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{00} & a_{01} & a_{02} & a_{03} \\ a_{10} & a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{20} & a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{30} & a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ y \\ y^2 \\ y^3 \end{bmatrix}.$$

A polinom paraméterértékeinek meghatározása a támpontok magassági, és egyéb, a lejtésviszonyokra jellemző adatai alapján történik (*Divényi 1986*).

A meghatározott felület, szabályos rácshálós adatszerkezet esetén, x és y koordinátatengely irányú metszetei harmadfokú polinomgörbék, ugyanakkor két szomszédos polinomfelület x = konstans, illetve y = konstans csatlakozás mentén, azonos tereplejtési adatokkal rendelkezik x, illetve y irányban.

Ezért ezt az eljárást főként szabályos adatstruktúrájú, szabályos rácshálós adatszerkezetű felületmodellek interpolációs feladatainál alkalmazzák.

A biköbös polinomösszefüggésből egyszerűsítésekkel levezethető a 4 tagú **bilineáris**

$$\text{polinomösszefüggés: } z = \begin{bmatrix} 1 & x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{00} & a_{01} \\ a_{10} & a_{11} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ y \end{bmatrix}$$

Ez a polinomfelület a hiperbolikus paraboloid, más néven nyeregfelület, amely négy rácshálópont magassági értékeire illeszkedik.

A bilineáris interpoláció térképészeti célú felhasználása nagy jelentőséggel bír.

Raszteres adatrendszerre épülő eljárások

A raszteres interpolációs eljárások közös tulajdonsága, hogy a számítási algoritmus nem túl bonyolult, de megfelelő eredményt csak többszörös iteráció után szolgáltatnak, ezért időigényes metódusok.

Az egyik alkalmazott metódus a **membrán modell** eljárás. Az iteráció menete két részre bontható.

Az első lépés a **kezdő-értékadás**, amikor valamilyen rendszer szerint minden raszterponthoz hozzárendelnek egy előzetes magassági értéket. (*Az előzetes és a valódi érték különbsége hatással van az iteráció lépésszámára*).

Ezt követi a **relaxáció** (*iteráció*), melynek folyamán lokális szomszédsági műveletek végrehajtásával (*a négy szomszédos elem átlagának képzésével*), a szintvonalak értékének rögzítésével az iterációt addig végzik, amíg megfelelő domborzatot kapnak.

Ez az eljárás a szintvonalak közé minimális felszínű felületet feszít ki.

A fentiekből következik, hogy ez az eljárás szintvonalhiányos (*sík*) területen meglehetősen lassú, és a terep domborzati viszonyait nem képes helyesen visszaadni (*a szintvonalak mentén törések léphetnek fel, a lokális minimum, maximumhelyek eltűnnek, sík területté alakulnak át*).

A membrán modell lassúságát küszöböli ki a **multigrid technika**. Elve a digitális képfeldolgozásban ismert képpiramis technikához hasonló. A mátrix előzetes értékeinek meghatározása egy erősen lecsökkentett felbontású mátrixból, redukált DSZM mátrixból kiindulva a felbontás fokozatos növelésével történik. Így eredményül lényegesen jobb előzetes értékeket kapunk, ami az iteráció lépésszámát nagyságrendekkel lecsökkenti. Azonban a membrán modell domborzatmegjelenítési hibáit ez az eljárás nem szünteti meg.

E hiányosságot küszöböli ki a **vékony lemez-modell** (*thin plate*) eljárás. Ez a módszer az előzőekkel ellentétben minimális görbületi energiájú felületet állít elő. Így a szintvonalaknál jelentkező törések megszűnnek és a lokális minimum, maximumhelyek is megjelennek.

Az eljáráshoz az előzetes értékeket a multigrid eljárással szolgáltatják.

Az iterációs eljárás során a szomszédos raszterpontok x és y irányú differenciáinak minél egyenletesebb változását biztosítják (*közel számtani sorozatot alkossanak*).

Ez szemléletesen azt jelenti, hogy egy 5×5 raszterelem méretű szűrő maszkkal végzik az egyes elemek magassági értékének meghatározását (*Katona E. 1995*).

$$\text{A szűrő maszk} \begin{bmatrix} 0 & 0 & -\frac{1}{16} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{4} & 0 & 0 \\ -\frac{1}{16} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & -\frac{1}{16} \\ 0 & 0 & \frac{1}{4} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{1}{16} & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ alakú.}$$

A Digitális Domborzat Modellek előállításának vizsgálatokor „megállapítható, hogy pontosságot elsősorban a **terepfelszín jellege** és a **mért támpontok minősége** (*pontossága, elhelyezkedése*), illetve **menyisége** határozza meg.

Az interpolációs módszer megválasztása lényeges lehet az eredmény kartográfiai minőségére, de a pontosságra csak kis hatással van” (*Dívényi 1986*).

A TÉRINFORMATIKAI ADATOK MINŐSÉGI MÉRŐSZÁMAI

A térinformatikai adatok minőségi mérőszámai vizsgálatának elkezdése előtt célszerű tisztázni a **minőség** fogalmát.

„Minőség: a termék azon jellemzőinek összessége, amelyek a meghatározott és elvárt igényeknek való megfeleltetés mértékét befolyásolják” (*Detrekői Á. – Zöld S. 1999*).

A térinformatikai adatok minőségét befolyásoló legfontosabb tényezők (Detrekői Á. – Szabó Gy. 1995):

- az adatok eredete;
- a geometriai adatok minősége;
- az attribútum adatok tartalmi pontossága;
- a geometriai és az attribútum adatok konzisztenciája;
- a geometriai adatok topológiai konzisztenciája;
- az adatok teljessége;
- az adatok aktualitása.

Így ezen adatok minőségvizsgálatához a fent felsorolt összes információ és adat együttes analízisére van szükség.

Az adatok minőségének jellemzőit kifejezhetjük **szöveges leírással**, vagy **számszerű mennyiségekkel**.

A szöveges jellemzés foglalja össze az adatok eredetével, teljességével és az aktualitással kapcsolatos információk **nem számszerűsíthető** részét.

Az adatok eredetének felkutatásakor célszerű az alábbi információk felkutatása:

- mely szervezet mikor és milyen eljárással végezte az adatgyűjtést;
- milyen referenciarendszerre vonatkoznak az adatok;
- milyen előírás (*utasítás*) alapján történt az adatnyerés;
- milyen pontosságúak, illetve élességűek voltak az adatok;
- milyen jellegű átdolgozásokat, transzformációkat és milyen eljárással végeztek az adatokon.

A numerikus minőségi jellemzők tájékoztatást adnak:

- az adatok pontosságára,
- az adatok élességére,
- az adatok megbízhatóságára,
- az adatok teljességére,
- az adatok aktualitására.

A **pontosság** az adatok mért és elméleti értékének eltérését adja meg. Mérőszáma a középhiba (*szórás*) és az eltérés.

Az adatok **élességét** az adatok megadott tizedesjegyek száma jellemzi. Az élességnek és a pontosságnak összhangban kell lenniük.

A **megbízhatóságot** az adatállományban már kimutatható legkisebb durva hiba értéke fejezi ki. A megbízhatóság kapcsolatban van a pontossággal, de nem azonos azzal.

Az adatok **teljessége** az adatbázis objektumai és a valóság közt fennálló kapcsolatot minősíti.

Az **aktualitás** az adatbázis változásának várható mértékére, így adattartalmának helyességére ad ismereteket (Detrekői Á. – Zöld S. 1999).

Digitális Domborzat Modellek minőségvizsgálata

A Digitális Domborzat Modellek minőségvizsgálata a térinformatikai adatok minőségvizsgálataéhoz hasonló folyamat, de egyedi jellemzőiből adódóan a pontossági mérőszámok meghatározása, vizsgálata és értelmezése speciális szempontok figyelembevételét igényli (*a megszokott eljárások adatigényétől nagyobb az adatszükséglete*).

A DDM-ek pontossági vizsgálatához nem elegendő a különbségek és az azokból számítható szórás értékének meghatározása. (*A későbbi félreértések elkerülése érdekében, a statisztikai adatok tárgyalása során a vizsgált és a referencia DDM differenciáját különbségnek, a különbségek átlaguktól való differenciáját pedig eltérésnek nevezem.*)

A DDM különbségeinek helyes értelmezéséhez szükséges egyéb statisztikai jellemzők megadása is.

Ilyen jellemzők lehetnek (*BME Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék 2000*):

- a különbségek sűrűséghistogramja;
- a különbségek minimális¹ és maximális² értéke, valamint terjedelme³;
- a különbségek összege, átlaga, mediánja, módusza, Laplace-féle átlagos hibája, átlagos eltérése;
- a különbségek helyzeti (*térképi*) megjelenítése.

A **sűrűséghistogram** alkalmas a különbségek eloszlásának szemléltetésére.

A **minimális** és **maximális érték**, valamint a **terjedelem** a különbségek intervallumát jellemzik.

A különbségek **összege**⁴, **átlaga**⁵, **mediánja**⁶, **módusza**,⁷ **Laplace-féle átlagos hibája**⁸ és **átlagos eltérése**⁹, megfelelő elemszám esetén, alkalmas a DDM-ben meglévő szabályos hibák kimutatására. Nagy adatbázisú DDM-ek esetén, a kisebb területi elhelyezkedésű szabályos eltérések tisztán numerikus úton való kimutatásához, célszerű az adatbázist megfelelően kiválasztott részterületekre bontani.

A DDM-ek pontosságának becslésére a különbségek eltéréseinek **szórását**¹⁰ használják.

Az adathalmazban meglévő szabályos hibák kimutatására a $0,25 \sum_{i=1}^n |x_i| < \left| \sum_{i=1}^n x_i \right|$ összefüggés

alkalmazható (*Detrekői Á. 1991*). Ha az egyenlőtlenség fennáll, akkor az adathalmazban szabályos hiba megléte valószínűsíthető.

A statisztikai számításokkal közvetlenül nincs összefüggésben a különbségek **térképi megjelenítése**, de azok területi elhelyezkedésének vizsgálatához hatékony módszer. Alkalmazásával kisebb kiterjedésű (*kisebb elemszámú*), szabályos hibával terhelt adatok is megjeleníthetők, kimutathatók.

A szabályos hibák lehetnek a DDM meghatározásából eredőek (*mérési hibák, illetve azonosítás következményei*), valamint a DDM előállításához felhasznált alapanyagok tartalmi adataiból származtathatók (*aktualitásból, illetve az adott adatstruktúrában nem kifejezhető információk elvesztéséből következők*).

A Digitális Domborzat Modellek minőségvizsgálata a fenti statisztikai jellemzők, és vizuális megjelenítésük együttes elemzésével és értelmezésével ad reális, a DDM valódi minőségére utaló adatokat.

¹ A számhalmaz legnagyobb értéke.

² A számhalmaz legkisebb értéke.

³ A számhalmaz legnagyobb és legkisebb értékének különbsége.

⁴ $\sum_{i=1}^n x_i$, a számhalmaz összege.

⁵ $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

⁶ Az az érték, amelynél a valószínűségi változó 0,5 valószínűséggel vesz fel kisebb értéket. A rendezett számhalmaz középső értéke, ha a számhalmazban a számértékek párosan fordulnak elő, akkor a középső két szám átlaga

⁷ A valószínűségi változó azon lehetséges értéke, melyet nagyobb valószínűséggel vesz fel, mint az egyéb lehetséges értékeit. A számhalmazban leggyakrabban előforduló érték.

⁸ $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i|$

⁹ $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i - \bar{x}$

¹⁰ $\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$ A valószínűségi változó várható érték körüli ingadozását jellemző szám.

ÖSSZEGZÉS

Ahhoz, hogy a térinformatikai szoftvereink által használt különböző típusú digitális terepmodellek (*DDM*, *DFM*) használata során a nyert információkat helyesen tudjuk értelmezni, szükséges ismernünk azok előállítási technológiáinak sajátosságait, műszaki paramétereit. Ezen adatok ismeretében tudjuk eldönteni, hogy az adott domborzati adatbázis megfelelő-e az általunk megoldandó feladat végrehajtására, illetve több adatbázis összevetésével újabb információkat is előállíthatunk.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- ÁFTH (1966): Komplex utasítás az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek készítéséhez. ÁFTH, Bp.
- Bakó Z. (1999): A Digitális Domborzat Modell meghatározása és létrehozása (MTP). MH TÉHI, Bp.
- BME Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék (2000): 1:10 000 méretarányú EOTR topográfiai térképek domborzati tartalmának ellenőrzése (Összegző jelentés). Bp.
- Davis P. (2004): Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) Technical Guide
- Detrekői Á. – Szabó Gy. (1995): Bevezetés a térinformatikába. Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.
- Detrekői Á. – Zöld S. (1999): A DITAB minőségbiztosítása és állami átvétele. (Műszaki szabályzat tervezet) Bp.
- Detrekői Á. (1991): Kiegyenlítő számítások. Tankönyvkiadó, Bp.
- Divényi P. (1986): Digitális terepmodellezés a kartográfiában. (Kandidátusi értekezés) Bp.
- Iván Gy. és munkatársai (2000): Technológiai eljárás az 1:10 000-es méretarányú digitális topográfiai térképek domborzatmodelljének előállítására. FÖMI, Bp.
- Jones, C. B. (1997): Geographical Information System and Computer Cartography. Longman, Singapore
- Katona E. (1995): Digitális terepmodell számítása multigrid relaxációs eljárással GK 5 sz. 20-25 o.
- Magyar Szabvány MSZ 7772-2T: 2000 (2000): Digitális térképek 2. rész: A digitális topográfiai adatbázis meghatározása (Szabványkézirat), Bp.
- Sass S. (1993): Műszaki leírás az MH TÉHI által előállított Digitális Domborzat Modellről, MH TÉHI, Bp.
- Závoti J. (1994): Térinformatikai alapismeretek – 40.- 41. fejezet Térbeli interpoláció I-II. NCGIA CC, EFE FFFK Térinformatikai Tanszéke, Székesfehérvár

HADITECHNIKAI ESZKÖZÖK ÖSSZEHASONLÍTÁSA KÖZBESZERZÉSI ELJÁRÁS SORÁN¹

Absztrakt

A cikkemben a haditechnikai eszközök beszerzésének a folyamatával foglalkozom. Kimutatom, hogy ez egy többszemponútú döntési probléma. Munkám során elemzem a beszerzés jogi hátterét, és jogszabályok alapján meghatározom a döntési probléma matematikai modelljét. A matematikai modellen belül hasznossági függvényeket definiálok

The main goal of my research is the decision problems of acquisition of military equipments. I show that acquisition is a multiattribute decision problem. I have examined the laws which deal with this acquisition and I have made the mathematical model and utility functions which are suitable to solve this problem.

Kulcsszavak: haditechnika, beszerzés, többszemponútú döntési probléma

1. ELŐSZÓ

Haditechnikai eszközt a 2003. évi CXXIX törvény (továbbiakban a Kbt.) előírásai szerint kell beszerezni.² Az eljárás során az ajánlattevői dokumentációk alapján kell kiválasztani a legmegfelelőbb eszközt. A törvény 57. §. szerint az ajánlatkérő köteles megfogalmazni un. *bírálati szempontokat*. Az 57. § és a 90. § szerint a bírálati szempontokra ajánlattevőnként un. *tartalmi elemek* kerülnek megajánlásra. Az ajánlatkérő ezen tartalmi elemek hasznosságának súlyozott átlaga alapján számítja az egyes ajánlattevők pontértékeit és ezen pontértékek összehasonlítása révén kerül kiválasztásra a közbeszerzési eljárás nyertese. Mindezek alapján megállapítható, hogy a közbeszerzési eljárások keretében a legmegfelelőbb haditechnika eszközt egy többszemponútú döntési modell segítségével választjuk ki.

¹ Ez a cikk a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült. This project was supported by the János Bolyai Research Scholarship of the Hungarian Academy of Sciences.

² A közbeszerzésekre vonatkozó jogszabályok tisztázása érdekében szükségesnek tartom megjegyezni, hogy a Kbt. értékhatárt szab meg, ez árú beszerzés esetén 8 millió forint, ezt az összeget a haditechnikai eszközöknek a beszerzési költségei túlnyomó többségben meghaladják. Továbbá a Kbt. 29 §. szerint, amely a Európai Közösséget létrehozó szerződés 296. cikke szerint fogalmazódott, haditechnikai eszközök beszerzését a Kbt. IV. Fejezet figyelmen kívül hagyásával lehet lefolytatni. Ezen részt a 228/2004. (VII. 30.) Korm. rendelet szabályozza, ezen rendelet összehasonlításokra vonatkozó paragrafusai (21. §; 46. §) viszont megegyeznek a Kbt. ide vonatkozó (57. §; 90. §) részeivel, ezért a továbbiakban a Kbt. tekintem alapnak a munkám során, és csak azon jogszabályokat említem meg, ahol a Kbt.-től eltérések vannak, illetve kiegészítések szerepelnek.

A közbeszerzési törvény az eljárás lefolytatását és a legmegfelelőbb eszköz kiválasztását szabályozza. A jogszabály, az alkalmazott döntési modellre előírásokat fogalmaz meg. A törvényi szabályozás jelentős mértékben szűkíti az ajánlatkérő mozgásterét, ami esetenként kihatással lehet az eljárás sikerére, vagy a beszerzett haditechnikai eszköz és a hozzá kapcsolódó szolgáltatások minőségére. Ezért lényeges, hogy az eljárás során az összehasonlítás módszerét, tágabb értelemben magát a döntési modellt a törvény által engedélyezett lehetőségeken belül a legjobban készítsük el.

Haditechnikai eszközök összehasonlításának általános eseteit a szakirodalom tartalmazza, amelyet (GYARMATI 2004) foglal össze. Jelen tanulmányomban az összehasonlítás törvény által szabályozott menetét ismertetem, melynek megírásakor a döntéseméleten felül felhasználtam a jelenlegi haditechnikai beszerzés gyakorlati tapasztalatait is.

A tanulmány megírásakor célom volt gyakorlati tanácsokat szolgáltatni a haditechnikai eszközök beszerzési folyamatában résztvevő, a műszaki leírásokat és az értékelési rendszereket kidolgozó műszaki szakemberek részére.

A 2. pontban elemzem a közbeszerzési törvényt és megállapítom, hogy milyen összehasonlítási modellek alkalmazhatók a közbeszerzési eljárás során. A 3. és a 4. pontokban pedig az egyes módszereket mutatom be. Az összehasonlítási modelleknek, azok terjedelme miatt az 5. pontban egy teljes fejezetet szentelek.

