

**ZRÍNYI MIKLÓS NEMZETVÉDELMI EGYETEM
BOLYAI JÁNOS KATONAI MŰSZAKI KAR
KATONAI MŰSZAKI DOKTORI ISKOLA**

Hangya Gábor őrnagy

**Szakértői rendszerek alkalmazásának
lehetősége a haditechnikai kutatás-fejlesztés
területén**

Doktori (PhD) értekezés

TÉMAVEZETŐ:

(Dr. Kende György)

egyetemi tanár, az MTA doktora

2008. BUDAPEST

TARTALOMJEGYZÉK

| | |
|---|----|
| TARTALOMJEGYZÉK | 2 |
| BEVEZETÉS | 4 |
| Tudományos probléma, a téma aktualitása | 4 |
| Kutatási célkitűzések, hipotézisek | 5 |
| Kutatási módszerek, munkadefiníciók | 9 |
| Az értekezés felhasználhatósága | 11 |
| Az értekezés felépítése | 12 |
| 1. A KUTATÁSMÓDSZERTAN VÁLTOZÁSA | 14 |
| 1.1. A tudományos kutatások rendszere | 14 |
| 1.2. A kutatási forrásrendszer átalakulása | 16 |
| 1.3. Következtetések | 19 |
| 2. SZAKÉRTŐI RENDSZEREK ALKALMAZÁSA | 20 |
| 2.1. A szakértői rendszerekről általában | 20 |
| 2.2. A szakértői rendszerek gyakorlati alkalmazásának kezdeti lépései | 21 |
| 2.2.1. Egészségügy | 21 |
| 2.2.2. Számítástechnika | 22 |
| 2.2.3. Pénzügyek | 22 |
| 2.2.4. Gyártás és tervezés | 22 |
| 2.2.5. Jog | 23 |
| 2.2.6. Mezőgazdaság | 23 |
| 2.2.7. Valós idejű rendszerek | 23 |
| 2.2.8. Katonai alkalmazások | 24 |
| 2.3. Szakértői rendszerek alkalmazása a védelmi szférában | 24 |
| 2.3.1. A szakértői rendszerek jelentősége a katonai vezetés számára | 24 |
| 2.3.2. Példák szakértői rendszerek védelmi célú alkalmazására | 26 |
| 2.3.3. Lehetséges katonai alkalmazások, problémátípusok szerint | 30 |
| 2.3.4. Döntéstámogatás szakértői rendszer alkalmazásával (példa) | 35 |
| 2.3.5. Szakértői vélemények vizsgálata matematikai módszerrel (példa) | 38 |
| 2.4. Következtetések | 47 |
| 3. HADITECHNIKAI KUTATÁS-FEJLESZTÉS, MINT ÉRINTETT TERÜLET | 48 |
| 3.1. Biztonságpolitikai vonatkozás | 48 |
| 3.2. A katonai logisztika és a haditechnikai K+F kapcsolatrendszere | 53 |
| 3.2.1. Fegyverzeti együttműködés – technológiai fölény | 54 |
| 3.2.2. Haditechnikai K+F a katonai logisztika rendszerében | 55 |
| 3.3. Szükséges változtatások, korszerűsítés | 63 |
| 3.4. Következtetések | 69 |
| 4. HADITECHNIKAI TARTALMÚ INFORMÁCIÓK INTERNETES KERESÉSE | 71 |
| 4.1. Az internet-kutatás jelenlegi lehetőségei | 71 |
| 4.1.1. Internetes keresés | 72 |
| 4.1.2. Keresőmotor működése és használata (példa) | 73 |
| 4.1.3. Boole operátorok használata | 78 |
| 4.2. Keresőmarketing, avagy hatékonyabb keresés az interneten | 80 |
| 4.3. Haditechnikai tartalmú információk internetes keresésének elméleti feltételrendszere | 84 |
| 4.4. Következtetések | 88 |
| ÖSSZEGEZETT KÖVETKEZTETÉSEK | 90 |
| Tudományos eredményeim | 90 |

| | |
|--|-----|
| Ajánlások..... | 91 |
| További kutatási irányok..... | 92 |
| AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓIM..... | 94 |
| Lektorált folyóiratban megjelent cikkek | 94 |
| Idegen nyelvű kiadványban megjelent cikkek | 95 |
| Konferencia kiadványban megjelent előadás | 95 |
| FELHASZNÁLT IRODALOM | 96 |
| Hagyományos források | 96 |
| Internetes források..... | 101 |
| FÜGGELÉK..... | 103 |
| 1. számú függelék: SORK rangkorrelációs módszer számítási folyamata..... | 103 |
| 2. számú függelék: Webm@ Angol-Magyar keresőmarketing szótár | 108 |

BEVEZETÉS

TUDOMÁNYOS PROBLÉMA, A TÉMA AKTUALITÁSA

Az **informatikai forradalom hatásának** következtében a döntő többségében **pozitív hatások** mellett **számos negatívum** is megjelent a tudományos életben, és ezzel párhuzamosan a különböző gyakorlati feladatok végrehajtása során. Ezen pozitív változások közül az egyik legmeghatározóbb a forrásrendszer (információs halmaz) formai átalakulása, azaz a különböző információk elektronikus formában történő rögzítése és tárolása, valamint lényegesen **egyszerűbb kezelése és hozzáférhetősége** (lásd internet). A már említett „szükséges rossz”, jelen esetben: a rendelkezésre álló **információk óriási mennyisége**; és azok **rendszerrelenségből adódó keresési nehézségek**.