A gyakorlati tanácsok szolgáltatása mellett célom, hogy a korábbi közbeszerzési eljárások tapasztalatait a jövőben lefolytatott eljárásokban is alkalmazni lehessen. A tapasztalatoknak az összegzését és a tanulságok levonását ugyanis az eljárásokat lebonyolítására vonatkozó jogszabályok sok esetben korlátozzák. Egy nagyobb közbeszerzési eljárás lebonyolítását ugyanis nem csak a HM BBBH végzi. A közbeszerzés tárgyának, jelen esetben a haditechnikai eszközök műszaki leírásának és az értékelési dokumentációjának a kidolgozását a Beszerzési Terv szerint illetékes Megbízó és az Ő alárendeltségéhez tartozó szervezet végzi. A műszaki dokumentációt és az értékelés rendszerét tehát eljárásonként más-más szakértőkből álló bizottság végzi. A dokumentáció műszaki részének kidolgozása az eszköztől függ, vagyis értelemszerűen az adott szolgálati ág szakemberei végzik. Az összehasonlítás és az értékelés viszont azonos tudományos elveken és jogszabályokon nyugszik és az eljárás egy meghatározó része. Itt tehát célszerű és hasznos dolog a korábbi eljárások tapasztalatainak a felhasználása, vagyis a különböző haditechnikai eszközök műszaki dokumentációt elkészítő szakértői bizottságok közötti információcsere.

Mindezen okokból a kutató munkám során tanulmányoztam az alkalmazott értékelési rendszereket, valamint részvettem egyes műszaki dokumentációk kidolgozásában és összehasonlítási modellek kialakításában.

Tanulmányomban a haditechnikai eszközök összehasonlítására vonatkozó javaslatokat és törvényszerűségeket állapítottam meg. A kutatási eredményeim a jogszabályi háttér figyelembevételével a döntésemélet általános törvényszerűségeire, az összegyűjtött gyakorlati tapasztalatokra, valamint saját elemzésekre támaszkodik.

2. A KÖZBESZERZÉSI TÖRVÉNY ÁLTAL ENGEDÉLYEZETT ÖSSZEHASONLÍTÁSI MODELLEK

A közbeszerzési törvény a bírálati szempontokat tekintve két értékelési módot engedélyez (Kbt. 57.§ (2) bek.):

- a) a legalacsonyabb összegű ellenszolgáltatással rendelkező, vagy;
- b) az összességében a legelőnyösebb ajánlat kiválasztását.

A legalacsonyabb ellenszolgáltatású lényegében a legkisebb beszerzési árral rendelkező ajánlattevő kiválasztást jelenti. Ebben az esetben, az ajánlattevők összehasonlítása és kiválasztása során csak egy szempont kerül figyelembe vételre az ellentételezés nagysága. Ezen értékek alapján kerülnek összevetésre az ajánlattevők és csak ezen értékek szerint lesz meghatározva a nyertes. Az eljárásnak ez a formája elsőre úgy tűnhet, hogy így az ajánlattevőknek csak az becsült költségeit vizsgáljuk meg és a műszaki, valamint egyéb fontos és mérvadó szempontok a kiválasztás során nem kerülnek megvizsgálásra. A törvény viszont ebben az esetben is kötelező jelleggel írja elő az ajánlatkérő részére a közbeszerzés tárgya alapján a közbeszerzés műszaki leírásának az elkészítését. A műszaki leírásban és a közbeszerzés tárgyában szerepeltethetők szabványokra vonatkozó megfelelőségi feltételek, elírhatók tulajdonságok, paraméterek, valamint az eszköztől elvárt funkciók betöltésére vonatkozó képességek. A közbeszerzés tárgya valamint az erre vonatkozó műszaki leírás tehát megfogalmazható úgy, hogy ezeknek már csak azon ajánlattevők, által kínált haditechnikai eszközök feleljenek meg, amelyek rendelkeznek azon képességekkel, amelyek alkalmassá teszik a tervezett feladatkör betöltésére.

A műszaki leírást tehát meg lehet úgy fogalmazni, hogy tartalmazza mindazon szűrőfeltételeket, amelyek a nem megfelelő haditechnikai eszközöket kiejtik. Ezeket is figyelembe véve lehetséges a közbeszerzési eljárás során az optimális ajánlattevő kiválasztása csak az ellenszolgáltatás nagyságának a figyelembevételével úgy, hogy a nem pénzügyi szempontok kevésbé vagy egyáltalán nem sérülnek. Az eljárás menete ebben az esetben úgy zajlik, hogy első lépésként a műszaki dokumentáció segítségével leszűkítjük azon ajánlattevők körét, amelyek ajánlatai a feltételeinket kielégíti, a második lépésben, pedig a számunkra már megfelelő eszközök közül kiválasztjuk a legkedvezőbb ellenszolgáltatását.

A döntési modell kiválasztását jelen esetben korlátozza a 228/2004 korm. rendelet 75. §-a, amely kimondja, hogy egymilliárd forint feletti közbeszerzések esetén figyelembe kell venni az ajánlattevők, un. *ellentételezését* és a *beruházások* értékét. Az ellentételezés kereteinek meghatározásáért és bonyolításáért a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium a felelős. A GM képviselői a gyakorlatban ennek úgy tesznek eleget, hogy az ellentételezést és a beruházások nagyságát szempontként az értékelési rendszerbe helyezik el. Ez számunkra azt jelenti, hogy az egymilliárd forint feletti haditechnikai eszköz beszerzését a csak a Kbt. 57.§ (2) bek. b) pontja szerint lehet elvégezni, vagyis az összességében legelőnyösebb ajánlat (haditechnikai eszköz) kiválasztása a feladat. A 228/2004 korm. rendelet csak az ellentételezést írja elő. Semmilyen jogszabály nem tiltja viszont azt, hogy a harcászati-műszaki előírásainkat ne értékelési szempontként, hanem kizáró feltételek, szűrők segítségével fogalmazzuk meg.

Az eljárás második lehetséges módja a 57.§ (2) b) pont szerint az összességében legelőnyösebb ajánlat vagyis haditechnikai eszköz kiválasztása. Jelen esetben ez a pont több szempont figyelembe vételét írja elő. Ezen módszer alkalmazásakor felvesszük az összes lehetséges vizsgálati szempontot majd ezek segítségével összességében pontozzuk az ajánlattevőket. Az optimális, vagyis a legkedvezőbb ajánlat az, amelyik a legnagyobb

pontszámot éri el, és ezt az eljárást alkalmazzák a leggyakrabban. Az indok a legtöbb esetben az, hogy a nem pénzügyi területek (műszaki, minőségbiztosítás, ellentételezés, stb) ezt a módszert tartják a legjobbnak a saját érdekeik érvényesítése céljából, pedig a legtöbb esetben valamennyi érdek érvényesíthető csak az ellenszolgáltatás összegének a figyelembevételével, csak a dokumentációt kell ennek megfelelően megfogalmazni.

A két módszer összehasonlítása érdekében az 1. táblázatban foglaltam össze a lehetséges előnyöket és hátrányokat.

1. táblázat

		Legalacsonyabb összegű ellenszolgáltatással rendelkező ajánlattevő kiválasztása a)	Összességében legelőnyösebb ajánlattevő kiválasztása b)
1	Az eljárás egyszerűsége és áttekinthetősége	++	--
2	Az értékelés egyszerűsége, áttekinthetősége és védhetősége	++	--
3	Az optimális ajánlattevő kiválasztásának a lehetősége	+	++
4	Az ajánlatok érvényessége	+	++
5	Korszerű eszközök preferálása	-	++
6	Pontos és reális értékelés	+	+

++ nagyon jó

+ jó

- rossz

-- nagyon rossz

Az 1. táblázat értékelése alapján kijelenthető, hogy a b) módszer oszlopában található több pluszjel, vagyis elsőre ez tűnik jobbnak. Esetünkben viszont nem ez lesz a kérdés, hogy melyik módszer a jobb, hanem inkább az, hogy melyik mikor használható.

Az 1. táblázat első két pontja túl sok magyarázatot nem igényel. A nyilvánvalóan kevesebb szempont egyszerűsíti az eljárást, és egyszerűsíti az értékelés folyamatát. Az egyszerűbb eljárásnak kisebb a hibalehetősége. Munkaidőt szabadít fel, amelyet más lehetségesen fontosabb területekre lehet átirányítani. A b) változat esetében mind az egyes, mind, pedig a kettes pont szerint „nagyon rossz” értékelést kapott. Ez az értékelés a módszer alkalmazásának a minőségétől függ. A gyakorlatban gyakran előfordul, hogy a szempontrendszer kialakításáért felelő szakértők jelentős nagyságú szempontrendszert állítanak fel. Nem ritka a 80-120 szempont sem. A szempontok számának növelése az eljárást valamint az értékelés elvégzését egyértelműen bonyolítja. Az első két pont szerint tehát az a) változat az előnyösebb.

A 1. táblázat 3. sora azt vizsgálja, hogy lehetséges-e a számunkra optimális ajánlatot kiválasztani. A b) változat eggyel jobb értékelést kapott itt, mint az a), hiszen nem csak egy, hanem több szempontból hasonlítja össze az ajánlattevők ajánlatait. A b) módszer esetében itt is meg kell jegyezni némi bizonytalanságot. Az optimális ajánlat kiválasztásának a feltétele a

módszer és az ide vonatkozó törvényszerűségek helyes alkalmazása. Amennyiben ezek nem teljesülnek, vagyis rosszul vannak megfogalmazva a szempontok, vagy rosszak a hasznossági függvények vagy nem teljes a szempontrendszer, akkor a b) módszernél az optimális alternatíva kiválasztásának a lehetősége kevésbé fog teljesülni. Különösen érvényes lesz ez akkor, ha az eljárás során alkalmazott értékelési szempontok száma magas. A gyakorlat azt mutatja, hogy azon végső pontszámok, amelyeket sok értékelés szempont alapján lettek hozzárendelve az ajánlattevőkhöz, kevésbé tükrözik vissza az ajánlattevők haditechnikai eszközei közötti különbségeket.

A 1. táblázat 4. sora azt vizsgálja, hogy az eljárás során az egyes ajánlatok milyen valószínűséggel lesznek érvénytelenek. Az a) módszer esetében a műszaki szempontokat lényegében kizáró feltételek formájában fogalmazzuk meg a dokumentációban. Mivel ezen területek csak ebben a formában tudják a számukra fontos paramétereket a dokumentációban rögzíteni, ezért várhatóan az a) módszer alkalmazásakor több kizáró szempont lesz mint a b) eljárás esetében. A több kizáró szempont pedig előrevetíti a nagyobb számú érvénytelen ajánlatot is. Az a) módszer tehát magába foglalja a számunkra megfelelő haditechnikai eszközök kizárásának a kockázatát. Ez a kockázat jelentős mértékben függ a szakértői bizottságok felkészültségétől, valamint a részükre rendelkezésre bocsátott idő nagyságától, az információ mennyiségétől és minőségétől.

Az ötödik sor a korszerű eszközök preferálásának a mértékét vizsgálja. Az a) módszer esetében lényegében egy szintet határoz meg az ajánlatkérő, a Honvédelmi Minisztérium a kérdéses eszközre vonatkozó követelmény szintjét, a követelményszint túlteljesítését viszont nem értékeli. Egy korszerű eszköz viszont jelentős mértékben túlteljesítheti ezen szintet, de ezt a minőségi különbséget a módszer egyáltalán nem veszi figyelembe. További probléma, hogy a követelményszintet jelentős mértékben túlteljesítő eszközök várhatóan drágábbak is lesznek. Az összehasonlítás során nagy valószínűséggel egy a követelményszintet épphogy teljesítő, de olcsó eszköz előnybe kerül egy nálánál lényegesen korszerűbb, de drágábbal szemben. A korszerű eszközök ezen forma szerinti hátrányba helyezése nem feltétlenül hátrányos, ha a követelményszint jól van meghatározva. Ez eredményezheti azt is, hogy elkerülünk vele egy olyan alternatívát, amely felesleges funkciókkal és képességekkel rendelkezik.

Az 1. táblázat utolsó sora az egyes alternatívákhoz hozzárendelt számok pontosságát vizsgálja. A pontosság itt azt jelenti, hogy az egyes haditechnikai eszközökhöz hozzárendelt végső pontértékek milyen mértékben tükrözik vissza az eszközök valós hasznosságát. A b) pont szerinti döntési modell lényegesen összetettebb ebből következik, hogy a tévedések valószínűsége nagyobb. A modell szolgáltathat eredményeket, de ezek nem feltétlenül fogják megmutatni az egyes haditechnikai eszközök közötti tényleges különbségeket. Továbbá a b) modell esetében a gyakorlatban sok olyan paramétert is vizsgálunk, amely csak a jövőben realizálódik: Az ajánlattevő az ajánlati dokumentációjának az elkészítése pillanatában csak becsülni tudja ezen értékeket. Ilyenek például a meghibásodási mutatók, vagy az üzemidő egységekre eső jövőbeni fenntartási költségek. Ezeknek a pontos értéke csak a saját üzemeltetésük során fog pontosan kiderülni. Tehát a közbeszerzési eljárás során ezen értékek figyelembevétele nagy valószínűséggel inkább rontani fogja a pontosságot, mint javítani. Az a) módszerben alkalmazott összehasonlítás teljesen egyértelmű, csak a beszerzési árat vizsgálja meg és ezeket hasonlítja össze. Itt is fellelphetnek az előzőekben ismertetett problémák abban az esetben, ha a beszerzés teljes részben a jövőben valósul meg, de ez a szerződések megkötésekor figyelembe vehető.

A Honvédelmi Minisztérium közbeszerzései szinte kizárólag az 1. táblázat b) modellje szerint történik. A nevezett táblázat szerint mindkét módszer egyaránt rendelkezik előnyökkel és hátrányokkal. Az összehasonlítás alapján megfogalmazhatók azon feltételek amelyek szükségesek az a) módszer alkalmazásához:

1. A szabványok, tulajdonságok és paraméterek segítségével a követelményszint egyértelműen meghatározható legyen, ennek a feltétele a beszerzésre váró haditechnikai eszköz tervezett feladatkörének pontos ismerete, amiből a szükséges paraméterek számíthatókká válnak.

PÉLDA: Az alkalmast az alkalmatlannal elválasztó vonal egyértelműen legyen meghúzható, a vonal fölött minden eszköz valóban legyen alkalmas a tervezett feladatkör betöltésére, a vonal alattiak, pedig egyértelműen legyenek alkalmatlanok.

2. Az elvárt követelményszint feletti különbségek legyenek indifferensek, vagyis az elvárt követelményszint feletti túlteljesítés ne okozzon többlethasznot.

PÉLDA: Az alkalmasnak talált eszközök egyforma szinten legyenek képesek betölteni a tervezett feladatkört.

3. Kellő mennyiségű információ álljon rendelkezésre a beszerzés pillanatában piacon lévő eszközökről. Ebben az esetben kerülhető el ugyanis olyan paraméter vagy szabvány előírása, amely indokolatlanul ejt ki ajánlattevőket. Az alulinformáltság szélsőséges helyzetben akár valamennyi ajánlattevő kiesését is okozhatja.

PÉLDA: Ne írjunk elő olyan paramétert, amelynek a teljesítési szintjéről nincsenek információk, ez ugyanis elfogadható alternatívákat ejthet ki.

Az 1. táblázat a) modellje (Kbt. 57.§ (2) a) pont) szerinti összehasonlítás lényegében egy szűrő modellhez hasonlít a legjobban ezért ezt a továbbiakban *szűrő modellnek* nevezem. A Kbt. 57.§ (2) b) pont szerinti modellt –bár a szűrés itt is alkalmazható és alkalmazandó–, pedig *többszempontú modellnek* nevezem, mivel ebben az esetben az összehasonlítás többszempontúsága dominál.

3. HADITECHNIKAI ESZKÖZÖK ÖSSZEHASONLÍTÁSÁNAK MENETE SZŰRŐ TÍPUSÚ MODELL ALKALMAZÁSA ESETÉBEN.

Az összehasonlítás alapfilozófiája, hogy olyan szűrőfeltételeket tudjunk megfogalmazni, hogy a feltételeket teljesítő haditechnikai eszközök között a saját értékítéletünk szerint csak pénzügyi szempontok szerint legyenek különbségek. A szűrő típusú modellek megítélésével kapcsolatban jelentős különbségek léteznek. Az ilyen típusú modellek alkalmazásától egyes szakemberek eredendően elzárkóznak. Jelen esetben ugyanis csak a pénzügyi szempontok kerülnek közvetlen értékelésre és a többi nem, ez viszont nem jelenti feltétlenül azt, hogy a többi szempont figyelembe vételétől teljes mértékben eltekintünk a beszerzési eljárás során. Ezen szempontok is figyelembe vételre kerülnek, csak más módon. Minimális követelményszinteket írunk elő és ezeknek a minimumoknak a teljesítését várjuk el az ajánlattevőktől. A kérdés az, hogy ezen minimumok segítségével körvonalazható-e a kérdéses haditechnikai eszköz olyan szinten, hogy a tervezett funkciók betöltésére alkalmas legyen. A szűrő modellekkel kapcsolatos kérdést tehát inkább úgy lehetne megfogalmazni, hogy: *Milyen esetekben használhatók?*

Szűrő típusú modellek alkalmazása esetén az összehasonlítás menete:

1. Információgyűjtés
2. Kizáró feltételek³ megfogalmazása
3. Értékelés

Az összehasonlítás menetének első két pontja (Információgyűjtés, Kizáró feltételek megfogalmazása) megegyezik a 4. pontban a többszemponútú modelleknél leírtakkal. A kizáró feltételek kialakításához kell némi kitételeket tenni, hiszen ebben az esetben a nem pénzügyi szempontok csak ezen keresztül kerülnek figyelembevételre.

A *kizáró feltételek* olyan előírások, amelyek segítségével azt biztosítjuk, hogy a haditechnikai eszköz képes legyen betölteni a számára meghatározott funkciókat. Vagyis ha egy gépjármű feladata 18 katoná szállításá, a 16 fő befogadóképességű gépjármű alkalmatlan a feladatkör betöltésére. A kizáró feltétel jelen esetben legalább 18 fő szállításának a képessége. A kizáró feltételek segítségével fogalmazzuk meg, hogy milyen képességekkel rendelkező eszközre van szükségünk.