A **haditechnikai kutatás és fejlesztés** (továbbiakban haditechnikai **K+F**) a haderőnek egy olyan területe, amely kiemelten érintett a szóban forgó, konkrét negatív tényező által. A haditechnikai K+F kezdeti szakaszában szükséges információ mennyiség kutatása, hatékony keresése kiemelt és az egész folyamatot alapjaiban meghatározó részfeladat. 1999. március 12-e óta hazánk a NATO teljes jogú tagja. Ez a tény – amellet, hogy a Magyar Honvédségnek továbbra is meg kell őriznie a háborús alkalmazási képességét – más jellegű feladatokat is ró a hadseregre. Ezek közül az egyik legfontosabb a K+F területe, amely kulcsfontosságú szerepet kell, hogy kapjon a minőségileg és mennyiségileg egyaránt átalakult védelmi szférában. A védelmi jellegű K+F feladatok napjainkra egy kissé talán jelentőségüket veszítették hazánkban, bár ezek fontossága és szükségessége elvitathatatlan, különösen akkor, ha megvizsgáljuk a haditechnikai K+F a **biztonságpolitikával és a katonai logisztikával kialakult kapcsolatrendszerét**.

A hosszú évek során folyamatosan amortizálódott haditechnikai eszközpark, valamint a rohamos léptekben fejlődő információs technológia újszerű feladatokat teremt a K+F területén, amely kihívások megkövetelik a NATO színvonalára történő felzárkózáshoz elengedhetetlen, olyan modern informatikai vívmányok használatát, mint a fejlett hadseregekben már elterjedt szakértői rendszereket. Ezen **szakértői rendszerek a haditechnikai K+F széleskörű támogatásával** összhangban – algoritmusok formájában (lásd

keresőmotor) – kiváló segítséget nyújthatnak annak kezdeti, elemzési fázisában is, amikor is a már említett „információs káoszban” (pl. **internet**) kell eligazodni és mielőbb, releváns információkhoz jutni. Ennek megoldása egyébként nem csak a haditechnikai K+F folyamatát tenné hatékonyabbá, de általános értelemben is **új módszert** adna a **haditechnikai információk** gyors és szakszerű **keresésére**.

Mindezek alapján a kutatásaim alapjául szolgáló **tudományos problémákat** az alábbiakban látom:

- a) A kutatási forrásrendszer átalakult, a nyomtatott anyagokkal ellentétben előtérbe kerültek az elektronikus információk, amelyek rendszerezettsége és kutatása, keresése (lásd internet) jelenleg csak részben megoldott és nem kellően hatékony – különösen igaz ez a haditechnikai tartalmú információkra.
- b) Az informatikai fejlődéssel összhangban új eszközök, alkalmazások jelentek meg, mint például a szakértői rendszerek, melyek védelmi célú alkalmazása nincs arányban a bennük rejlő lehetőségekkel.
- c) A hazai haditechnikai K+F – biztonságpolitikai vonatkozásai, valamint a katonai logisztika rendszerében elfoglalt helye ellenére – nem a kellő súlyozással jelenik meg a védelmi feladatrendszerben; és nem használja ki az informatikai fejlődés nyújtotta lehetőségeket (lásd szakértői rendszerek).

KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK, HIPOTÉZISEK

Az előzőekben összefoglalt tudományos problémák alapján – a Magyar Honvédség modernizációs folyamatával összhangban és annak elősegítésére – **célkitűzéseim** az alábbiak:

- a) Megvizsgálni az információs forradalom hatását a tudományos kutatás rendszerére. Ezzel összhangban ábrázolni a kutatási forrásrendszer jelenlegi, struktúráját és szemléltetni a folyamatos átalakulás

dinamikáját, különös tekintettel az elektronikus források (lásd internet) meghatározó szerepére.