A kizáró feltételekre vonatkozó követelmények szűrő típusú modell esetén:

- Valamennyi tervezett funkció betöltésére vonatkozó képesség minimális szintjét lehessen kizáró feltételként megfogalmazni.
- A kizáró feltételt lehessen szakmailag indokolni, vagyis lehessen igazolni azt, hogy a feltételt nem teljesítő haditechnikai eszköz miért lesz alkalmatlan a tervezett feladatkör betöltésére.
- Rendelkezzünk információval a lehetséges haditechnikai eszközök képességeiről, ugyanis információ hiányában, csak a saját igények ismeretében, előírhatók olyan feltételek, amelyeket egyetlen ajánlattevő sem tud teljesíteni ez, pedig az eljárás érvénytelenségét vonhatja maga után.
- A képességek szintjének költségoldala is van, tehát az indokolatlan szintű feltételek fölöslegesen emelik az ellentételezés összegét. A műszaki és az alkalmazói oldal gyakran hagyja figyelmen kívül a pénzügyi szempontokat, ezt a jelenséget statisztikai úton igazolja GYARMATI (2006/1).
- A túlteljesítés legyen indifferens.
- Az ajánlattevők feltételek teljesítésére vonatkozó vállalásai, a közbeszerzési eljárás keretében legyenek hitelesen ellenőrizhetőek. Az ajánlattevő ugyanis gyakran „bevállal” mindent, ha azt érzi, hogy a vállalása nehezen vagy egyáltalán nem ellenőrizhető. Itt nagyon érezhető a csapatpróba hiánya, ahol saját magunk tudtuk ellenőrizni az eszközöket, jelen esetben a jogi szabályozás alapján kénytelenek vagyunk elfogadni az ajánlattevők által benyújtott dokumentációt, annak minden adatával együtt.

³ A kizáró feltétel a közbeszerzési eljárás során olyan kötelező jellegű előírás, amelynek a nem teljesítése az ajánlat érvénytelenségét vonja maga után. A Kbt. 60 §-a külön foglalkozik a „kizáró okkal”, ami az ajánlattevőre vonatkozik. A cikkben az ajánlattevő alkalmasságának a vizsgálatával nem foglalkozom. Az általam használt „kizáró feltétel” az ajánlattevő, ajánlatára értendő.

4. HADITECHNIKAI ESZKÖZÖK ÖSSZEHAISONLÍTÁSÁNAK A MENETE TÖBBSZEMPONTÚ MODELL ALKALMAZÁSA ESETÉBEN

A többszempontú döntési modell alkalmazása esetében a Kbt. 57. § (2) b) pontját kell figyelembe venni. A pont szerint „összességében a legelőnyösebb ajánlat” kiválasztása a cél. A törvény az összességében legelőnyösebb ajánlat kiválasztására szolgáló módszert az 57. § (3) bekezdés írja elő, amely szerint meg kell határozni a:

- megítélésre szolgáló részszerpontokat;
- részszerpontok súlyszámait;
- részszerpontok szerinti értékelés során az adható legnagyobb és a legkisebb pontszámot;
- módszert (hasznossági függvényt), amely szerint a részszerpontok szerinti tartalmi elemekből a pontszám számítható.

A Kbt. továbbá engedélyezi a részszerpontokon belül az alszermpontok megadását is. Ebben az esetben a súlyszámokat és az értékelés módszerét itt is ugyanúgy meg kell határozni, mint a részszerpontok esetében.

Amennyiben összességében a legjobb ajánlattevőt (haditechnikai eszközt) keressük, ebben az esetben is használhatunk, sőt használnunk is kell az előző pont szerinti szűrőket. A szűrők használatával biztosítjuk ugyanis, hogy az összehasonlításra kerülő haditechnikai eszközök mindegyike alkalmas legyen a számára tervezett feladatkör betöltésére, tehát ebben az esetben is pontosan tisztában kell lennünk a tervezett feladatkörrel, valamint ezen feladatkör betöltésének az elvárt minőségéről.

Az értékelést a Kbt. 90 §-a írja elő. A par. szerint az ajánlattevő pontértékét a részszerpontokra kapott pontértékek (alszerpontok) súlyszámmal szorzott összege adja. Az értékelés menetét a három fiktív ajánlattevő és öt részszerpont esetében a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat

		Ajánlattevő1		Ajánlattevő2		Ajánlattevő3	
Részszerpontok	súlyszám	tartalmi elem	pontszám	tartalmi elem	pontszám	tartalmi elem	pontszám
Részszerpont 1	w_1	t_{11}	$u_1(t_{11})$	t_{12}	$u_1(t_{12})$	t_{13}	$u_1(t_{13})$
Részszerpont 2	w_2	t_{21}	$u_2(t_{21})$	t_{22}	$u_2(t_{22})$	t_{23}	$u_2(t_{23})$
Részszerpont 3	w_3	t_{31}	$u_3(t_{31})$	t_{32}	$u_3(t_{32})$	t_{33}	$u_3(t_{33})$
Részszerpont 4	w_4	t_{41}	$u_4(t_{41})$	t_{42}	$u_4(t_{42})$	t_{43}	$u_4(t_{43})$
Részszerpont 5	w_5	t_{51}	$u_5(t_{51})$	t_{52}	$u_5(t_{52})$	t_{53}	$u_5(t_{53})$
Összesen		$\sum_{i=1}^5 w_i u_i(t_{i1})$		$\sum_{i=1}^5 w_i u_i(t_{i2})$		$\sum_{i=1}^5 w_i u_i(t_{i3})$	

A vonatkozó jogszabályok alapján összeállítható a közbeszerzési eljárás esetén, az összehasonlítás során elvégzendő feladatok:

1. Információgyűjtés
2. Kizáró feltételek megfogalmazása
3. Szempontrendszer kialakítása
4. Döntési modell kialakítása
5. Értékelés

A Kbt. hatálya alá tartozó közbeszerzési eljárások előkészítésének és a lebonyolításának a rendjéről valamint az egyes szervezetek feladatairól a 102/2005. HM utasítás foglalkozik. Az utasítás pontosan megnevezi szervezeteket és a feladataikat.

Információgyűjtés

A közbeszerzési eljárás előkészítésének a szakaszában az Ajánlatkérő⁴ az ajánlatkérő nevében eljáró részére *megbízást* ad ki a közbeszerzési eljárás lefolytatására, amely többek között tartalmazza a:

- közbeszerzés tárgyát;
- közbeszerzés tárgyára vonatkozó műszaki leírást;
- mindazon tényezőket, amelyek befolyásolják az eljárás során alkalmazott bírálati szempontokat.⁵

Az előzetes információgyűjtés tehát a vonatkozó jogszabály szerint a közbeszerzési eljárást kezdeményező szervezet feladata. Figyelembe kell még venni a 102/2005. HM utasítás 5. §-át, amely szerint: „**A HM BBBH hatásköre és feladatai 5. § (8) Megbízás alapján piackutatást és piacfelmérést végez, gyűjti, rendszerezi, elemzi a piaci információkat.**”. Az alkalmazónak tehát lehetősége van megbízás alapján a beszerzés pillanatában elérhető haditechnikai eszközökre vonatkozó információk bekérésére. A tervezést a megfelelő mennyiségű információ összegyűjtése érdekében, már akkor célszerű megkezdeni, amikor a Beszerzési Terveiben véglegesen kijelölik a kérdéses haditechnikai eszköz beszerzését és a végrehajtás tervezett idejét. Fontos itt megemlíteni, hogy a tervezés fázisában lehet a legkisebb költséggel a legnagyobb mértékben befolyásolni a beszerzési eljárás sikerességét. A tervezés fázisában pontosítani kell az *alkalmazók*⁶ haditechnikai eszközzel szemben támasztott igényeit. Ismerni kell, hogy a beszerzésre kerülő haditechnika eszközt milyen feladatok elvégzésére kívánjuk felhasználni. Tudnunk kell, hogy jelenleg milyen hasonló haditechnikai eszközök vannak rendszeresítve a szövetséges és lehetséges ellenséges hadseregekben. Az információgyűjtést olyan mértékben kell elvégezni, hogy az összehasonlítást el lehessen végezni. **Az összehasonlítás elvégzésekor viszont nem az a kérdés, hogy két haditechnikai eszköz közül melyik a jobb, hanem, hogy a két haditechnikai eszköz közül melyik alkalmasabb a tervezett feladatkör betöltésére.** A feladatkör ismerete nélkül az összehasonlítás elvégezhető ugyan, de az eredményei nem lesznek feltétlenül helytállóak. Össze lehet ugyanis hasonlítani önmagában egy luxusgépkocsit és egy középkategóriás combit, és az összehasonlítás eredményeként valószínűleg a luxusgépjármű kerülne ki győztesen. Ha viszont ugyanezt avval a feltétellel végezzük el, hogy a gépkocsit csak hétvégi bevásárlásra fogjuk használni, akkor arra viszont

⁴ A jóváhagyott Beszerzési Terv alapján a közbeszerzési eljárást kezdeményező költségvetési fedezettel rendelkező szerv vezetője.

⁵ A megbízás tartalmát a 102/2005. HM utasítás tartalmazza, itt csak azon pontok lettek felsorolva, amelyek a cikk által vizsgált témakör, vagyis az összehasonlítás tekintetében mérvadóak.

⁶ Az alkalmazókon a beszerzésre kerülő haditechnikai eszközt felhasználó, üzemeltető fegyvernemet vagy szakcsapatot értem.

combi az alkalmasabb. A haditechnikai eszközök esetében ugyanezen törvényszerűségek érvényesek. A helyzetünket az a tény jelentős mértékben bonyolítja, hogy a tervezett felhasználás köre harceszközök esetében nem feltétlenül ismert. Hiszen előre pontosan nem lehet megbecsülni, hogy milyen harc helyzetben, melyek földrajzi körülmények között, milyen ellenséges harceszközökkel szemben kerül alkalmazásra.

Az információgyűjtés időszakában meg kell vizsgálni, hogy az új haditechnikai eszköz beszerzése milyen infrastrukturális beruházásokat igényel illetve a kezelői, karbantartói állomány kiképzése hogyan és milyen költségekkel valósítható meg. A lehetséges haditechnika eszközök előzetes vizsgálatakor ki kell térni ezen kérdésekre is. Információval kell rendelkezni arról, hogy az egyes technológiák bevezetése milyen járulékos kiadásokkal járhat. A közbeszerzési eljárás során a Kbt. kötelező jelleggel írja elő az ellenszolgáltatás összegének a vizsgálatát, viszont ennek az összegnek a vizsgálata önmagában nem elegendő. Előzetes információkat kell szerezni a lehetséges járulékos költségekről is.

Az információgyűjtés fázisában tehát a következő feladatokat kell elvégezni:

- a haditechnika eszköz tervezett feladatkörének a pontos leírása;
- a lehetséges ajánlattevők és eszközeinek a vizsgálata;
- a szövetséges és a lehetségesen ellenséges hadseregekben rendszeresített eszközök harcászati-műszaki paramétereinek az összegyűjtése;
- a tervezett feladatkör betöltéséhez szükséges képességek megfogalmazása;
- paraméterek, technológiák, amelyek feltétlenül szükségesek a feladatkör betöltésére;
- paraméterek, technológiák, amelyek befolyásolják a személyi és az infrastrukturális költségeket.

Az információgyűjtés feladata a vonatkozó jogszabályokat tekintve elsősorban a közbeszerzési eljárást kezdeményező szervezet feladata, vagyis azon szervezeté, aki megbízást ad az eljárás lefolytatására. Ki kell viszont emelni, hogy az esetek többségében a közbeszerzési eljárás kezdeményezője –bár valamilyen szinten részt vesz az eszköz üzemfenntartásában–, nem egyezik meg az alkalmazóval. Az alkalmazói igények pontos ismerete a közbeszerzési eljárás kiinduló pontja kell, hogy legyen. Az alkalmazóknak kell megfogalmazni, hogy milyen képességekkel rendelkező eszközre van szükség a feladatainak az ellátásában. Az alkalmazói igények pontos ismeretének a hiánya sok esetben okoz problémát a beszerzési eljárások során, ez pedig többletkiadást vagy pedig esetenként alkalmatlan eszközök beszerzését eredményezheti. Mindezekért az információgyűjtést két részre kell bontani, egy rész az eszközökre vonatkozó adatok gyűjtésére, valamint a kérdéses feladatkör betöltéséhez szükséges képességek leírására. Az információgyűjtés feladatkörét a 3. táblázatban fogalmazom meg.

Feladat	Felelős
A haditechnika eszköz tervezett feladatkörének a pontos leírása.	Alkalmazó
A tervezett feladatkör betöltéséhez szükséges képességek leírása	Alkalmazó
A szövetséges és a lehetségesen ellenséges hadseregekben rendszeresített eszközök harcászati-műszaki paramétereinek az összegyűjtése;	Ajánlatkérő
Paraméterek, technológiák, amelyek feltétlenül szükségesek a feladatkör betöltésére	Ajánlatkérő
Paraméterek, technológiák, amelyek befolyásolják a képességeket	Ajánlatkérő
Paraméterek, technológiák, amelyek befolyásolják a személyi és az infrastrukturális költségeket	Ajánlatkérő

A táblázatból jól látható, hogy az Ajánlatkérő az Alkalmazó adataiból indul ki. Lényegében az Ajánlatkérő lesz az, aki az alkalmazói képességeket műszaki paraméterekre fordítja, amelyek már számszerűsíthetők és így összehasonlíthatóvá válnak.

Kizáró feltételek megfogalmazása

Az információgyűjtés fázisában pontosításra kerülnek az eszköz feladatköre, vagyis válaszolni tudunk arra a kérdésre miszerint:

Mire fogjuk használni a beszerzésre kerülő haditechnikai eszközt?

Amennyiben erre a kérdésre egyértelmű választ tudunk adni, akkor áll a rendelkezésünkre azon funkciókör amelynek a betöltésére haditechnika eszközt keresünk. A kizáró feltételek megfogalmazásához tehát ennek a funkciókörnek és a betöltésére vonatkozó minőségi előírásoknak inputadatként kell a rendelkezésünkre állni. A kizáró feltételek megfogalmazásának a kiinduló pontja a funkcióhoz a képességek társítása, valamint a képességekre vonatkozó minőségi illetve mennyiségi feltételek előírása. A kizáró feltételek tehát egy olyan limitet jelentenek, amelyek teljesítése kötelező, ahhoz, hogy a haditechnika eszközt valóban alkalmazni tudjuk.

A kizáró feltételek megfogalmazhatók:

- berendezések, kiegészítők, opciók előírásával, amelyek nélkül az eszköz vagy nem illeszthető a hozzá tartozó rendszerhez, vagy pedig a saját feladat betöltésére alkalmatlanná válik;⁷
- paraméterek segítségével, amelyet minimálisan el kell érni, vagy túl nem léphetők.⁸

A kizáró feltételek megfogalmazásakor az alábbiakat kell figyelembe venni:

- nem szabad olyan feltételt előírni, amelyet egyetlenegy eszköz sem képes teljesíteni, ez triviálisnak tűnik ugyan, de a gyakorlatban előfordul, a kizáró feltételeket tehát alapvetően az információgyűjtésre támaszkodva kell megfogalmazni;

⁷ Gépjármű esetében például terepjárást fokozó berendezések (lövedékálló gumibroncs, önzáró differenciálzár, teljesítmény-leadó tengely, stb.) megléte. Adott konténerhez vagy más berendezéshez való csatlakozás lehetősége.

⁸ Minimálisan szállítható személyek száma, lőtávolság, páncélátütő-képesség, stb.

- minden előírt paramétert meg kell tudni indokolni, az indokoknak szakmai és főleg alkalmazói alapokon kell nyugodniuk, ha még sem lehet indokolni, akkor felmerül az a kérdés: Valóban kizáró ez a paraméter?
- egyértelműen következzen a kizáró feltétel nem teljesítéséből a valamelyik tervezet funkció betöltésére vonatkozó alkalmatlanság;
- az ajánlattevők feltételek teljesítésére vonatkozó vállalásai, a közbeszerzési eljárás keretében legyenek hitelesen ellenőrizhetők;
- a kizáró feltétellel jelen esetben is egy minimum képességet írunk elő, amelynek költségdala is van, vagyis az igényeket a pénzügyi lehetőségek figyelembevételével kell megfogalmazni.

A kizáró feltételekre vonatkozó követelmények lényegében megegyeznek a szűrő modelleknél megfogalmazottakkal. A követelményrendszer abban módosul (szűkül), hogy a teljesség feltételének nem itt kell megfelelni, mivel jelen esetben a kizáró feltételeken felül értékelési szempontok alapján is ellenőrizzük az eszközöket.

A kizáró feltételeket az alkalmazói igényekből kiindulva kell megfogalmazni. A minimálisan elvárt szintet az alkalmazónak kell megadni, mivel Ő tudja eldönteni, hogy milyen minimális szint szükséges a feladatainak az ellátásában.

Szempontrendszer kialakítása

Amennyiben az Ajánlatkérő nevében a HM BBBH jár el, akkor Szakértői Bizottság kerül létrehozásra, amelynek feladata a közbeszerzési eljárást kezdeményező okmányok, vagyis a dokumentáció elkészítése. Ezen okmányoknak többek között tartalmaznia kell az:

- értékelés módszerét;
- az értékelési szempontokat és alszempontokat, valamint ezek súlyszámait;
- a kizáró jellegű feltételeket⁹.

A szempontrendszert tehát a Szakértői Bizottság hozza létre. A bizottság a szempontrendszert az ajánlatkérő által megfogalmazott megbízás alapján hozza létre. A Szakértői Bizottság a résszpontok szerint épül fel.

A gyakorlatban általában három résszpontot alkalmaznak, ezek:

- műszaki;
- pénzügyi;
- ellentételezési.

Ennek megfelelően a Szakértői Bizottságnak van egy Műszaki-, egy Pénzügyi- és egy Ellentételezési Albizottsága. A minőségügy eljárásonként változóan vagy önálló Albizottságként vagy pedig a Műszaki Albizottság részeként működik.

A pénzügyi és az ellentételezési résszpontok az esetek többségében azonosak. Jelentősen az eltérések a műszaki résszpontok alszempontjainak a kialakítása területén ezért a továbbiakban csak ezzel foglalkozom.

A műszaki alszempontok meghatározásánál az alábbiakat kell figyelembe venni.

⁹ Forrás: HM BBBH (Köz)beszerzési Szabályzata 2.14.8.pontja. A felsorolás nem teljes, az egyértelműség kedvéért csak azon pontok lettek említve, amelyek a haditechnikai eszközök összehasonlításával kapcsolatosak.

A) Az alszempontok száma.

A szempontrendszer számára vonatkozólag a szakirodalom feltételeket fogalmaz meg. Számunkra a legfontosabb az ún. *teljesség* feltétele, miszerint a szempontrendszernek lehetővé kell tenni a vizsgált eszköz valamennyi vetületének a vizsgálatát. Ez a feltétel a szempontok számát mindenképpen növeli. Egy másik kitétel viszont azt mondja ki, hogy minden újonnan bevezetett szempont csökkenti a korábbi szempontok jelentőségét. Ez lényegében azt jelenti, ha nagyon sok szempont szerint vizsgálom a kérdéses eszközt, akkor a sok kisebb jelentőségű szempont elnyomja a fontosakat. Vagyis a szempontok számát egy tényező növeli míg egy másik maximálja vagyis csökkenti, tehát eszközönként léteznie kell egy optimális szempontszámoknak. A szakirodalom valamint a gyakorlat alapján a szempontok számára vonatkozólag úgy fogalmazok, hogy a megfelelő szempontokat kell alkalmazni az egyes eljárások során és a szempontok számának ebből kell adódnia. **A szempontok számára vonatkozólag minimum értéket nem fogalmazok meg, de legfeljebb 30-at javaslok.** A gyakorlatban gyakran kerül használatra 100-nál is több műszaki alszempont, de az ilyen magas számú alszempont nem növeli, hanem inkább rontja az összehasonlítás pontosságát. Ebben az esetben ugyanis a sok kevésbé fontos, kevésbé súlyos vetület elnyomja a lényegeseket.

B) Az alszempontokra megajánlott adatok legyenek hitelesíthetők

A közbeszerzési eljárás során nincs lehetőségünk az ajánlattevők által benyújtott adatok ellenőrzésére. Az ajánlattevőt a Kbt. kötelezi a hiteles adatszolgáltatásra, viszont sok adat esetében ez az ajánlatkérő által még utólagos jegyzőkönyvek vagy tanúsítványok bekérése esetén sem lehetséges az adatok valóságtartalmának az ellenőrzésére. Vannak olyan paraméterek, amelyek ellenőrzése egyértelmű például tömeg- és teljesítményadatok, geometriai méretek, stb. Vannak viszont olyan adatok amelyeket, már csak a megvásárlás és az üzembe helyezés után, jelentős idő elteltével tudunk mérni. Erre jellegzetes példák a megbízhatósági mutatók, vagy a fajlagos fenntartási költségek. Az ilyen típusú adatok bekérését és az értékelési rendszerben való figyelembevételét egyértelműen nem javaslom. Az adatok hitelessége nem ellenőrizhető, a szórásuk várhatóan jelentős, mindezek miatt az értékelési rendszerbe csak pontatlanságot visznek. Ilyen esetekben más paraméterek segítségével kell ezen tulajdonságokat ellenőrizni. A megbízhatósági mutatóknál maradva, célszerűbb lehet figyelembe venni egy időszakra vonatkozó szervizköltségeket, vagy a leggyakrabban meghibásodó alkatrészek árát.

C) Az alszempontokkal képességeket lehessen mérni

Az alszempontokat a funkciók betöltésére vonatkozó képességek alapján kell kiírni. Az alszempontok jelen esetben jó közelítéssel a képességeket takarják. Az értékelési rendszer elkészítésekor gyakori hiba, hogy műszaki paraméterekre kérdeznek rá, amelyekből ugyan következnek ugyan a képességek, de sokkal pontosabb eredményeket kapunk, ha közvetlenül azokat vizsgáljuk. Például egy páncéltörő fegyver páncélatütő-képessége sok műszaki paramétertől függ: űrméret, torkolati sebesség, lövedék, stb. Nem egyértelmű, hogy ezen paraméterek milyen mértékben és súllyal adják meg az átütőképességet. Az összehasonlításakor akkor járunk el a legpontosabban, ha nem azon paramétereket vizsgáljuk és hasonlítjuk össze, amelyek meghatározzák az átütőképességet, hanem közvetlenül arra kérdezzük rá. A probléma jelen leírás szerint triviálisnak tűnhet, a gyakorlatban viszont mindennapos. Általában a túl sok műszaki paraméter összehasonlításba történő bevonása eredményezi a 80-100 alszempontot, ami egyáltalán nem pontosítja az összehasonlítást, hanem inkább rontja. A megoldás, ha minden paramétert, megvizsgálunk, mielőtt

alszemponként szerepeltetjük: Közvetve vagy közvetlenül határoz meg képességeket? Amennyiben közvetve, vagy más paraméterekkel együttesen, akkor az értékelési rendszerbe való elhelyezését nem javaslom. Meg kell keresni azon paramétereket, amelyek segítségével a képességek közvetlenül mérhetők. Az értékelési rendszert nem szabad összetéveszteni egy műszaki leírással. Az ajánlattevők adatszolgáltatását nem az értékelési rendszer keretében kell elvégezni.

D) Az alszemponthoz egyértelműen lehessen hozzárendelni tartalmi elemeket

Triviálisnak tűnő feltétel, gyakorlatban viszont előfordul az alszempont olyan megfogalmazása, ami az ajánlattevők számára nem definiálja pontosan, hogy a kérdéses alszemponthoz milyen értékeket kell hozzárendelni. Megoldás az ellenőrzés során, ha a dokumentációt a kidolgozásában részt nem vevő szakértő ellenőrzi. Ilyen típusú ellenőrzések a triviális hibákat könnyen kiszűrik.

E) Az alszemponttal lehessen hasznossági különbségeket mérni

Szintén triviálisnak tűnő feltétel. Az információgyűjtés hiányosságai miatt kiírható olyan alszempont, amely valóban tükrözi az alkalmazói értékrendet, de a jelentkező ajánlattevők eszközei lényegében közel azonos tartalmi elemeket ajánlanak meg. Ebben az esetben az alszempont nem mér hasznossági különbségeket az ajánlattevők között és fölöslegesen szerepel az értékelési rendszerben. A műszaki dokumentációt kidolgozók a teljesség elvét gyakran túlbecsülve olyan paramétereket kérnek be, amelyek valóban fontos adatok, de az alulinformáltság miatt valamennyi ajánlattevő azonos értéket ajánl meg. Az előzetes információkra ezért is szükség van. Lényeges, hogy az alszempont segítségével különbségeket lehessen mérni az ajánlattevők között.

F) Az alszempontra megajánlott tartalmi elem legyen lényeges

Meghatározó tulajdonságok alapján kell összehasonlítani a haditechnikai eszközöket. Hogy mi is a „meghatározó”, ezt a kérdést már nehéz eldönteni. Az értékelési rendszer túl sok műszaki alszempontja utalhat arra, hogy kevésbé lényeges paraméterek is figyelembe vannak véve. Minden egyes alszempont esetében el kell dönteni, hogy az milyen mértékben járul hozzá az eszköz képességeihez. Ezt a legjobban a súlyszámok¹⁰ segítségével tudjuk ellenőrizni. Megadható például egy súlyszám amely alatt az alszempontot nem lehet figyelembe venni, és az értékelési rendszerből ki kell zárni.

G) Az alszempont legyen független a többi alszempontról

Egy képességet csak egyszer kell ellenőrizni. Amennyiben két alszempont között korrelációs viszony van akkor ezen feltétel nem teljesül, ez pedig torzítja a súlyszámokat és evvel az értékelést is. Az alszempontok közötti korrelációk ellenőrzésére Gyarmati (2006/2) mutat be példát.

Döntési modell kialakítása

A közbeszerzési eljárás döntési modellje a Kbt. 57. és 90. §-ai szerint:

¹⁰ A súlyszám a döntési modell eleme, az alszempont fontosságát jelzi.

$$x_j = \sum_{i=1}^n w_i u_i(t_{ij}),$$

ahol:

x_j a j -edik ajánlattevő pontértéke;

w_i az i -edik szempont súlyszáma;

u_i az i -edik szempont hasznossági függvénye;

t_{ij} a j -edik ajánlattevő i -edik szempontra megajánlott tartalmi eleme.

A súlyszámokat és az adható pontszámok nagyságrendjét úgy célszerű meghatározni, hogy az ajánlattevők összesített pontszáma 0-100 pont között legyen. A súlyszámokat a gyakorlatban úgy határozzák meg, hogy az összegük 100, ebben az esetben a részszerzőpontra adható pontok minimumát és maximumát 0-nak és 1-nek célszerű felvenni. Amennyiben a súlyszámok összege 1, akkor a részszerzőpontra adható pontthatárt 0 és 100 közé kell felvenni, hogy a kiinduló feltételünket kielégítsük. A felsorol két esetben a rangsorra nincs befolyása, minkét eset alkalmazása azonos pontszámokat eredményez.

A gyakorlatban a műszaki, pénzügyi és az ellentételezési területek súlyszámait úgy határozzák meg, hogy az összegük 100 legyen, ezért a hasznossági függvények értékkészletét úgy célszerű meghatározni, hogy maximálisan 1, minimálisan 0 értéket vehessenek fel. A továbbiakban a modellt ennek megfelelően mutatom be.

A súlyszámok számítására több módszer is létezik, amelyre haditechnikai alkalmazására mutat be példákat (Gyarmati 2003).

A súlyszámok számításakor abból kell kiindulni, hogy a lehető legpontosabb eljárást alkalmazzuk. Az eljárások alkalmazását a szempontok száma határozza meg ennek megfelelően a 4. táblázatban bemutatom a számítási módszer kiválasztását.

4. táblázat

Fsz.	Módszer	Alszerzőponatok száma
1	AHP	legfeljebb 7
2	Guilford	legfeljebb 15
3	Közvetlen becslés	több mint 15

A hasznossági függvények (a Kbt. 57. § (3) d) pont megfogalmazásában: módszer) témakörét, a terjedelem miatt az 5. pontban ismertetem.

Értékelés

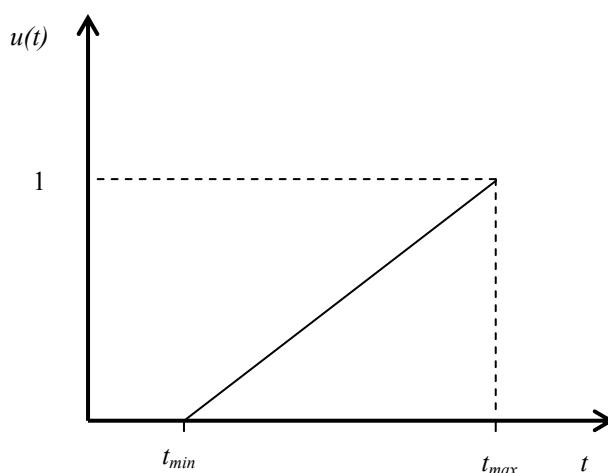
Az ajánlatok értékelése során a beérkezett pályázatokból a tartalmi elemeket a döntési modellbe behelyettesítve megkapjuk az egyes ajánlattevők végső pontértékeit. A nagy mennyiségű adatok feldolgozása indokolja a számítógépes apparátust. Több olyan jellegű kezdeményezés született a HM BBBH-ban, ami közbeszerzési eljárások lebonyolítására

alkalmas szoftver beszerzését illetve fejlesztését célozta meg. A Gépjármű Beszerzés Program lebonyolítására készült például a TENDER program. Sajnos jelenleg nincsen általánosan használható szoftver. Ennek a hiányában a Szakértői Bizottságok eljárásonként táblázatkezelő programok segítségével számolják a végeredményeket. A megoldás hiányossága a nem megfelelő adatvédelem, a nehezen elkészíthető jelentések, az adatbáziskezelő funkciók hiánya, a statisztikai feldolgozás problémája és a hálózati problémák. Mindezen hiányosságok miatt feltétlenül szükséges lenne egy általános döntéstámogató szoftver, amelyet valamennyi közbeszerzési eljárásban fel lehetne használni.

5. HASZNOSSÁGI FÜGGVÉNYEK

Ebben a pontban felsorolom, a lehetséges hasznossági függvényeket, elemzem őket, majd az elemzés eredményeképpen megállapítom az alkalmazhatóságukat.

Lineáris pozitív iránytangensű



1. ábra

A függvény gráfját a 1. ábra mutatja. Az ábra alapján belátható, hogy

$$u(t) = \frac{t - t_{\min}}{t_{\max} - t_{\min}}, \quad (1)$$

ahol:

$t_{\min}$ az a legnagyobb tartalmi elem, amelynek a hasznossága 0, és $t_{\min} > 0$;

$t_{\max}$ az a tartalmi elem, amelynek a hasznossága 1 és $t_{\max} > t_{\min}$.

A transzformáció hasznossági értékekre való befolyásának a meghatározására, képezzük az alábbi hányadost:

$$\frac{u(2t_0)}{u(t_0)} = \frac{2t_0 - t_{\min}}{t_0 - t_{\min}} \neq 2,$$

vagyis a kétszer nagyobb tartalmi elem nem jelen kétszer nagyobb hasznosságot. Képezzük a következő hányadost:

$$\frac{u(4t_0) - u(2t_0)}{u(2t_0) - u(t_0)} = \frac{4t_0 - 2t_0}{2t_0 - t_0} = 2.$$

A tartalmi elemek különbsége tehát arányos a hasznosságuk különbségével. A kétszer nagyobb tartalmi elem különbség tehát kétszer nagyobb hasznosságkülönbséget jelent.

Az alkalmazás feltétele

1. Létezik olyan $t_{\min}$ tartalmi elem, amely $u(t_{\min}) = 0$ hasznossággal rendelkezik, ebből következik, hogy ez alatt az eszköz alkalmatlan a funkció betöltésére, tehát $t_{\min}$ egyben kizáró paraméter is.
2. Létezik olyan $t_{\max}$ tartalmi elem, amelytől nagyobb tartalmi elem nem rendelkezik nagyobb hasznossággal, vagyis:

$$u(t_{\max}) = u(t_{\max} + c),$$

ahol $c > 0$.

A függvény tulajdonságai

1. A nagyobb tartalmi elem nagyobb hasznossággal rendelkezik.
2. A tartalmi elemek hasznossága lineárisan növekszenek.
3. A hasznossági függvényben alkalmazott transzformáció miatt a kétszer nagyobb tartalmi elem nem kétszer hasznosabb, a kétszer nagyobb tartalmi elem különbségek jelentenek kétszer nagyobb hasznosságot.

Lineáris egyenes arányosságú

Az (1) képlet szerinti függvény esetében a kétszer nagyobb tartalmi elem nem jelent kétszer nagyobb hasznosságot. Amennyiben ilyen tulajdonságú hasznossági függvényt akarunk képezni akkor az (1) összefüggést kell átalakítani. Ha $t_{\min} = 0$ akkor :

$$\frac{u(2t_0)}{u(t_0)} = \frac{2t_0}{t_0} = 2.$$

A keresett hasznossági függvény tehát:

$$u(t) = \begin{cases} \frac{t}{t_{\max}} & \text{ha } t < t_{\max} \\ 1 & \text{ha } t \geq t_{\max} \end{cases} \quad (2)$$

A kétszer nagyobb tartalmi elem csak akkor jelent kétszer nagyobb hasznosságot, ha $t < t_{\max}$. A $t_{\max}$ az Ajánlatkérő által meghatározott olyan érték, amelynek a túlteljesítése nem jelent többlethasznót.

Az alkalmazás feltétele

1. A zérus nagyságú tartalmi elem hasznossága zérus. A zérusnál nagyobb tartalmi elem már rendelkezik hasznossággal, vagyis $u(0) = 0$, és $u(0 + c) > 0$, ha $c > 0$.

2. Létezik olyan $t_{\max}$ tartalmi elem, amelytől nagyobb tartalmi elem nem rendelkezik nagyobb hasznossággal, vagyis:

$$u(t_{\max}) = u(t_{\max} + c),$$

ahol $c > 0$.

A függvény tulajdonságai

1. A nagyobb tartalmi elem nagyobb hasznossággal rendelkezik.
2. A tartalmi elemek hasznossága lineárisan növekszenek.
3. A hasznossági függvényben alkalmazott transzformáció miatt a kétszer nagyobb tartalmi elem kétszer hasznosabb.

Lineáris nem állandó iránytangensű

Ebben az esetben a $t_{\max}$ és a $t_{\min}$ értékeket nem az ajánlatkérő határozza meg, hanem a beérkezett ajánlatok legnagyobb illetve legkisebb tartalmi eleme adja. A hozzárendelés szabálya megegyezik az (1) illetve a (2) függvényekkel, avval a különbséggel, hogy:

$t_{\min}$ az ajánlatok között szereplő legkisebb tartalmi elem;

$t_{\max}$ az ajánlatok között szereplő legnagyobb tartalmi elem

A hasznossági függvény elve, hogy az a legkedvezőbb, amelyik az ajánlatok között a legjobb. A legkedvezőtlenebbet hasonló elven képzi.

Képezzük az (1) szerint t_1 és t_2 tartalmi elemek különbségét:

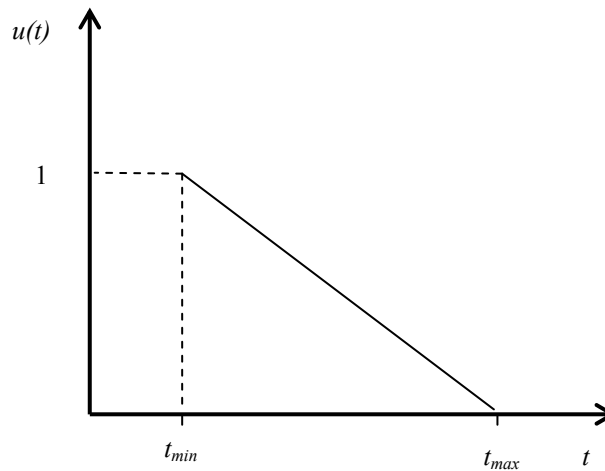
$$u(t_1) - u(t_2) = \frac{1}{t_{\max} - t_{\min}} (t_1 - t_2).$$

A $u(t_1) - u(t_2)$ különbség adja meg, hogy számunkra mennyivel hasznosabb, mennyivel jobb az egyik tartalmi elem a másiktól, vagyis mennyivel jobb az egyik eszköz a másiktól. A fenti képlet szerint ez az érték viszont a legnagyobb és a legkisebb értékek szerint képzett $t_{\max}$ és $t_{\min}$ különbségétől függ. Tehát két tartalmi elem hasznosságának a különbsége lényegében az ajánlattevőktől és nem az ajánlatkérőtől függ. Ezen hasznossági függvény alkalmazásával a rangsort jelentős mértékben a beérkezett ajánlatok döntenek el. A függvénnyel kapcsolatban felmerülő problémát egy gyakorlatban gyakran előforduló helyzettel lehet a legjobban szemléltetni. Egy résszempontra az ajánlattevők egymáshoz nagyon közeli tartalmi elemeket ajánlanak meg. A tartalmi elemek között olyan kicsi a különbség hogy a hasznosságuk közötti különbség a felhasználó számára jelentéktelen és elhanyagolható. A függvény mégis a legnagyobb pontszámkülönbséget adja, holott lényegében a kérdéses résszempontra azonos szinten teljesítik. Egy ajánlattevő a többihez képest irreálisan magas, egy pedig irreálisan alacsony pontszámot kap.

Mindezek miatt ezen függvény alkalmazását nem javaslom.

Az ajánlatkérőnek a megbízó előírásai alapján meg kell tudni mondani, hogy mely tartalmi elem jelenti a maximális, és mely tartalmi elem jelenti a minimális hasznosságot.