- b) Történeti áttekintéssel és gyakorlati példák széles spektrumának (múltbeli, jelenlegi, hazai, külföldi, civil, katonai) bemutatásával alátámasztani, az informatikai forradalom jótékony hatásának egyik vívmányát a szakértői rendszer alkalmazást. Rövid áttekintést adni a szakértői rendszer fogalmáról és főbb általános jellemzőiről. Az élet különböző területeiről hozott példák alapján – a leggyakoribb problémátípusok szerinti bontásban – ajánlásokat tenni a szakértői rendszerek védelmi szférában történő alkalmazására, azok kibővítésére. Egy egyszerű rangkorrelációs módszer (SORK) alkalmazásával – gyakorlati példán keresztül bemutatva – rámutatni a szakértői rendszer alapját képező tudásbázis létrehozásának egzakt, objektív matematikai lehetőségére.
- c) Elemezni a megnövekedett információmennyiség, és az így átalakult kutatási forrásrendszer, valamint a szakértői rendszerek a haditechnikai K+F-re – mint érintett, viszonylag szűk területre – kifejtett hatását. A haditechnikai K+F rendszerszemléletű, a katonai logisztika és a biztonságpolitika oldaláról történő megközelítésével, kiemelni annak a komplex rendszerben elfoglalt meghatározó helyét és szerepét. Az előzőekkel összhangban megvizsgálni a haditechnikai K+F egységes metodikájának továbbfejlesztési lehetőségét, a szakértői rendszerek feltételezhető kapcsolódási pontjainak meghatározásával. Rövid magyarázó példákon keresztül, ajánlásokat tenni a szakértői rendszer alkalmazások és prognosztizált hatásuk jellegére.
- d) Áttekinteni az interneten jelenlévő adatok, információk keresési lehetőségeit és azok a jelenlegi eszközökkel, eljárásokkal történő támogatásának módját. A kutatási forrásrendszer átalakult jellegéből (lásd internet meghatározó szerepe) adódóan, és a szakértői rendszer algoritmusok internetes térhódítása következtében (lásd kereső motorok) megoldást találni a haditechnikai K+F már a kezdeti,

elemzési fázisában jelentkező – az interneten is fellelhető, nyílt mindenki számára elérhető – adat, információ, illetve tudás hatékony keresésére. Ezzel összhangban meghatározni egy korszerű – az internet és az informatika jelenlegi lehetőségeit figyelembe vevő – haditechnikai információk hatékony keresésére alkalmas elméleti feltételrendszert.

Habár a témához valamilyen módon kapcsolódhatnak, és érintőlegesen foglalkozok velük – a kutatás kereteinek egyértelmű kijelölése érdekében – **nem tekintem közvetlen kutatási célnak:**

- a mesterséges intelligencia kutatását;
- a szakértői rendszerek összes hazai és külföldi, a védelmi szférában használt típusának vizsgálatát;
- szakértői rendszer fejlesztését;
- a haditechnikai K+F átfogó modernizálását;
- az internet fejlődésének részletes bemutatását;
- az internet összes a kereséssel valamilyen kapcsolatban levő eszközének, illetve eljárásának (FTP, SMTP, SQL, JAVA, PHP, XML, XHTML, RSS stb.)¹ bemutatását;
- a WEB 2.0 és WEB 3.0 rendszerek teljes körű elemzését, bemutatását;
- a haditechnikai keresőmarketing kereteinek meghatározását;
- a korszerű haditechnikai internetes keresés elméleti feltételrendszerének gyakorlati megvalósítását;
- a titkos, minősített adatok, valamint információk internetes hozzáférhetőségének vizsgálatát;
- az internet alapú nyílt információszerzés (keresés), a felderítés oldaláról történő megközelítését.²

¹ A rövidítések rövid leírását az értekezés 2. számú függeléke tartalmazza.

² A téma részletes elemzését Ferenczy Gábor okl. mk. alezredes „*Internet alapú nyílt információszerzés elvi rendszertechnikai megvalósítása*” című doktori (PhD) értekezése tartalmazza [10]

A tudományos problémák alapján megfogalmazott célkitűzéseim értelmében az alábbi **hipotéziseket** állítottam fel:

- a) A kutatási forrásrendszer átalakult, és ebben az új struktúrában a haditechnikai információk keresésének első lépcsőjét az elektronikus anyagok – az internet – jelentik.
- b) A szakértői rendszerek védelmi célú alkalmazása nem kielégítő.
- c) A haditechnikai K+F – biztonságpolitikai vonatkozásai és a katonai logisztika rendszerében elfoglalt helye, szerepe alapján – nagyobb prioritást kell, hogy kapjon a védelmi feladatok rendszerében.
- d) A haditechnikai K+F metodikája nincs összhangban az informatikai fejlődés adta lehetőségekkel, és ezáltal nem használja ki a szakértői rendszerek támogatásával elérhető nagyobb hatékonyságot.
- e) A haditechnikai tartalmú nyílt információk internetes módszerekkel történő keresése jelenleg számos korlátba ütközik.
- f) Az informatikai alapú szekunder kutatások alkalmazása hatékony segítséget nyújt a haditechnikai K+F kezdeti (elemzési) fázisában.
- g) A haditechnikai tartalmú elektronikus információk keresésének jelenlegi módszerei nem elég hatékonyak (internetes keresőmotorok), de a rendelkezésre álló eszközök, illetve azok célirányos – meghatározott szabályok szerinti – használata lehetőséget nyújt, azok hatékonyabb kihasználására.
- h) Az internet fejlődése (szemantikus hálózat) és a szakértői rendszer algoritmusok terjedése (keresőmotorok) biztosítják a fejlődést, és ezáltal egy korszerűbb haditechnikai keresési rendszer kialakítását.