Lineáris negatív iránytangensű



2. ábra

A függvény gráfját a 2. ábra mutatja. Az ábra alapján belátható, hogy

$$u(t) = \frac{t_{\max} - t}{t_{\max} - t_{\min}} \quad (3)$$

Mivel a hozzárendelés az (1) függvényhez hasonlóan $f(x)=mx+c$ formájú, ahol $c \neq 0$, a hasznossági függvény jellemzői az (1) alapján megfogalmazhatók.

Az alkalmazás feltétele

1. Létezik olyan $t_{\max}$ tartalmi elem, amely $u(t_{\max}) = 0$ hasznossággal rendelkezik, ebből következik, hogy az ennél nagyobb tartalmi elemű eszköz alkalmatlan a funkció betöltésére, tehát $t_{\max}$ egyben kizáró paraméter is.
2. Létezik olyan $t_{\min}$ tartalmi elem, amelytől kisebb tartalmi elem nem rendelkezik nagyobb hasznossággal, vagyis: $u(t_{\min}) = u(t_{\min} - c)$, ahol $c > 0$.

A függvény tulajdonságai

1. A kisebb tartalmi elem nagyobb hasznossággal rendelkezik.
2. A tartalmi elemek hasznossága lineárisan csökkennek.
3. A hasznossági függvényben alkalmazott transzformáció miatt a kétszer kisebb tartalmi elem nem kétszer hasznosabb, a kétszer nagyobb tartalmi elem különbségek jelentenek kétszer nagyobb hasznosságot.

Ha a minimális és a maximális tartalmi elemeket az ajánlatok határozzák meg, akkor az egyenes iránytangensét az ajánlattevők határozzák meg, és evvel együtt az ajánlatok közötti különbségek és ebből adódóan a sorrend is tőlünk függetlenül határozódik meg. Ezért jelen függvénynél is a $t_{\min}$ és a $t_{\max}$ tartalmi elemeket nekünk, vagyis az ajánlatkérőnek kell meghatározni. Ezen értékek segítségével határozhatjuk meg, hogy számunkra mi a legjobb és mi a legrosszabb.

Fordított arányosságú

A (3) függvény az (1) függvényhez hasonlóan intervallumskála szintű transzformációt végez. Ezen transzformáció az (1) alatti levezetés értelmében csak a különbségek összehasonlítását teszik lehetővé. Ha a tartalmi elem csökkenő utilitású, vagyis a kisebb a jobb, és elvárás az utilitásértékek összehasonlítása, akkor ennek a következő függvény tesz eleget:

$$u(t) = \begin{cases} \frac{t_{\min}}{t} & \text{ha } t > t_{\min} \\ 1 & \text{ha } t \leq t_{\min} \end{cases} \quad (4)$$

mivel

$$\frac{u(2t_0)}{u(t)} = \frac{1}{2},$$

ha $t_0 > t_{\min}$.

Az alkalmazás feltétele

1. Nem létezik olyan $t_{\max}$ tartalmi elem, amely $u(t_{\max}) = 0$ hasznossággal rendelkezik, ebből következik, hogy bármely nagyságú tartalmi elem pozitív hasznossággal rendelkezik.
2. Létezik olyan $t_{\min}$ tartalmi elem, amelytől kisebb tartalmi elem nem rendelkezik nagyobb hasznossággal, vagyis: $u(t_{\min}) = u(t_{\min} - c)$, ahol $c > 0$.

A függvény tulajdonságai

1. A kisebb tartalmi elem nagyobb hasznossággal rendelkezik.
2. A tartalmi elemek hasznossága csökkennek.
3. A hasznossági függvényben alkalmazott transzformáció miatt a kétszer kisebb tartalmi elem kétszer hasznosabb.

Növekvő és csökkenő szakaszokra bontható hasznossági függvény

Az alábbi függvény egy speciális igényt elégít ki. Miszerint egy adott funkció vagy funkciócsoport betöltéséhez meghatározható az ellenszolgáltatás optimális mértéke. A meghatározott ellenszolgáltatástól nagyobb vagy kisebb egyaránt csökkenő hasznosságot jelent. Egy meghatározott funkció betöltéséhez meghatározható annak a költsége. Amennyiben az ajánlattevő ellenszolgáltatási összege ettől kisebb, az feltételezhetően gyengébb minőséget képvisel, amely csökkenti az ajánlat hasznosságát. Ha az ellenszolgáltatási összeg a meghatározottól nagyobb az olyan egyéb képességeket vagy opciókat tartalmazhat, amely az ajánlattevő számára nem jelent többlet hasznosságot. Vagyis a feltételezés szerint létezik egy ún. funkcióköltség, amely maximális hasznossággal bír. Az ettől nagyobb illetve kisebb ellenszolgáltatások hasznossága egyaránt kisebb.

Az elv megvalósításához olyan függvény kell keresni, ahol a maximum, a $t_{\min}$ és a $t_{\max}$ között van. Ennek tesz eleget a

$$u(x) = -4 \frac{\left(x - \frac{t_{\max} + t_{\min}}{2}\right)^2}{(t_{\max} - t_{\min})^2} + 1$$

másodfokú függvény. A maximális utilitás egységnyi, hasonlóan a korábbi függvényekhez. A $t_{\min}$ tartalmi elemnél kisebb, és a $t_{\max}$ tartalmi elemnél nagyobb értékek zérus utilitással rendelkeznek. A maximális utilitást a két szélső érték között veszi fel.

A függvényt a gyakorlat számára és kérésére fogalmaztam meg. A gyakorlat a pénzügyi szempontok értékelésére tervezte használni. Jelenleg az alkalmazásáról nincsenek tapasztalatok. A legnagyobb problémája a függvénynek, hogy a csökkenő költségeket nem jutalmazza. Az egy bizonyos szint alá csökkenő költségek kevesebbet érnek. Az árverseny tehát csak meghatározott határokon belül érvényesül. Bár az elv a mindennapi gyakorlatban is érvényesül, hiszen a nagyon olcsó árukkal szemben bizalmatlanok vagyunk, hiszen a minőségük sok esetben kétséges, egy közbeszerzési eljárásban viszont sok bizonytalanságot vihetünk bele az értékelésben. Az eszközök minőségét más szempontoknak kell ellenőrizni.

A funcióköltség egy valóban létező összeg, meghatározása viszont bizonytalan. A túlságosan silány minőséget, ami az ellenszolgáltatás esetlegesen alacsony összegéből látható, más eszközökkel kell kiszűrni. A pénzügyi szempontok esetében gyakori a (4) függvény alkalmazása, úgy, hogy a $t_{\min}$ érték, nem egy általunk meghatározott összeg, hanem az ajánlattevők közül a legkisebb. Ez azt mondja ki, hogy: a legolcsóbb a legjobb. Ez nem minden esetben igaz. Gondoljunk csak egy egyszerű élelmiszervásárlásra. Az elemzés végén újra megerősíthető, hogy használjunk bármely hasznossági függvényt, azon értékeket, amelyekhez a legnagyobb illetve a legkisebb hasznosságot rendeljük, nekünk kell meghatározni. Ezen értékek adják meg a mi speciális körülményeinket, a vevői igényeinket, és az értékrendünket. **Mindezek alapján a függvény alkalmazását nem javaslom.**

Szakaszos növekvő utilitású

Az eddig felsorolt hasznossági függvények esetében a (4) kivételével, alapelv volt hogy a tartalmi elemek hasznosságának a változása a legkedvezőbb és a legkedvezőtlenebb érték között állandó, vagyis a hasznossági függvények állandó iránytangensűek. Az ilyen típusú hasznossági függvények segítségével a legtöbb alszempont leírható. Nem lehet viszont kijelenteni, hogy valamennyi szempont esetében a hasznosság változása állandó.

Az ilyen típusú alszempontok leírására többféle függvény is szóba jöhet: hatvány, trigonometrikus, exponenciális, vagy logaritmikus ezek viszont meglehetősen összetettek és nehéz megfelelő módon simítani úgy, hogy a kívánt hasznosságot rendeljék a kéréses tartalmi elemhez.

Célszerűbb megoldás, ha a hasznossági függvényt több különböző iránytangensű egyenesekből állítjuk össze. Amennyiben a legkedvezőbb és legkedvezőtlenebb értékek között szakmai indokok alapján olyan t_i értékek állapíthatók meg, amelyek környezetében a tartalmi elemek hasznossága igazolhatóan változik, definiálható a következő függvény:

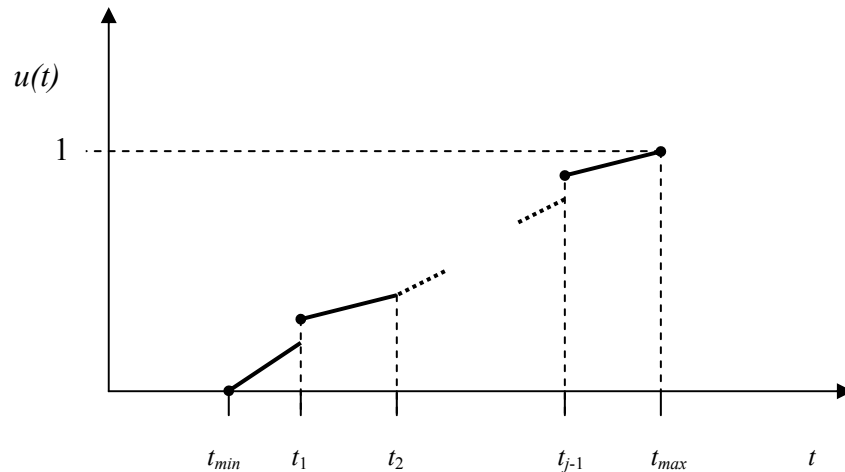
$$u(t) = \begin{cases} m_j t + c_j & \text{ha } t_{j-1} \leq t \leq t_{\max} \\ \vdots & \\ m_2 t + c_2 & \text{ha } t_1 \leq t < t_2 \\ m_1 t + c_1 & \text{ha } t_{\min} \leq t < t_1 \end{cases} \quad (5)$$

ahol

1. $m_j t + c_j = 1$
2. $m_1 t + c_1 = 0$
3. $m_{i-1} t_i + c_{i-1} \leq m_i t_i + c_i \quad i = 2, 3, \dots, j-1$
4. $m \geq 0$

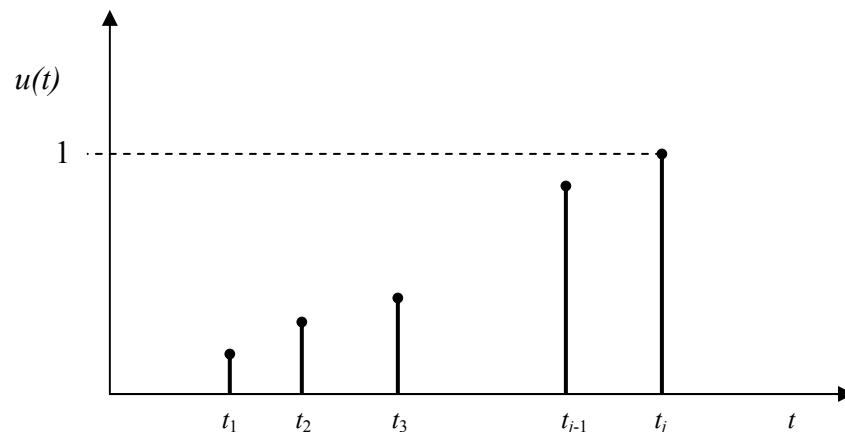
Az 1. tulajdonság jelenti, hogy az utolsó szakasz végén a függvény maximuma 1. A 2. tulajdonság jelenti, hogy a függvény minimuma az első szakasz elején 0. A 3. tulajdonság szerint a szakaszhatárokat jelölő t_i értékeknél a függvény nem feltétlenül folytonos, és a jobbra eső szakasz hasznossága t_i -nél nem kisebb a balra esőnél. A 4. tulajdonság azt jelenti hogy a szakaszokon belüli egyenesek nem csökkenőek.

Az (5) függvény pozitív utilitású vagyis a tartalmi elemek növekedésével a hasznosságuk nem csökken, gráfját a 3. ábra mutatja.



3. ábra

A függvényt széles körben értelmezhető. A definíció lehetővé teszi a diszkrét tartalmi elemek hasznosságának az értékelését. Vagyis ha az alszempontra műszaki vagy egyéb okokból csak meghatározott (nem folytonos) értékek ajánlhatók meg, e függvény lehetővé



4. ábra

teszi az értékelésüket (4. ábra).

Szakaszos csökkenő utilitású

Ha az alszempontra negatív utilitású, vagyis a növekvő tartalmi elemek hasznossága nem nőhet, akkor:

$$u(t) = \begin{cases} m_j t + c_j & \text{ha } t_{j-1} \leq t \leq t_{\max} \\ \vdots \\ m_2 t + c_2 & \text{ha } t_1 \leq t < t_2 \\ m_1 t + c_1 & \text{ha } t_{\min} \leq t < t_1 \end{cases} \quad (6)$$

ahol:

1. $m_j t + c_j = 0$
2. $m_1 t + c_1 = 1$
3. $m_{i-1} t_i + c_{i-1} \geq m_i t_i + c_i \quad i = 2, 3, \dots, j-1$
4. $m \leq 0$

Az egyes tulajdonságok a (5) függvény tulajdonságai alapján értelmezhetők.

A hasznossági függvények összegzése, következtetések

Az előzőekben több hasznossági függvényt ismertettem, amelyekből hat alkalmazását javaslom. A gyakorlatban előfordul ezen függvényeken felül mások alkalmazása is. A többi hasznossági függvény viszont ezekhez képest összetettebb, az alkalmazásuk nehézkes. A felsorolt négy hasznossági függvény egyszerű könnyen alkalmazható, és a tapasztalatok szerint bármely szempontra vonatkozó igényt kielégít. Az 5. táblázatban összefoglalom az ismertetett függvényeket és tulajdonságaikat.

Az 5. táblázat alapján a felsorolt hasznossági függvények már összevethetők. Az 1. és a 2. folyószámú tulajdonságok alapján a függvények könnyen kiválaszthatók. Az egyes szempontok jellegükből következik, hogy növekvő, vagy pedig csökkenő utilitásúak. A költség jellegű szempontok például csökkenő utilitásúak, mivel a kisebb költség egyértelműen kedvezőbb. A teljesítmény jellegű szempontok pozitív utilitásúak, vagyis például a nagyobb átütőképességű a jobb.

A táblázat többi pontja alapján a négy függvényt két csoportra lehet bontani az (1), (3), (5), (6) valamint a (2) és a (4). A két csoport között az alapvető különbség matematikai szempontból az, hogy a (2) és a (4) arányskála szintű eredményeket szolgáltat, míg a másik csoport csak intervallumszintűt.

Általánosságban azt lehet mondani, hogy az (1), (3), (5), (6) függvények a táblázat 1. tulajdonságának a hiányában csak intervallumszint eredményeket szolgáltatnak. Ez mivel az ajánlattevők közül csak egyet, a legjobbat akarjunk kiválasztani, nem jelen hátrányt az amúgy magasabb információtartalmú arányskálával szemben.

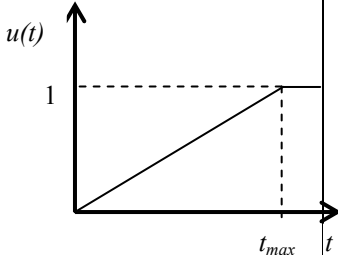
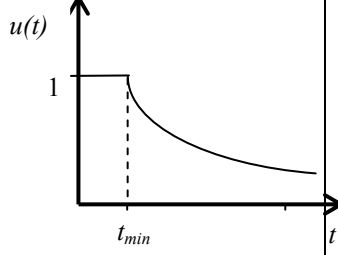
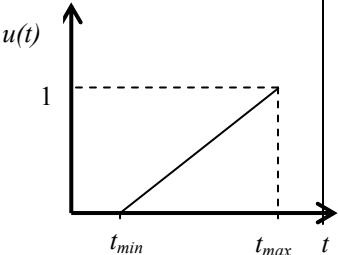
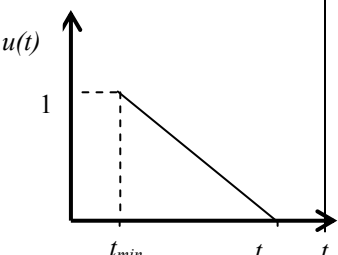
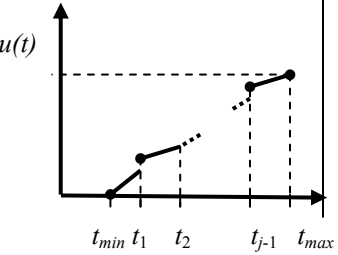
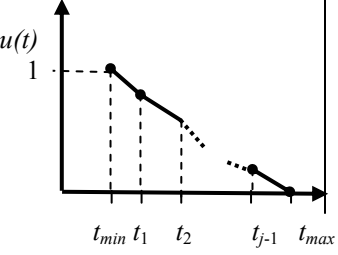
Az intervallumszintű eredményeket szolgáltató (1), (3), (5), (6) függvényeket további két csoportra tudjuk bontani. Az (1), és a (3) esetében szakmailag csak a legkedvezőbb és a legkedvezőtlenebb értékek határozhatók meg, míg az (5) és a (6) esetében ezen két értéken felül további olyan értékek határozhatók meg, amelyek az értékelés intervallumában további töréspontokat jeleznek, ahol a tartalmi elemek hasznossága különböző mértékben változik.

A két csoport közötti egyértelmű választást a 6. táblázat szerint lehetséges.

5. táblázat

Fsz.	Tulajdonság	Függvények					
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	A nagyobb tartalmi elem hasznosabb	+	+			+	
2	A kisebb tartalmi elem hasznosabb			+	+		+
3	A kétszer nagyobb (kisebb) tartalmi elem kétszer hasznosabb		+		+		
4	A tartalmi elemeknek csak a különbségei hasonlíthatók össze	+		+		+	+
5	Minden ajánlat rendelkezik hasznossággal		+		+		
6	Egy minimális szint teljesítése kötelező	+		+		+	+
7	Az értékelés az általunk meghatározott legkedvezőbb és a legkedvezőtlenebb érték között végezzük.	+		+		+	+
8	Az értékelést csak az általunk meghatározott legkedvezőbb alapján végezzük		+		+		
9	Arányskála szintű eredmény		+		+		
10	Intervallumskála szintű eredmény	+		+		+	+

6. táblázat

Tulajdonságok	Függvények			
	A nagyobb tartalmi elem hasznosabb		A kisebb tartalmi elem hasznosabb	
Csak a legkedvezőbb tartalmi elem határozható meg	(2) <i>Lineáris egyenes arányosságú</i>		(4) <i>Fordított arányosságú</i>	
	$u(t) = \begin{cases} \frac{t}{t_{\max}} & \text{ha } t < t_{\max} \\ 1 & \text{ha } t \geq t_{\max} \end{cases}$		$u(t) = \begin{cases} \frac{t_{\min}}{t} & \text{ha } t > t_{\min} \\ 1 & \text{ha } t \leq t_{\min} \end{cases}$	
Csak a legkedvezőbb és a legkedvezőtlenebb tartalmi elem határozható meg	(1) <i>Lineáris pozitív iránytangensű</i>		(3) <i>Lineáris negatív iránytangensű</i>	
	$u(t) = \frac{t - t_{\min}}{t_{\max} - t_{\min}}$		$u(t) = \frac{t_{\max} - t}{t_{\max} - t_{\min}}$	
A legkedvezőbb és a legkedvezőtlenebb tartalmi elem felül további határértékek határozhatók meg. A két szélső érték között szakaszosan vagy lépcsősen változik a hasznosság,	(5) <i>Szakaszos növekvő utilitású</i>		(6) <i>Szakaszos csökkenő utilitású</i>	
	$u(t) = \begin{cases} m_j t + c_j & \text{ha } t_{j-1} \leq t \leq t_{\max} \\ \vdots \\ m_2 t + c_2 & \text{ha } t_1 \leq t < t_2 \\ m_1 t + c_1 & \text{ha } t_{\min} \leq t < t_1 \end{cases}$		$u(t) = \begin{cases} m_j t + c_j & \text{ha } t_{j-1} \leq t \leq t_{\max} \\ \vdots \\ m_2 t + c_2 & \text{ha } t_1 \leq t < t_2 \\ m_1 t + c_1 & \text{ha } t_{\min} \leq t < t_1 \end{cases}$	

Irodalom

- Gyarmati, J.,: A haditechnikai eszközök összehasonlításának módszertana, Katonai Logisztika, 12. évf. 2. szám 148-194. p. 2004.
- Gyarmati J.: A nehézpuskát jellemző szempontok fontosságát kifejező súlyszámok számítása és statisztikai vizsgálata, Haditechnika, 2006/2, 11-16.
- Gyarmati J.: Műszaki berendezések vizsgálati faktoranalízis segítségével, Alkalmazott Matematikai Lapok 23 (2006), 73-83.
- Gyarmati J.: Többszemponos döntéshozatal alkalmazása a haditechnikai eszközök összehasonlításában, ZMNE, PhD értekezés, 2003.

BESTIMMUNG DER ZIELE DER GRENZOFFIZIERBILDUNG IN DER GRUND- UND OBERSTUFE UND DER IHR GEGENÜBER GESTELLTEN ANFORDERUNGEN

Die Strategie der Grenzoffizierbildung in der Grund- und Oberstufe

Resümee

Der Ungarische Grenzschutz steht vor einer ernster Entscheidung.

Die Grenzoffizierbildung in der Grund- und Oberstufe muss rationalisiert werden und während dieser Rationalisierung ist zu entscheiden, mit was für einer Organisationsstruktur soll diese Rationalisierung erfolgen. Bei der Entscheidung ist die in Rahmen der gesetzlich gesicherten Möglichkeiten basierende maximale Entsprechung den Bedürfnissen des Grenzschatzes.

Einleitung

Der Aufbau der Organisation und das Aufgabensystem des Grenzschatzes wird sich nach dem vollendeten Anschluss an Schengen aller Wahrscheinlichkeit nach bedeutend ändern. Die auf einen längeren Zeitraum prognostizierte sinkende Tendenz der Anzahl des Personals bei der Organisation wirkt auch auf das Bedürfnis nach dem Offiziersnachwuchs auch ermäßigend. Es steht fest, dass die Aufgaben der Polizei und des Grenzschatzes nähern sich, die Grenzoffizierbildung sollte aber – den Bedürfnissen des Grenzschatzes entsprechend – so modernisiert werden, dass die absolvierten Offiziere zur Verrichtung der meisten Aufträge fähig werden. Auch die Grenzoffizierbildung ist zu reformieren, da dem Grenzschutz solche neue Herausforderungen bevorstehen, denen er erst mit einem gründlich und gut vorbereiteten Offizierskorps zu entsprechen hat.

Diese Studie hat vor sich das Ziel gestellt, einen kurzen Überblick auf die gegenüber dem selbstständigen Offizierbildungssystem in der Grund- und Oberstufe gestellten Anforderungen zu liefern, im Zusammenhang mit dessen geänderten rechtlichen Regelungen, mit deren Auswirkung auf die Ausbildung in der Grundstufe (BSc) und in der Oberstufe

(MSc), die Bedürfnisse der Kunden beachtend, und die Zukunft in Auge behaltend wird die Strategie der Offiziersausbildung vorbestimmt.

Während der letzten Jahrzehnten kam auch bei dem Grenzschutz ein Wissensgut zustande, das als Grund für die Innovation und eine gut funktionierende Organisation dient. Als äußerstwichtig zählt die fortdauernde Vorbereitung der Mitglieder der Organisation – parallel zu der allgemeingeistigen Bildung im Rahmen der BSc- und MSc- Bildung – zur Verrichtung fachspezifischen Aufträgen verschiedenster Art.

Allgemeine Charakteristiek der selbstständigen Grenzschutzbildung in der Grund- und Oberstufe in der Organisation des Ungarischen Grenzschutzes

Sowohl in den Ämtern der Europäische Union (im Weiteren EU) als auch bei uns, in Ungarn wurde die Frage gestellt, ob es in Zukunft eine selbstständige Grenzoffizierbildung weiterhin benötigt wird, warum die allgemeine Polizeiausbildung nicht ausreicht. Ob es vom Beruf des Grenzschutzoffiziers her begründet genug ist eine spezielle Bildung. Durch das Bedürfnis nach genügender Anzahl des Personals in den zu verrichtenden Diensten und die zu denen benötigten fachspezifischen Kenntnisse scheint die selbstständige Grenzoffizierbildung genug begründet zu sein. Neben der allgemeinen Vorbereitung im Polizeiwesen ist in der Vorbereitung des Offizierstandes des sich auch mit dem Polizeiwesen der Staatsgrenze beschäftigenden Grenzschutzes eine Spezialisierung unbedingt begründet, die sich ausgedrückt auf die das Polizeiwesen der Staatsgrenze betreffenden Kenntnisse richtet.

In Details:

- a) Bei dem Grenzschutz erfolgt der Dienst den auf Erfahrungen aus der Praxis basierenden, eigenartigen Berufsrinzipen nach. Die Prinzipien kommen auf eine von zur Verfügung stehenden Bedingungen und Umständen bestimmte Weise das Fachwissen zur Geltung, deshalb ist der Unterricht der zum Dienstleistern benötigten Kenntnisse und das Spezifikum der Berufsausbildung ein bestimmendes Element der Bildungsformen aller Art.
- b) Die territoriale Entfernthet der Grenzschutzorganisationen und auch die Kontinuität des Dienstleistens verlangt die Organisiertheit der Führungsorganen auf hohem Niveau, eine größere Zahl des Führungspersonals, und dessen Führungssouverinität. Dadurch wird die den Eigentümlichkeiten der grenzpolizistischen Organisation angepasste, eigenständige Führungskraftausbildung mit praktischem Inhalt.

- c) Das dienstleistende Personal übt auf allen Stufen der Grenzschutzorganen eigenständige Befugnisse aus. Bei der grenzpolizistischen Tätigkeit ist von besonderer Bedeutung die Rechtmäßigkeit, die Sicherung der rechtmäßigen Handlung. Das ist der Grund dafür, dass der Unterricht der Rechtstheorie und – anwendung in jeder Stufe vorkommt, deren Hauptinhalt sich in erster Linie auf die mit dem Polizeiwesen des Grenzschutzes zusammenhängenden widerrechtlichen Handlungen beschränkt.
- d) Der Ungarische Grenzschutz – dank seiner Lage und und Berechtigung – nimmt an der Aufklärung und Abwehr/Ablenkung der die Souveränität des Staates verletzenden oder gefährdenden Handlungen. Von all diesen ist der Unterricht der mit den sicherheitspolitischen und ordnungssichernden Diensten zusammenhängenden Kenntnisse, die Aneignung der Bedienung der Waffen und sicherheitstechnischen Geräte. Die Grenzschutz-Organen benutzen zahlreiche Geräte und Vorrichtungen, von deren Betrieb und Bedienung spezielle Kenntnisse gebraucht werden, deshalb scheint die Bildung des grenzschutztechnischen Fachpersonals.
- e) Der Grenzschutzdiensttätigkeit erfolgt in Humanumgebung. Die Lösung der Probleme bei Amtsverfahren und in der Organisation kommt eine besondere Bedeutung den Kenntnissen und der Anwendung der psychologischen, sozialen und pädagogischen Methoden. All das scheint ein triftiger Grund für den betonten Unterricht der Humankenntnisse – Beschäftigung mit Menschen – all anderen Organen für Polizeiwesen gegenüber.
- f) In jeder Organisation – besonders beim Grenzschutz – ist von besonderer Wichtigkeit die erfolgreiche und effektive, rechtsentsprechende Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Humanquellen bei der Führungsarbeit. Durch all das wird auch der Unterricht der mit Humanquellen-Wirtschaft zusammenhängenden Kenntnisse begründet.
- g) Der Grenzschutz als öffentliche Organisation spielt eine wichtige Rolle in der Verwirklichung der demokratischen gesellschaftlichen Umstände, der nationalen Souveränität und der Erfüllung der Verpflichtungen in der Union. Das Kenntnis der gesellschaftlichen Prozesse und der internationalen Umstände gelten als ein wichtiger Bestandteil der Allgemeinbildung der Grenzoffiziere, deshalb wird der Unterricht von gesellschaftswissenschaftlichen (Philosophie, Politikologie, Soziologie, Ethik) Kenntnisse mit differenzierten Inhalten und in differenziertem Zeitraum aber in allen Bildungsstufen im Rahmen der allgemeinen geisteswissenschaftlichen Bildung gebraucht.
- h) Die voneinander entfernte Lage der Grenzschutzelemente wurde von der Organisation eine besondere Ordnung der Wirtschafts- und Logistikaufgaben ausgebildet, die über eine

hohe technische Innovation verfügt. Die Anforderungen der Wirtschaftseffektivität in der Organisation brauchen gut ausgebildete Wirtschafts- und Innovationsmanager bzw. für die Leitung des Fachgebietes gut vorbereitete Führungskräfte. Von den oben genannten Gesichtspunkten wird der Unterricht der in den einzelnen Organisationsstufen vorhanden seienden und sich von anderen Polizeiorganen unterscheidenden Wirtschaftskenntnisse begründet.

- i) Der Grenzschutzdienst bedeutet eine besondere physische und psychische Belastung. Dem Ertrag der Strapazen und psychischen Belastungen dienen die Vorbereitung in Sport und die Führungstrainings. Bei dieser Vorbereitung ist unerlässlich die Entsprechung der speziellen Anforderungen des Grenzschutzdienstes zu sichern.
- j) Bei der Grenzpolizei werden bei den in den verschiedenen Ausbildungsformen gezielten Posten eigenartige Arbeitsmethoden und Verfahren angewendet. Dadurch wird der Unterricht der spezifischen Führungseigenschaften, - verfahren und Arbeitsweise (Fachmethodik) im Rahmen eines Trainings begründet.
- k) In jeder Organisation kommt wegen der Formulierung der Organisationskultur eine besondere Bedeutung dem Unterricht der geschichtlichen Traditionen und der Identifizierung mit der Vergangenheit zu. Aus dem Gesichtspunkt des permanenten Vollzugs der Entwicklungsprozesse spielt die Vorstellung der berufsinnovativen Entwicklung aus der nahen Vergangenheit eine äußerst wichtige Rolle. Deshalb hat der Unterricht der berufsgeschichtlichen (nationalen und Interintegrationsgeschichte) einen Platz in der grenzpolizistischen Bildung.
- l) Der Grenzschutz als Polizeiorgan knüpft vielseitige Zusammenarbeit mit den in- und ausländischen Organen der Verbrechenverfolgung und –bekämpfung und mit den anderen in- und ausländischen Teilnehmern der Abwehrsphere an. So soll im Unterricht der Zusammenarbeit zwischen den in- und ausländischen Foren eine besondere Acht gewidmet werden.
- m) Die internationalen Kontakte und die Zusammenarbeit, die Bedingungen des gemeinsamen Dienstes verlangen in allen Polizeidienststellen die Kenntnisse der Sprache einer der Nachbarländer oder einer der Weltsprachen von den EU-Mitgliedstaaten. In den unteren Organisationsstufen sind die Sprachen der Nachbarsländer, in den oberen Stufen in erster Linie das mit Fachkenntnissen erweiterte Englische präferiert.

Die oben beschriebenen Gebiete sind mit den gesellschaftswissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Zweigen eng verbunden. Der Lehrstoff der Grenzwachen-, Grenzoffizierbildung basiert einerseits auf den multidisziplinären Kenntnissen, andererseits

auf den von Fahleuten ausgearbeiteten speziellen theoretischen und praktischen Erfahrungen, sowie auf den aktuellen Anforderungen, deren Erfüllung alleine nur im Rahmen einer Grenzwachen-, Grenzschutzoffizierbildung zu verwirklichen ist.

Die Frage ist nur, ob der Grenzschutz noch weiter als eine eigenständige Organisation existieren darf, oder wird an die Polizei angeschlossen. Wegen der speziellen Tätigkeitsformen scheint in beiden Fällen die Erhaltung der eigenständigen Grenzoffizierbildung.

Die gegenüber der Grenzoffizierbildung gestellten Anforderungen in der Grundstufe (BSc) und in der Stufe des Uniabschlusses (MSc)

Das System der Grenzwachen-/ Grenzoffizierbildung in Ungarn sollte so ausgebildet werden, dass das in allen Gesichtspunkten den Rechtsvorschriften entsprechend ist, sich an die Anforderungen der Europäischen Hochschulsystem und der Europäischen Union richtet, und voll den Ansprüchen der antragstellenden Institution (Grenzschutz) entspricht.

In Details:

- Es ist erwünscht, dass das sich Offizierbildungssystem organisch an das Schulwesen der bürgerlichen Gesellschaft anpasst, und ihre Organisation, die Studiendauer, das System der dem Lehrpersonal und den Studenten gegenüber gestellten Anforderungen und das Bildungsniveau in allen Stufen einem allgemeinen Diplom gleichwertig wird.
- Die Gliederung der Bildungsstufen sollen denen in den Diensten und in der Organisation entsprechen. Die Berufsdisziplinen sollen den Berufsgebieten und Organisationsstufen entsprechenden Kenntnisse beinhalten.
- Die Aneinanderstufung der Bildungsformen verschiedener Art scheint begründet zu sein, dadurch wird die Anhäufung der Kenntnisse erfolgen, und das ergibt die Möglichkeit der Anwendung des schon erworbenen Wissens zu einer höheren Stufe.
- Die Garantie der Bedingungen von „long life learning“ der Mitarbeiter in untergradualen, gradualen und postgradualen Rahmen. Wird das Bildungssystem auf diese Weise aufgebaut, entspricht den schon bekannten Erwartungen der „Bologner Vorschriften“ der Europäischen Union.

- In der Grenzwachenbildung der EU – Staaten soll die Übergangsmöglichkeit zwischen den einzelnen Bildungsformen und Anrechnung der Studien die Traditionen des einheitlichen Studienpunktsystems und dessen Verfahrenserfahrungen adaptierend, mit einer rationalisierten Anwendung der zur Verfügung stehenden Quellen erreicht werden.

Die Verwirklichung der strategischen Ziele der Grenzzoffizierbildung ist erst gesichert, wenn:

- der Grenzschutz fähig ist, seine Ansprüche an eigenständige Grenzzoffizierbildung geltend machen;
- der Grenzschutz fähig ist, ein über vieljährige Erfahrungen im Unterricht und in der Durchführungsarbeit verfügendes Hochschullehrpersonal anzustellen, das den im Hochschulgesetz festgelegten Anforderungen entspricht;
- die Bildung auf Punktsystem basiert, modulsystematisch ist und aufeinandergebaut ist;
- die Formulierung
- der richtige Prozentsatz zwischen theoretischer und praktischer Bildung gefunden wird (BSc – Bildungsstufe: 40:60% Th.-Pr.; MSc – Bildungsstufe: 60:40% Th.-Pr.; Berufsbildung Oberstufe: 30:70% Th.-Pr.); das gilt als die beste Bildungspraxis in der EU;
- das Bildungssystem den Erwartungen der Informationsgesellschaft, der E-Learning entspricht, und die zielbewusste Anwendung des Wissensmanagments einem E-Grenzpollyzistentyp beiträgt;
- die Strategie der Offizierbildung auf der mit der Polizei und anderen Ogranen ausgebauten strategischen Partnerschaft basiert.

Der Aufbau der Grenzzoffizierbildung

Berufsbildung- Mittelstufe (*gehört nicht eng zum System der Offizierbildung, ,aber durch Punktsystem kann an die Offizierbildung angeschlossen werden*)

Die Berufsbildung in der Mittelstufe dient der Ausbildung des Unteroffizier- und Fähnrichnachwuchses. Die Grenzpolizistenbildung bereitet zum Dienst auf Fachgebieten. Die Bildung läuft an den zum Innenministerium unterstellten Fachmittelschulen für Grenzpolizistenbildung. Die Grenzpolizistenbildung ist eine im Staatlichen Berufsverzeichnis bestimmte Bildung bzw. Abschluss. Die Grenzpolizistenbildung erfolgt einerseits an den Schulen, in 2 Jahren. Die Teilnehmer stehen während ihrer Studien im Studentenverhältnis, erst nach den erfolgreichen Prüfungen geraten sie in Dienstverhältnis. Andererseits existiert auch eine einjährige Fernbildung für die schon im Dienstverhältnis stehenden aber nur über eine Berufsausbildung in der Grundstufe verfügenden Unteroffiziere. Die

Rahmenbedingungen dieser Ausbildung sind rechtlich im Gesetz LXXIX. 1993 für Unterrichtswesen und LXXVI. 1993 über Berufsbildung vorgeschrieben.

Berufsbildung Oberstufe

Die beruflichen Ansprüche des Grenzschutzes im Falle der Schulen für Grenzpolizei- und Militärwesen werden auch rechtlich garantiert. Aus der Eingangsformel des Gesetzes XLV. 1996 ist eindeutig zu entnehmen, dass das Hochschulwesen für Polizeiwesen seine Bildungsaufgaben „unter den der eigenartigen Lebensbedingungen des Personals der Waffenmächte angepassten Umständen“ zuzurichten hat. Diese Rechte gelten als grundlegende Garantien der Geltendmachung der Berufsinteresse der Polizeiorganen. Die Institutionen im Hochschulwesen sind verpflichtet die Polizeiorgane um eine Meinungsäußerung zu bitten im Zusammenhang mit den Inhalten des Unterrichts, und mit dessen Lernmaterial, und werden die Berufspraktika im engen Kontakt mit den Dienstorganen.