KUTATÁSI MÓDSZEREK, MUNKADEFINÍCIÓK

A problémakör kutatása alatt – célkitűzéseimet követve és annak megfelelő bontásban – az alábbi **általános és részleges módszereket** alkalmaztam:

Általános módszerek

- **történeti módszer:** a kutatási forrásrendszer átalakulásának vizsgálata, a szakértői rendszerek általános bemutatása, valamint az interneten fellelhető információk – különös tekintettel a haditechnikai tartalmú ismeretek – keresésének jelenlegi lehetőségei, azok elemzése;

Különös (részleges) módszerek

- **analízis:** a haditechnikai K+F helyének, szerepének meghatározása a biztonságpolitika és a katonai logisztika rendszerében;
- **hipotézis-absztrahálás:** a szakértői rendszerek védelmi célú alkalmazásainak vizsgálata, illetve a haditechnikai K+F metodikájának, annak egyes fázisainak szakértői rendszerekkel történő támogatásának elemzése;
- **összehasonlítás:** az informatikai alapú szekunder kutatások hatékonyságának bizonyítása – különös tekintettel a haditechnikai K+F bizonyos fázisaira;
- **indukció-dedukció, kísérlet:** egy korszerű, haditechnikai internet-kutatás (keresés) elméleti feltételrendszer leírása.

Az informatikából, és azon belül is az internetből adódóan egy meglehetősen új és folyamatosan változó, tisztuló kutatási területről van szó, így elengedhetetlen egyes fogalmak előzetes rögzítése, tisztázása. A következő definíciókra számos megfogalmazást találhatunk a szakirodalomban, amelyek ennek az újszerűségnek köszönhetően néha csak főbb vonalaikban fedik egymást. Az értekezés szempontjából azonos nyelv kialakítása érdekében,

illetve a későbbi félreértések elkerülése végett, a következő munkadefiníciókat kívánom használni:

- **adat (data):** észlelt, de nem értelmezett, jelentés nélküli tény, jelenség, szimbólum, elem, esemény olyan formalizált ábrázolása, amely emberi vagy gépi értelmezésre, feldolgozásra, közlésre alkalmas (szintaktikai fogalom). Példa: 9 [52:236];
- **információ (information):** jelentéssel bíró, értelmezett adat (szemantikai fogalom). Példa: a P9RC hadipisztoly űrmérete 9 mm [52:236];
- **tudás, ismeret (knowledge):** a felhasznált információ következménye, egy megtanult és hasznosított információ. Példa: a P9RC hadipisztoly részleges szétszerelése előtt, mindig ellenőrizni kell a fegyver töltetlenségét [52:236];
- **adatbázis (data base):** egy olyan rendszer, amelyben adatok vannak meghatározott struktúrában, amelyek adatlekérdezés útján érhetőek el [52:236];
- **adattárház (data warehouse):** elektronikusan tárolt adatok összessége, amelyek rendszerét tekintve, bizonyos igényeknek megfelelő célirányosság jellemzi [52:131];
- **adatbányászat (data mining):** az összegyűjtött adatok hatékony kiaknázása, amely során matematikai, számítástechnikai eljárásokkal általában nagy mennyiségű adatot elemzünk, információ és tudás, ismeret hatékony kinyerése céljából [52:154];
- **mesterséges intelligencia (artificial intelligence):** problémamegoldó ágensek (robotok, programok, műszerek, gépek), melyek feladatvégrehajtásuk során – az emberre jellemző – intelligens jellemzőkkel bírnak [52:192];
- **szakértői rendszer (expert system):** olyan ismeretalapú rendszer, amely – az emberek számára sok éves gyakorlat után megszerezhető – szakértői ismeretek

felhasználásával, egy szűk problémakör megoldására adnak hatékony és gyors megoldást [52:198];

- **problémamegoldás (problem solving):** olyan tevékenység, amely során az észlelt problémaállapotot egy célállapottá formáljuk, úgy hogy a végső eredményt és annak viszonyrendszerét a valósággal, mindig ütköztetjük [52:22];
- **döntéelmélet (decision theory):** a döntéseket meghatározó felhalmozott ismeretek célirányos feldolgozása, kezelése [52:28];
- **döntéstámogató rendszer (decision support system - DSS):** a döntések meghozatalánál, a problémamegoldásnál alkalmazott számítógépes és matematikai apparátus, amelyek növelik a folyamat hatékonyságát és eredményességét [52:74].

AZ ÉRTEKEZÉS FELHASZNÁLHATÓSÁGA

Az értekezés eredményei **közvetlenül használhatók** lesznek:

- szakértői rendszerek tudásbázisának – egy lehetséges objektív módon történő – megalkotására;
- a haditechnikai K+F korszerűsítésében;
- a haditechnikai tartalmú honlapok hatékony keresésében;
- egy korszerű haditechnikai internetes keresőgép kifejlesztésében.

Az értekezés eredményei **közvetve használhatók** lesznek:

- új kutatási módszerek kidolgozásában;
- haditechnikai vonatkozású szakértői rendszerek fejlesztésében;
- a haditechnikai keresőmarketing kidolgozásában, továbbfejlesztésében;
- az internetes keresés hatékonyságának növelésében.

AZ ÉRTEKEZÉS FELÉPÍTÉSE

Az értekezés logikailag egymásra fűzött **négy fejezetből** tevődik össze, melyeket a „Bevezetés” és az „Összegzett következtetések” fognak közre. A fejezetek minden esetben **következtetéssel zárulnak**, amelyek tartalmazzák az adott részből eredeztetett új tudományos eredményt, illetve eredményeket. Ezen felül külön szerkezeti egységben szerepeltettem **új tudományos eredményeim** összefoglalását; az ezek alapján megfogalmazott **ajánlásaimat** további felhasználásra, illetve további **kutatási irányaimat**. Az értekezés kiegészül tudományos **publikációim** bontásos jegyzékével; a felhasznált és hivatkozott **irodalomjegyzékkel**; valamint a használt matematikai rangkorrelációs módszer számítási folyamatával, mint függelék, illetve egy az értelmezést segítő informatikai fogalmakat tartalmazó **függelékkal**. Az értekezés alapvetően az eddig már publikált kutatási részeredményeimet tartalmazza, egy rendszerbe összefoglalva, a következő felosztásban:

- **Bevezetés:** Tartalmazza a tudományos probléma megfogalmazását, annak aktualitását, valamint az ezekből kialakított célkitűzéseimet; hipotéziseimet; és alkalmazott módszereimet [22];
- **1. fejezet („A kutatómódszertan változása”):** A kutatómódszertan általános felépítését, és az informatikai forradalom hatásaként átalakult kutatási forrásrendszer lehetséges új struktúráját mutatja be [16];
- **2. fejezet („Szakértői rendszerek alkalmazása”):** Bemutatást ad a szakértői rendszerekről általában, illetve azok gyakorlati alkalmazásának kezdeti lépéseiről, külön kitérve a védelmi célú felhasználhatóságra [20, 21, 25, 27];
- **3. fejezet („Haditechnikai kutatás-fejlesztés, mint érintett terület”):** A haditechnikai K+F helyét és szerepét – illetve ezzel együtt annak jelentőségét – tárgyalja a biztonságpolitika és a katonai logisztika rendszerében. Ezen felül röviden kitér a haditechnikai K+F metodikájának szakértői rendszerekkel történő támogatására [18, 19, 24];

- **4. fejezet („Haditechnikai tartalmú információk internetes keresése”):** Az internetes információkeresés jelenlegi korlátainak bemutatása mellett, tartalmazza egy haditechnikai információk internetes keresésére adaptált korszerű módszer leírását [17].

1. A KUTATÁSMÓDSZERTAN VÁLTOZÁSA

1.1. A TUDOMÁNYOS KUTATÁSOK RENDSZERE

A tudomány, legyen az bármilyen jellegű, akkor tölti be sikeresen funkcióját, ha annak ismeretanyaga, „tudása” valamilyen mértékben növekszik, azaz új tudományos eredményekkel gazdagodik. Amennyiben ezt a rendszert egy munkafolyamathoz hasonlítjuk, akkor szemléletesen azt mondhatjuk, hogy a tudomány munkavégzője (munkása) a kutató, akinek feladata (munkája) a kutatás. Ha a kutató sikeresen végzi munkáját, akkor létrejön a folyamat eredménye, az ismeretalkotás, amely nem más, mint a tudomány alapfunkciója.

A folyamat kulcstényezője tehát maga a „munka”, azaz a kutatás, amelynek a szakirodalom – kutatómódszertani szempontból – az alábbi típusait különbözteti meg [64:170]:

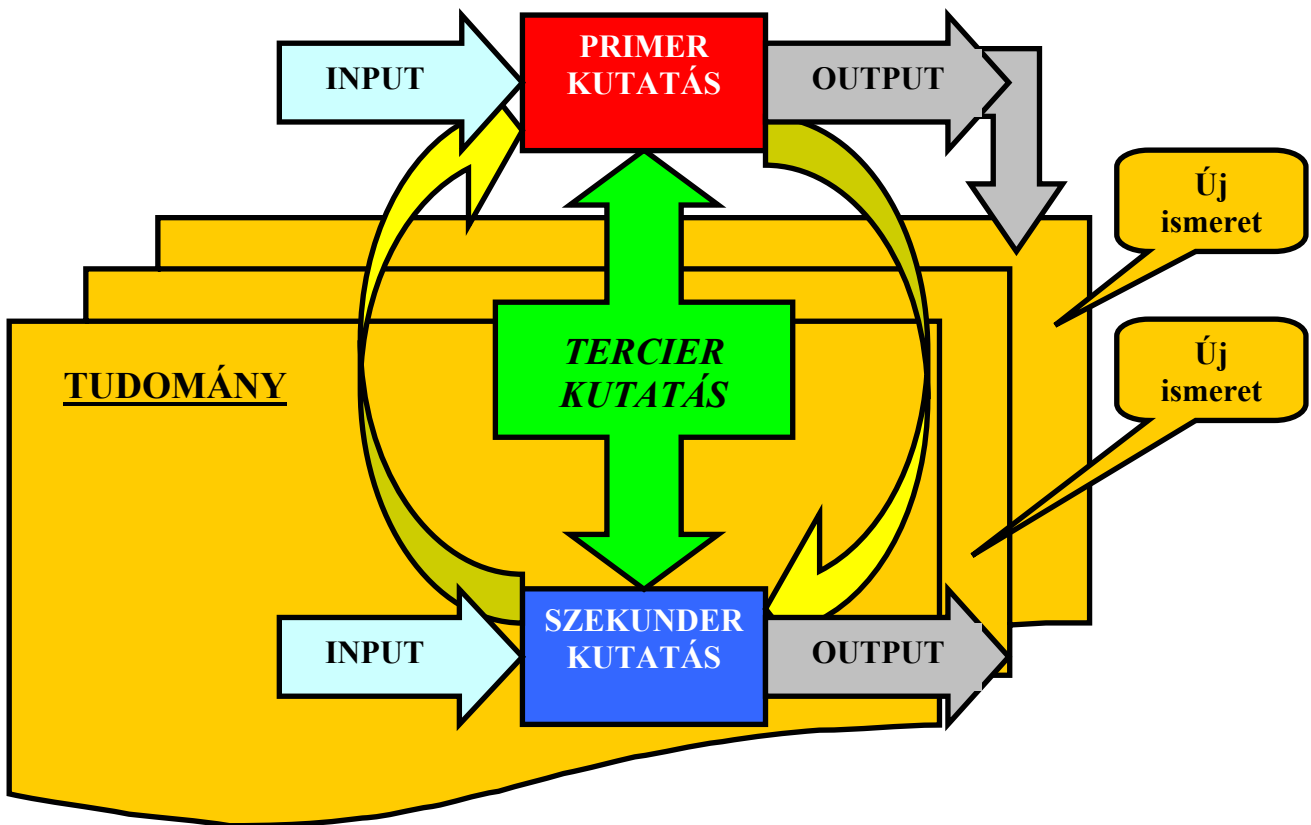
- a) **Primer kutatás**, amely az új adatok mérését, új információk meghatározását, azok értékelését, nem ismert ismeretelemek létrehozását jelenti.

- b) **Szekunder kutatás:**
 - szűkebb értelemben szakirodalom-kutatás, publikált kiadványokból (főleg tudományos folyóiratokból, néha konferencia beszámolókból, internet közleményekből stb.) emel ki, rendez és rögzít a kutatás témáját érintő megállapításokat, adatokat;

 - tágabb értelmezésében ismeretgazdálkodás, az információkat kreatív heurisztikus módszerekkel kombinálja, ezzel a kutatóban új gondolatokat generál, az ismeretek bővített „újratermelését” valósítja meg.

Az elnevezésében igen hasonló – és így sokakat megtévesztő – **tercier kutatás**, bár szorosan összefügg az előzőekben említett típusokkal, mégis tartalmát tekintve merőben eltér azoktól. Tercier kutatásnak ugyanis azoknak a **módszereknek a fejlesztését, rendszerezését** értjük, amelyek segítségével a primer és szekunder kutatásokat végezzük.

Az egyes kutatási típusok kapcsolatrendszerét, illetve azok hatását egymásra és a tudomány rendszerére az 1. számú ábra szemlélteti.



1. ábra. A tudományos kutatások kapcsolatrendszere³

Az ábrából jól kitűnik az egyes kutatási típusok összefonódása és építő hatásuk a tudomány egészére. A primer kutatás és a szekunder kutatás lényegében kölcsönös kapcsolatban áll egymással. A **szekunder kutatás** a tudomány már **meglévő eredményeiből** táplálkozik, sokszor felhasználva korábbi primer kutatások adatait, hogy ezáltal **új tudományos eredményekkel** gazdagítsa az adott területet. A **primer kutatást** pedig szinte mindig meg kell előznie egyfajta szekunder kutatásnak, ezzel is megkönnyítve az úgynevezett „**nem ismert elemek**” létrehozásának folyamatát, amelyek szintén az adott tudományterület gazdagodását szolgálják. A **tercier kutatás** szintén hatással van az előzőekben említett két kutatási típusra, és napjainkban **szerepe** egyre inkább **növekszik**.

³ A szerző saját szerkesztésű ábrája.

A **katonai műszaki tudományok**, de még inkább a hadtudomány területén – sajátos jellegükből adódóan – a kutatók elsősorban a **szekunder kutatásokra** hagyatkoznak. Az ideális helyzet az lenne, ha egy adott témához kapcsolódó összes információ a rendelkezésükre állna, olyan mennyiségben, amely reális időráfordítással és munkabefektetéssel még kezelhető. Napjainkban már jól látszik, hogy az információs forradalom okozta előnyök megannyi hátrányt is hordoznak magukban. Ezen pozitívumok és negatívumok a tudományos kutatás területét is nagymértékben befolyásolják. A probléma jelen esetben az információs technológia, amely véleményem szerint, egyúttal megoldást is adhat a jövőre nézve.