Der Offiziernachwuchs des Grenzschutzes wird zur Zeit von der Bildung an den Institutionen für Polizei- und Militärwesen im Hochschulbereich in verschiedenen Formen (auch Fern – und Abendstudium ist möglich) als Grundausbildung (BSc), Hochschulniveau und Oberstufenbildung gesichert. Im Bildungssystem an der Hochschule für Polizeioffizierbildung und an der Zrínyi Miklós Universität für Staatsabwehr (ZNME) ist eine Parallelität zu merken. Die Bildung an beiden Hochschulen geben eine komplexe Vorbereitung, und nach der Eidablegung als Offizier sind ihre Absolventen zur Zurichtung der Berufsdienste fähig.

An der Zrínyi Miklós Universität für Staatsabwehr erfolgt eine Führungskräftebildung in den Fachrichtungen für Grenzpolizeiwesen und Grenzschutz auf dem Universitätsniveau (4 Semester) für das über einen Fachhochschulabschluss verfügenden Führungspersonal.

Auch an der ZNME wird die postgraduierte Bildung der Führungskräfte im Grenzschutzpolizei- und Grenzschutzwesen in der obersten Stufe, die PhD-Bildung durchgeführt, in deren Rahmen sich die schon über ein Unidiplom in der Fachrichtung verfügenden Offiziere, Beamten und Angestellten nach dem Beweis der Erfüllung einer erwünschten wissenschaftlichen Tätigkeit mit der komplexen Wissenschaft des Grenzpolizeiwesens und Grenzschutzes beschäftigen können und einen Doktorgrad (PhD) erreichen können.

Das Ziel der Grenzoffizierbildung und der Bildung gegenüber gestellten Anforderungen

Das allgemeine Ziel der Grenzzoffizierbildung ist die Erziehung und Ausbildung der über Kenntnisse im Polizeiwesen verfügenden und die speziellen Grenzwachenkenntnisse sowohl in Theorie als auch in Praxis anzuwenden fähigen Grenzschtzoffiziere.

Bei der Grenzschtzoffizierbildung besteht die Forderung, mit der richtigen Auswahl und Anwendung der modernen theoretischen und praktischen Unterrichtsmethoden vom Grenzschtz durch seine im Sicherheitssystem dem Landes belegten Platzes und erfüllten Rolle vollzustreckenden Aufgaben den Nachwuchs der Führungskräfte in örtlichen und regionalen Ebenen zu sichern. Die jungen Offiziere sollen sich in ihrer Ausbildung an der Lernanstalt sowohl theoretisch als auch praktisch die für die Besetzung ihrer späteren Dienststellung benötigten Kenntnisse aneignen (Fachrichtung grenzpolizistisch-technische Führungskraft), sie sollen zur selbstständigen Anwendung der so erworbenen Kenntnisse in Praxis zu benutzen fähig sein. Vom Bildungssystem ist in den jungen Offizieren die Rezeptivität zum Neuen auszubilden, sie sollen fähig sein, die modernsten Wissensmaterial im Rahmen „long life learning“ an den Institutionen und durch Selbstbildung aufzunehmen und anzuwenden.

Die Verwirklichung der Berufsbildungsziele soll anhand der Bestimmungen in den Bildungsdokumenten und auf die mit dem Auftraggeber übereingestimmte Weise wie folgt erfolgen:

- Vorbereitung zur Führungs-, Befehlshaberdienst
 - allgemeine, führungs- und organisationstheoretische Kenntnisse, darunter auch grenzschtzspezifische Führungkenntnisse
 - Einsatzleitung in verschiedenen Truppengattungen, Einsatzkenntnisse
 - Grenzschtz-Humankenntnisse, Kommunikation
 - Wirtschaftliche, grenzschtzlogistische Kenntnisse
- Pedagogische, psychologische Vorbereitung
 - pedagogische und Bildungsmethoden
 - long life learning, Theorie und Praxis von der Andragogie
 - psychologische Kenntnisse
 - allgemein-psychologische (Sinnesempfindung, Sinneswahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Kreativität, Intelligenz, Motivation), persönlichkeitspsychologische Annäherung
 - Sozialpsychologie
 - Pedagogische Psychologie

- Führungspsychologie
- Organisationspsychologie
- Psychologisches Training (Selbsterkenntnis, Kommunikation, Konflikt- und stressbewältigung, Teambildung, Entwicklung der Führungsfähigkeiten, Krisenbehandlung, Befehlsmaßnahmenpsychologie)
- Rechts-, Rechtsanwendungsvorbereitung
 - Rechtliche Grundkenntnisse
 - Kenntnisse in verschiedenen Rechtsgebieten (*Staatsrecht, Strafrecht, Strafverfahrensrecht, Verwaltungsrecht, Ordnungswidrigkeitsrecht, europäisches Völkerrecht, bürgerrechtliche Grundkenntnisse, Grundkenntnisse im Arbeitsrecht*)
- Grenzwachenberufliche theoretische Vorbereitung
 - Kennenlernen der grenzpolizistischen (Kontrolle des Grenzverkehrs, Grenzbewachung) und Verwaltungsaufgaben (Aufgaben der Streifwache, des Passkontrolleurs)
 - Fremdenpolizei-Kenntnisse
 - Passpolizei-Kenntnisse
 - Asylsachliche, asylrechtliche Kenntnisse
 - Kriminologische und Aufklärungskenntnisse (Kriminalistik, Kriminologie)
- Grenzwachenberufliche praktische Vorbereitung
 - Absolvierung der Praktiken 9-12 Wochen/3 Jahre
- Vorbereitung in Informatik
 - Informatikkenntnisse (Anwendungsniveau)
 - Grenzschutz-Informatiksysteme
 - Rauminformatik
 - Grenzpolizistische technische Kenntnisse
 - Betrieb, Anwendung der polizistischen technischen Systeme (Bedienung der Kraftfahrzeuge, technische Bewachung verschiedener Objekte, usw.)
 - Instrumentenkenntnisse
- Fremdspracheunterricht (in erster Linie das Englische; allgemeiner Sprachunterricht, erweitert mit Fachsprachkenntnissen)
- Anordnungsdidaktische Vorbereitung (Anordnungspsychologie, Schießfähigkeitsentwicklung)
- Physische Vorbereitung, Nahkampf und Selbstverteidigung

Ein ausgedruckter Anspruch des Grenzschatzes ist die Vorbereitung eines die Bedienung der beim Grenzschatz angewandten technischen Geräte sichernden grenzpolizistisoh-technischen Führungspersonals.

Die dem Lehrstand gegenüber gestellten Anforderungen

Die Gesetze CXXXIX. 2005 über Hochschulwesen und die Anforderungen im Gesetz XLV. 1996 über die Rechtsstellung der Leiter, Lehrer und Studenten an den Institutionen im Hichschulwesen für Grenzschatz bestimmen alle Vorschriften, die an der Bildung teilnehmenden Lehrkräfte und Studenten zu erfüllen haben.

Dem neuen Gesetz für Hochschulwesen (87 § Teil 1. Punkt *a*) nach „für die Anstellung als Assistent ist der Beginn mit der Doktorenbildung erforderlich“. Im Punkt *b* steht, dass eine Anstellung als Oberassistent ist erst nach der Gründung eines Doktorandenverhältnis möglich. Das Arbeitsteilungsverzeichnis des Lehrstuhls soll so bestimmt werden, dass die möglichen Bewerber eine Garantie für die Verwirklichung der in den Gesetzen vorgeschriebenen Bedingungen sichern, und der Lehrstuhl die möglichst besten Bewerber gesammelt handlungsfähig wird. Die Lehrkrafte im Lehrstuhl sollen eine kontinuierliche wissenschaftliche und Forschungsarbeit leisten, an der Ausarbeitung und Entwicklung der Berufskenntnisse und Grenzwachenverfahren, und –übungen.

Die Lebensführung der Lehrer – Grenzoffiziere, ihr Verhältnis zum Dienst, das Äußere, Ihre Fachkenntnisse und sie als Vorbild sind die wichtigsten Mittel der Erziehung. Im Hochschulwesen darf nur der Lehre arbeiten, der im Vollzug der Aufgaben oder im Fachführung über wenigstens 2 Jahre Praxis verfügt, und der sich im Ganzen mit den Zielen der Organisation identifizieren kann, eine Arbeit hoher Qualität leistet, und im Interesse der Geltendmachung der Ansprüche des Grenzschatzes eine maximale Leistung bietet. Eine Gründung von Forscherstellen (erhobener Generalreferent) für den Unterricht des tagtäglichen Praxis der Grenzwache scheint begründet zu sein, weil da die Personen zeitweise (2-3 Jahre) zu wechsekln sind. Die Verantwortung der Lehrer ist besonders groß, da sie über die Übergabe der persönlichen Erfahrungen das „Best Practise“ des Grenzschatzes, das beste Praxis der EU, von Schengen unterrichten sollen, und dazu ist unerlässlich das Kenntnis der Führungs-Leitungs- und Durchführungstätigkeit des Grenzschatzes in höchster Stufe, das sie dann für die Studenten als Unterrichtsmaterial bearbeiten und übergeben können, im Rahmen eines Lehrerberufspraktikums (jährlich mindestens 2 Wochen) und sie sollen auch an einer je eine Woche dauernden theoretischen und praktischen Weiterbildung teilnehmen.

Der best Platz für die Erziehung der Studenten ist die Unterrichtsstunde. Wegen der Verminderung der Kontaktstunden wird die Regelung des Studentenlebens von den Erziehungslehrkräften gebraucht. Mit diesem kontinuierlichen Erziehungseinfluss wird eine wirksamere Beschäftigung mit den Studenten gesichert, und dadurch auch die Berufs- und Allgemeinentwicklung garantiert. In Zukunft rückt noch mehr in Vordergrund der Anspruch an eine Grenzzoffizierbildung höchster Qualität, das Ziel ist die Bildung zahlmäßig weniger, aber noch über viel bessere als die von Heute Vorbereitung verfügender Offiziere.

Die Kompetenzen betreffenden Anforderungen

- ***Vorbereitung zu den zukünftigen Führenden-, Befehlshaberaufgaben:*** die Studenten sollen zur Anwendung der allgemeinen und spezifischen für den Grenzschutz typischen führungstheoretischen Kenntnisse, sollen vorbereitet sein zum Ausrichten der vom Dienst bestimmten Führungs- und Verwaltungsaufgaben, mit besonderer Acht auf den Unterricht der modernen Führungssysteme;
- ***Pedagogische, psychologische Vorbereitung:*** die Studenten sollen dienstverfahren in der Anwendung der beim Dienst benötigten pädagogischen und psychologischen Methoden sein;
- ***Gründliche Kenntnisse der Bedienung der technischen Geräte:*** es ist nötig, die Möglichkeiten der Ausbildung in Fachrichtung *Grenzpolizei-technische Führung* zu untersuchen; die Absolventen dieser Fachrichtung sollen fähig sein zur Planung, zur Führung und zur Überprüfung der Bedienung, Anwendung und Pflege der beim Grenzschutz gebrauchten technischen Geräte und Apparaten;
- ***Die internationalen Aufgaben des Grenzschutzes, Planung, Organisation, Durchführung der internationalen Programme, Unterricht der Grenzschutz-Fachkenntnisse und –verfahren der EU und der von Schengen:*** die Absolventen sollen im Besitz guter Fremdsprachen und Führungskenntnisse zur aktiven Teilnahme an internationalen Aktionen fähig sein, und den Schengener Forderungen entsprechen;
- ***Eine weitere Erhöhung der Stundenzahl des Fachunterrichts:*** das System der Grenzschutz-Grundausbildung (BSc) soll so verändert/umstrukturiert werden, dass durch die Stundenzahl des Fachunterrichts eine Entsprechung der Anforderungen des Auftraggebers gesichert wird;
- ***Eine Erweiterung des Rechtswesens- und Rechtsanwendungsunterrichts durch Grenzschutzspezifische Blöcke:*** mit der Veränderung des inneren Aufbaus der Fächer soll

erreicht werden, dass die tagtägliche Praxis des Grenzschatzes unterrichtet wird, die Möglichkeit soll geprüft werden, wie die Rechtsanwendungspraxis des Grenzschatzes in den Unterricht im Rechtswesen überzusetzen ist;

- ***Eine weitere Verstärkung der praktischen Ausbildung:*** mit der Inanspruchnahme des Grenzschatzes und der Innenbasen soll der praxisorientierte Charakter der Ausbildung verstärkt werden, ein Manöverbasis soll gegründet werden, bzw. die schon existierenden (in Záhony, Kiskunhalas) sollen mehr in Anspruch genommen werden;
- ***Kenntnisse der Anwendung der Qualitätsentwicklungs- und qualitätssicherungssysteme; Vorbereitung zur Teilnahme an Projektarbeiten:*** die Absolventen werden eine führende Rolle beim Grenzschutz besetzen, so scheint für sie das Kennen dieser Verfahren unerlässlich zu sein, da eben die hier erworbenen Kenntnisse die unentbehrlichen Vorsetzungen für eine wirksame Arbeit sind.
- Es ist nötig, die Fähigkeit bei den jungen Offizieren zu entwickeln, Konflikte zu erkennen und zu lösen.
- ***Das Kenntnis der technischen Geräte und der Computersysteme:*** nötig ist, die Aneignung der Kenntnisse über die im System gebrauchten neuen technischen Geräte, der Planung der systemweisen wirksamen Benutzung dieser technischen Geräte, und im Interesse deren Führung sollen alle Studenten mit allen beim Grenzschutz gebrauchten Informatikssystemen vertraut gemacht werden. (AFIS, HIDRA, OSIRIS, LOTUS NOTES, HERR, EUVID, NEKOR usw.)
- ***Anordnungstaktische Trainings und die Entwicklung der Schuss/Schießfertigkeit:*** sie ist beim Grenzschutz von besonderer Bedeutung; die Absolventen sollen sachgemäß und selbstsicher Entscheidungen treffen, und mit den beim Grenzschutz gebrauchten Waffen meisterhaft umgehen,

Eine den Bedürfnissen des Grenzschatzes angepasste Umkonstruierung der der Grundbildung vorangehenden Grundausbildung scheint bedingt zu sein, wo die Streichwachengrundkenntnisse unterrichtet werden.

Die mit der Erziehung der Studenten zusammenhängenden Anforderungen

Den Studenten sollen während ihrer Hochschul-Grundausbildung (BSc) breite allgemeine und fachspezifische Kenntnisse vermittelt werden, die beinhalten auch eine beruflich Ausbildung, auch als Führungskraft, eine im Rechtswesen, in der Technik und Informatik, und in der Pädagogik. Die berufsspezifischen Anforderungen sind in den Dokumenten für die

Fachgründung detailliert beschrieben. Neben der Berufsausbildung spielt die Vorbereitung zu der zukünftigen Führungsrolle eine äußerst wichtige Rolle. Bei der Befehlshaber-Führerausbildung soll einen besonderen Akzent auf die Aneignung Fähigkeiten der überlegten Aufgabenstellung und der Entscheidungsfähigkeit, auf die Kenntnisse der eine Entscheidung unterstützenden Mittel und Methoden, auf die – kontinuierliche - Anforderungstellung sich selbst und den Anderen gegenüber, und auf die Fähigkeit der Beschäftigung mit dem Mannschaftsstand gelegt werden.

Die bei der Grenzoffizierausbildung zu verwirklichenden Erziehungsziele und Forderungen:

- Berufsbewusstsein, Verantwortungsbewusstsein
- Hohe Berufskennntnisse, praktische Erfahrungen
- Freisein der Organisation gegenüber
- Anordnungsfähigkeit
- Organisationsfähigkeit
- Richtige Anwendung der Fachterminologie; Liebe und Hingabe zum Beruf
- Selbstständigkeit
- Schnelles Erkennen der Wesen der Probleme

Mit einer kontinuierlichen – in dem und außer dem Unterricht geleisteten – Erziehungstätigkeit soll erreicht werden, dass ein in der Grund- oder Oberstufe absolvierter Offizier:

- mit seinem Benehmen dem Geltendmachen der an den Grenzschutz gestellten Anforderungen (Gesetzlichkeit, Sachgemäßigkeit, Effizienz,) beiträgt, über hohe lexikalische Kennntnisse verfügt, um die Grenzschutzaufgaben aufrichten zu können, den Vollzug der Aufgaben zu planen, zu leiten, zu führen, zu beaufsichtigen und zu überprüfen fähig ist, die zum Aufgabenkreis der Behörde gehörenden Amtssachen verwaltet, diszipliniert und pflichtbewusst ist, vor nichts zurückschreckt;
- Anforderungen stellt, entschieden, konsequent ist, und die Durchführungsmethoden der Ausbildungsaufgaben kennt;
- fähig zur Entwicklung seiner Koordinations-, Kommunikations-, Kooperationsfähigkeiten ist;
- über Stabkultur in hoher Stufe verfügt
- sichere, handlungsfähige Sprachkennntnisse hat; im Stande ist, neben dem Englischen in einer weiteren Weltsprache, bzw. In der Sprache einer unserer Nachbarländer zu kommunizieren;

- vertraut mit der Bedienung und Anwendung der technischen und Informatikgeräte und Apparaten ist, (über eine ECDL-Prüfung verfügt), die beim Grenzschutz gebrauchten technischen Geräte kennt, die benutzen kann, und fähig ist, seinen Leuten den Gebrauch dieser Geräte bezubringen;
- die Organisation des Grenzschutzes, die Aufgaben deren einzelnen Elemente kennt, sein Benehmen im Dienst den Dienstleistungscharakter des Grenzschutzes stärkt, die Methodik, Technologie, Technik und Taktik der Durchführung der Aufgaben kennt;
- bei seinen Anordnungen und Maßnahmen entschieden, konsequent ist, über gute Konfliktbewältigungsfähigkeiten verfügt;
- im Dienst ein Vorbild zeigt; seine Lebensweise und Privatleben in Ordnung ist.

Schlussfolgerung

Die Ausbildung der Grenzsoldaten/-polizisten ist auch in der Zukunft unvorstellbar die eine selbstsändige Grenzoffizierausbildung. Die Qualität der Grenzoffizierausbildung ist bis 01. September 2008 gesichert, eine Rationalisierung dieser Ausbildung scheint aber nicht zu vermeiden. Die bisherigen zahlreichen Erfahrungen haben auf mehreren Gebieten bewiesen, dass sowohl das Ausbildungssystem an ZMNE als auch das an RTF haben ihre Stärke, die vermischt, und dadurch eine neue Qualität gebildet ergibt sich an RTF die Möglichkeit der Gründung einer auf neuen Konzepten basierenden Grenzoffizierbildung.

Die Struktur der Bildung und die Inhalte des Lernmaterials sollen den vorher bestimmten Anforderungen entsprechend so zusammengestellt werden, dass sie auch die Bildungsbedürfnisse des Grenzschutzes erfüllen.

Die Stellen fürs Lehrpersonal sollen den Bestimmungen des Hochschulgesetzes nach und den Bedürfnissen des Grenzschutzes entsprechend ausgeschrieben werden. Eine hohe Bildungsqualität muss vom Lehrpersonal gesichert werden.

Vom Grenzschutz soll die Ausbildung unterstützt, und die zur speziellen Vorbereitung benötigten technischen Geräte, Apparate und Ausbildungsplätze zur Verfügung gestellt werden.

PhD GÁBOR KOVÁCS

*university associate professor, border police lieutenant colonel
head of department of Miklós Zrínyi National Defense University*

INTRODUCTION OF BORDER POLICE OFFICERS BSc AND MSc LEVEL EDUCATION AT THE BORDER POLICING FACULTY OF MIKLÓS ZRÍNYI NATIONAL DEFENSE UNIVERSITY

Short historical overview of the training

Professional training was founded in 1960 by the Departments of Border Policing at Lajos Kossuth Military College and Miklós Zrínyi Military Academy, which is the legal predecessor of Miklós Zrínyi National Defense University. Its objective is to train officers with basic and higher qualifications, who are able to organize and lead service activities at border police units and traffic checkpoints as well as perform border policing and defence tasks as commanders at subunits and higher units using their policing and border defence skills.

The general requirements of the training

As a result of the training, the graduated officers' knowledge have to meet the theoretical and practical requirements; they should be able to organize and manage the activities of their organizations; to keep laws, regulations, rules and norms related to the EU; to keep law and order; to control the use and maintenance of technical equipment applied in border policing; to protect the life and health of their subordinates, respect their dignity, represent their rights, ensure their allowances and the conditions to practice their rights; and to fulfill the determined training requirements.

Training objectives

To train professional officers and experts related to the field, to perform tasks in connection with border guarding, border policing and its law enforcement. These officers are trained in modern management sciences, management- and organizational skills, social natural and technical sciences, theoretical and applied legal studies as well as methodological skills and have reached intermediate level in at least one foreign language, to be able to analyze, assess and plan the activities of border police and defence organizations, to lead the organizations assigned to them, to perform civil defense and crisis management duties and direct such tasks efficiently, and to organize cooperation between the law enforcements forces, national security and police forces. They meet the requirements prescribed by the European alliances for police and military leaders, and they are capable of performing their tasks within the framework of such a system. The PhD course requires special and comprehensive knowledge in the border police management, and gives a scientific grade for the higher rank officers mainly from the field of planning and commanding. MSc (university) graduates are able to perform their tasks at a high standard, to perform directive and management duties in various special fields, to organize and direct cooperation between different forces under various conditions of the constitutional order. The university education (MSc) consists of additional 4

semesters and 120 credit points, gives knowledge to command a group with more than 100 persons.

The process and the content of the training are in a close relation. It includes general literacy base with the subjects of human manager subjects (psychology, pedagogy, philosophy), law, science of commanding, economy, and IT. After that the professional subjects of the border management are analysed in theory and practice, strictly aligned with the EU standards. The students also get acquainted with different theory of the security policy - including the security policy of the EU and NATO -, the questions of the border security and with the management of cross border crisis situation (illegal migration, conflicts, organised crime).

BSc (college) graduates are able to perform management and directing tasks at the areas of border defence and border policing, using their professional, law enforcement and management skills. They can fulfill management functions within their own areas using their management skills. Their knowledge of wide spectrum enables them to fulfill appointments in border defence and border policing.

The college education (BSc) consists of 6 semesters, and 180-credit points- recognized by the EU as well. This empowers the young officers for the command of a group of 20-40 personnel and participating in the management of local offices.

On the department of Border Policing are two major training.

1. Major in Border Policing Management
2. Major in Policing Technique

Border Police teachers, professors with scientific grade and extent professional-commanding experiences fulfil the elaboration of the professional teaching materials and the teaching. In all of the education forms and levels the most modern technical equipment – ensured by the EU – are available for the practice training. The teaching materials contain the Schengen Acquis, Schengen Codex, and EU and national rules for establish the integrated border management.

The Hungarian institutes of higher education achieved significant results in adopting the EU relevant subjects in law, security policy and criminology. The teachers and lecturers participated in several scientific conference, meetings and trainings.

Detailed rules of training

Length of trainings:

- a.) University undergraduate training:* 10 terms with 3000 hours altogether, (equalling 300 credit points)

Extension training for college graduates:

- full-time course: 4 terms with 1200 hours (equaling 120 credit points).
- correspondence courses: 4 terms with 400 hours (equaling 120 credit points).

- b.) College undergraduate training:* 6 terms with 1800 hours (equaling 180 credit points), out of which 1800 classes are compulsory on the full-time course.

Hours comprise of all the time spent on study during teaching and exam periods (classes, exam-preparation, consultation, independent study, training practice, project work and management practice). Classes refer to time within teaching periods spent under the control of a teacher: theoretical and practical classes in compulsory and optional subjects as well as the compulsory practice periods within the teaching periods.

The study control system is made up of proved course attendance, consecutive or independent grades, various exams, fulfillment of practice time, a final paper and final exam.

General end-of-year exams in the university program: Theory of management and organization; Physical education. In the college program: History of philosophy and culture; Theory of management and organization; Penal code and penal procedure law; Physical education. *Specialized exams* on both programs: Penal code and penal procedure law. The university program also requires: Preparation of management organizations and their methodology.

Requirements on college level, especially: successful fulfillment of 4 comprehensive exams; minimum 180 credits; fulfillment of practical work (8-10 weeks); at least one (oral and written) intermediate level – general or professional – language exam; ECDL (European Computer Driving License) exam; “B” type driver’s license; preparation of a thesis and submission for defense.

The final paper is project work connected to the subjects of the speciality, which should prove that the student has the necessary skills in analyzing Hungarian and international literature, in the practical application of the acquired knowledge, and in performing independent tasks in the special field of his choice.

The final exam is the assessment of knowledge required for the higher-level qualification, during which the candidate is to give proof of his theoretical as well as practical knowledge.

Conditions:

- pass grades in every exam and study duties prescribed by the curriculum, and the university leaving certificate as their proof;
- 300 completed credit points at university courses, 120 at university extension courses and 180 at college courses;
- successful accomplishment of professional practice tasks prescribed by the major subject;
- at least intermediate level state language exam (type "C") with professional LSP in one of the foreign languages taught at the school, with Hungarian as the corresponding requirement for foreign students, or the certificate of an equal level of language skills;
- completed final paper.

Parts of the final exam: presentation of the final paper prior to the final exam; complex oral exam in the professional subjects; complex practical exam in the professional subjects.

Subjects of the final exam: General sciences are not included; A complex knowledge of all the specialized subject of the specialty is required at both levels.

Comprehensive examination of the knowledge and skills gained from the general compulsory and professional subjects that respond to the characteristics of the border policing and defense management.

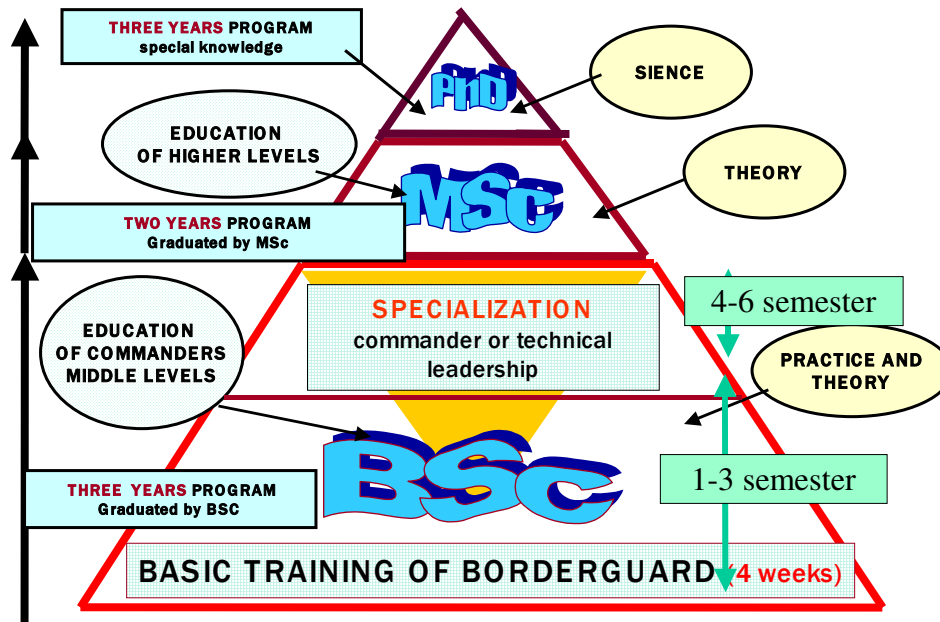
A committee chairs the exam. One comprehensive exam tests the material of at least 12 credits.

Compulsory comprehensive examinations: Philosophy – cultural history; Theory of leadership and organization; Criminal law and penal law.

Authority provided by the diploma

The diploma provides promotion to officer's rank and promotion to higher ranks. The holder of such a diploma may fulfill appointments at various organizations of the Border Police and Ministry of the Interior, college degree entitles the holder to participate in university extension courses, university degree entitles the holder to PhD training and further extension training.

THE BOLOGNA PROCESS ON THE NATIONAL DEFENSE UNIVERSITY



*Dr. Ványa László okl. mk. alezredes
ZMNE BJKMK Informatikai tanszék
egyetemi docens, tanszékvezető-helyettes
vanya.laszlo@zmne.hu*

ISMÉT SZENDRŐ A FIGYELEM KÖZÉPPONTJÁBAN

2006. szeptember 21-22-én ismét a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Szendrő városa adott otthont a korszerű tűzoltó felszerelésekről és tűzoltási technikákról rendezett kétnapos konferenciának és gyakorlati bemutatónak¹. A konferencia résztvevői az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságtól, az Állami Erdészeti Szolgálattól, az Aggteleki Nemzeti Parktól, a Hortobágyi Nemzeti Parktól, több város hivatásos és önkéntes tűzoltóságától, a Nyugat-Magyarországi Egyetemről és a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetemről érkeztek.

A konferencia fő szervezője és házigazdája a hagyományoknak megfelelően ezúttal is Restás Ágoston tű. alezredes volt, színhelyéül a Közművelődési Központ és Könyvtár szépen felújított épülete szolgált. A vendégeket már a bejáratnál egy tablósorozat fogadta, amely a helyi tűzoltóság feladataival, életével, mindennapjaival és ünnepeivel ismertette meg az érdeklődőket. A résztvevők többsége régi ismerősként üdvözölte egymást, hiszen nem csak szakmai feladataik kapcsán, de a mostanihoz hasonló, korábbi szendrői konferenciákon is sokan részt vettek.



Mester Árpád (balról) Szendrő polgármestere és
Restás Ágoston szendrői tűzoltókapitány

¹ Ld.: <http://langlovagok.hu/programok/szendrokonf2006.shtml>

A konferencia megnyitója után Mester Árpád polgármester köszöntötte a résztvevőket. Beszédében kiemelte, hogy milyen nagy jelentőségű az a kutató, fejlesztő munka, amelynek eredményeképpen mára kamerás tűzfelderítő rendszer működik a város és az Aggteleki Nemzeti Park területén, valamint a szendrői tűzoltóság vette az országban elsőként alkalmazásba a tűzfelderítő pilóta nélküli repülőgépeket.

A konferencia előadásainak sorát Prof. Dr. Óvári Gyula mk. ezredes, tanszékvezető egyetemi tanár nyitotta meg, aki a géprepülés történetéről tartott színes, filmekkel is gazdagon illusztrált előadást. Ezt követte Restás Ágoston tü. alezredes előadása, amely a repülés egy speciális alkalmazásával, a légi tűzoltás eszközeivel, módszereivel foglalkozott.

Dr. Kovács László mk. őrnagy, a ZMNE főiskolai docense a pilóta nélküli repülőgépek fejlődéséről, alkalmazási lehetőségeiről tartott előadásában a külföldi példák mellett kitért a hazai fejlesztések múltjára és jelenére, kiemelve, hogy ennek a több éve kialakult iskolának, az abban dolgozó oktatóknak, vállalkozásoknak, doktoranduszoknak – és közöttük Restás Ágostonnak is – nem kis részük van abban, hogy az első tűzfelderítő repülőgépek éppen itt Szendrőben állhattak szolgálatba.



Dr. Kovács László előadása

A pilóta nélküli repülés technikai kérdései mellett a jogszabályi feltételek is fontos szerepet játszanak, amiről Arnold Ferenc, a Katonai Légügyi Hivatal Repülési osztályvezetője tartott tájékoztatót. Válaszolta a kérdés jelenleg meglehetősen bonyolult helyzetét, amelyben két fő irányvonal alakult ki a jövőbeni szabályozást illetően. Az egyik szerint a kis méretek és a kis hatótávolság miatt egyszerűsíteni lehetne a kisgépekre érvényes szabályozást, a másik szerint nem lehet kivételt tenni és szigorítani kellene az eljárási renden, hiszen a repülés egyik legfontosabb eleme, a pilóta az, amelyik nem tartózkodik a gép fedélzetén.

A délelőtti előadások sorában utolsóként ismét Restás Ágoston tü. alezredes kapott szót, aki bemutatta azokat a kutatási témákat és elnyert pályázatokat, amelyekben a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, illetve a hazai és a környező országok tűzoltó szakembereivel közösen dolgozik. Beszámolt az UAVNET keretében tett útjairól,

előadásairól és más olyan megtisztelő meghívásokról, amely keretében például meghívták a NASA egyik kutatóintézetébe és egy pilóta nélküli repülésről szervezett konferenciájára.

A konferencia egy, a maga nemében igen jelentős aktusnak is helyt adott, amely keretében Mester Árpád, Szendrő polgármestere és Richard Glower, a Hi-Aero Kft. vezetője kétoldalú megállapodást írt alá a Kft. által fejlesztett pilóta nélküli repülőgépek szendrői gyártásáról, összeszereléséről. Ennek a megállapodásnak a technikai fejlesztésben betöltött jelentősége mellett a térség munkaerőhelyzetének javítása szempontjából is nagy jelentősége van, - emelte ki az aláírás utáni üdvözlő szavaiban a város polgármestere.



A megállapodás aláírása

A Közművelődési Központ gondozott parkjában elköltött ízletes ebéd utáni előadások tematikája kimondottan az erdőtüzek megakadályozásának lehetőségeiről, az erdőtüzek oltásának gyakorlati problémáiról, a tűzoltók számára szükséges tájékozási eszközökről és nem utolsósorban, a terepen való gyorsabb mozgást, hatékonyabb oltást lehetővé tevő új fejlesztésű technikai eszközökről szólt.

Az estébe nyúló előadássorozat után nagyon kellemes kikapcsolódást jelentett a népes hallgatóság számára a vendéglátók által szervezett aggteleki barlanglátogatás, majd jó hangulatú, közös vacsora.

A konferencia második napján gyakorlati bemutatókra került sor.

A tűzoltás „hagyományos” eszközein kívül bemutatták a szendrői tűzoltóság pályázati támogatással megvásárolt és kimondottan tűzoltási feladatok végrehajtására felszerelt négykerékmeghajtású homokfutóját, a tűzoltók könnyebb mozgását lehetővé tevő védőruházat mintapéldányait, valamint a kis kiterjedésű, még kezdeti szakaszában lévő tüzek hatékony oltásának eszközét, a robbantásos tűzoltó készüléket.



„Tűzoltó Quad”

Mint ahogy a sajtóban megjelent híradásokból ismert², Szendrő város hivatásos tűzoltóságán 2006. augusztus 14-én, elsőként a világon állítottak szolgálatba tűzfelderítésre készült kisméretű pilóta nélküli repülőgépeket. Ezeket a gépeket is bemutatták a konferenciára érkezett résztvevők számára. Az első felszállás során a kezelője kézzel vezette, és úgy figyelhettük meg a kivetítőn a földre viaszugárzott képet a bemutató céljára gyújtott tüzekről. A következő felszállás előtt a szakemberek bemutatták, hogy milyen egyszerűen lehet a fedélzeti robotpilóta számára szükséges útvonal adatokat beprogramozni, majd a felszállás után mindenki meggyőződhetett arról is, hogy milyen pontosan követi a repülőgép mozgása a beprogramozott útvonalat.



A rendszerbe állított pilóta nélküli repülőgépek

² Pl.: Pilóta nélküli repülőgépek a tűzoltásban

http://www.securifocus.com/portal.php?pagename=hir_obs_reszlet&i=14199

Égi kamerákkal kémlelik a tüzet Szendrőnél (ForestPress)

<http://www.forestpress.hu/hu/index.php?option=content&task=view&id=5833>

Pilóta nélküli repülőgépeket állítottak szolgálatba Szendrőn

<http://hvg.hu/Tudomany.technologia/20060814szendro.aspx>

A bemutató során folytatott szakmai megbeszélések, konzultációk arról győzték meg a résztvevőket, hogy az alkalmazásba vétel az első és nagyon fontos lépés volt, de a kutatás, fejlesztés ezzel nem érhet véget. Lesznek még olyan műszaki finomságok, amelyek továbbfejlesztésével a repülőket még inkább képesek lesznek a tűzoltók számára szükséges információkat megszerezni, bonyolultabb időjárási viszonyok között és még biztonságosabban.

Összességében elmondható, hogy a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem által évekkal ezelőtt meghirdetett tudományos kutatási témák egyik sikertörténete a pilóta nélküli repülőgépek kutatás-fejlesztése. Lehetővé vált az EU 5. keretprogramjának keretében bekapcsolódni az UAVNET³ projektbe, doktoranduszok dolgoztak és dolgoznak jelenleg is ezen a tématerületen, olyan eredmények születtek, mint pl. a fent említett szendrői rendszerbeállítás, egy doktori PhD fokozat megszerzése, két fedélzeti robotpilóta egység hazai kifejlesztése, külföldi és hazai konferenciák sokaságán való szereplés. Gratulálunk ez úton is a konferencia megszervezéséhez és az ott bemutatott eredményekhez Restás Ágoston tüz. alezredes úrnak és kollégáinak, munkájukhoz sok sikert kívánunk!

³ <http://www.uavnet.com>