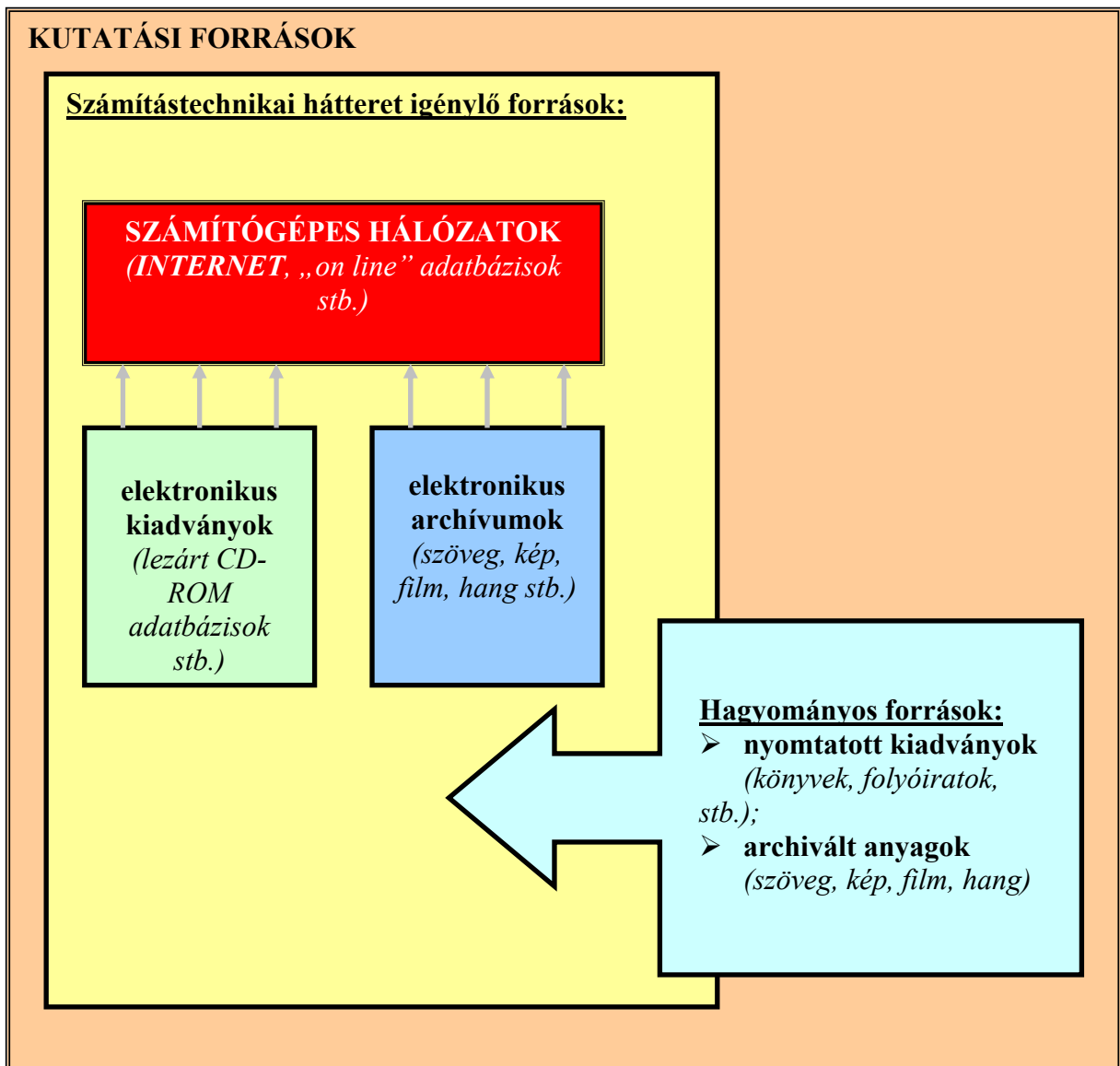
Míg **korábban** a kutatók **információhiánnyal** küszködtek, addig **napjainkra** – az informatikai fejlődés következtében – szinte **kezelhetetlen** mértékűt ölt a vizsgálandó tudományos **ismeretek mennyisége**. Ez a mennyiségi változás jól mérhető például az egyes tudományos folyóiratok számának növekedésével, melyek száma 1665-óta (a két elsőnek tekintett tudományos folyóirat, a *Philosophical Transactions of the Royal Society* és a *Journal des Scavans* megjelenése óta) lényegében exponenciálisan növekszik, körülbelül 20 év kétszereződési idővel [59:20].

1.2. A KUTATÁSI FORRÁSRENDSZER ÁTALAKULÁSA

A folyamatosan fejlődő informatikai háttér és a megnövekedett információmennyiség szükségszerűen előidézte a **kutatási forrásrendszer átalakulását** is, melyet a 2. számú ábra szemléltet.

A kutatásainkhoz használt forrásokat alapvetően két nagy csoportra oszthatjuk, úgymint: **hagyományos források** (lásd nyomtatott kiadványok, archivált anyagok), és **számítástechnikai háttérrel igénylő források** (úgymint számítógépes hálózatok, elektronikus kiadványok, elektronikus archívumok). Mint azt az előző ábra is mutatja, a hagyományos értelemben használt nyomtatott forrásanyagok mára egy jóval szűkebb területét jelentik a kutatási forrásainknak, amelyek egy jelentős része már a számítástechnikai háttérrel igénylő blokkban is megtalálható. Gondoljunk például arra, hogy a különböző könyvtárak mekkora hangsúlyt fektetnek arra, hogy a régebbi nyomtatott kiadványok bibliográfiái (szerző, cím,

kiadó, év, kulcsszavak, rövid tartalom) minél nagyobb számban elérhető legyenek elektronikus úton is. Nem beszélve arról, hogy az újonnan megjelenő könyvek, sajtótermékek stb. szinte egytől-egyig elektronikus formában is hozzáférhetőek az informatika segítségével. Legyen az hálózatba kötött személyi számítógép, különálló munkaállomás, palmtop vagy mondjuk mobiltelefon.



2. ábra. A kutatási források rendszere⁴

⁴ A szerző saját szerkesztésű ábrája.

A 2. számú ábra funkciója kettős. Egyrészt szerettem volna csoportosítva ábrázolni a kutatók rendelkezésére álló forrásokat és azok egymásközi kapcsolatát, kiemelve a számítógépes hálózatok – köztük is az **internet** – **meghatározó szerepét**. Másrészt szerettem volna rámutatni a kutatási forrásrendszer törvényszerű átalakulására, illetve jelenlegi struktúrájára. Ez a folyamat lényegében a számítógépek elterjedése óta létezik, napjainkban pedig egyre inkább érezteti hatását. Ennek az átalakulásnak az eredményeként a jövő tudományos kutatóinak egyik legfontosabb forrását az egész világot átszövő számítógépes hálózat, az internet fogja jelenteni. Természetesen ez nem azt jelenti, hogy **a nyomtatott kiadványok** teljesen eltűnnek a közéletből, de a tudományos tevékenység ezen fázisában – azaz **a kutatás időszakában** – jelentős mértékben **veszítenek jelentőségükből**. Ha alaposan szemügyre vesszük az ábrán szereplő egyes kutatási forrásokat és azok tartalmát, akkor azonnal észre vesszük, hogy az internet már ma is gyűjtőhelye, és alkalmazási felülete ezen eszközöknek. Megtalálhatók rajta a már említett bibliográfiák, az egyre nagyobb számban jelen levő nyomtatott kiadványok elektronikus változatai, adatbázisok, kitűnő minőségű fényképek, videofilmek, animációk, hangfelvételek stb.

A folyóiratoknál korábban említett kétszereződési idő a számítástechnikai háttérrel igénylő források, azaz a szakirodalmi adatbázisok, az adatbankok stb. tekintetében már mindössze csak 1-2 év, amely egyértelműen jelzi, hogy napjaink kutatói információtelített világban élnek és dolgoznak [59:21]. A kialakult helyzetet jól jellemzi *Franklin P. Adams* egy humoros megjegyzése, miszerint: „*Rájöttem, hogy tudásom nagyobb részét akkor szereztem, amikor kerestem valamit, és félúton találtam helyette valami mást.*” [37:242]. Gyakorló kutatók számára nyilván nem ismeretlen a szituáció, amikor is egy kitűzött feladat megoldása közben – a felénk „zúduló” információmennyiség jóvoltából – számos érdekes adatra lelünk, csak éppen az eredeti kutatási tématerv nem halad egyről a kettőre.

A fő kutatási forrást tehát a **kezelhetetlennek tűnő információmennyiség** ellenére, napjainkra – de leginkább a jövőre nézve – az internet jelenti. Ennek értelmében a feladat megvizsgálni – kutatómódszertani szempontból – a világháló jelenleg nyújtotta lehetőségeit, illetve ilyen irányú **tercier kutatásokkal javítani az internetes keresés hatékonyságát**.

1.3. KÖVETKEZTETÉSEK

Az információs technológia rohamos fejlődése, valamint a személyi számítógépek széleskörű elterjedése alapvetően megváltoztatta egyes területek szakemberinek kutatási szokásait, keresési stratégiát, illetve a felhasznált kutatási források jellegét. Ennek hatására a **kutatási források rendszere folyamatosan változik**, amely átalakulás legfőbb jellemzője az internet tudományos kutatási funkciójának előtérbe kerülése. A világhálón fellelhető hatalmas mennyiségű információ kutatására, keresésére létrehozott **keresőmotorok**, bár hatékonyan segítik a felhasználók kutatási tevékenységét, önmagukban az internet terjedésével nem képesek lépést tartani.

2. SZAKÉRTŐI RENDSZEREK ALKALMAZÁSA

2.1. A SZAKÉRTŐI RENDSZEREKRŐL ÁLTALÁBAN

A szakértői rendszer a mesterséges intelligencia kutatás egyik ága, amelynek létrejöttével lehetőség nyílt a hatékony döntéstámogatásra, szakvélemények kialakítására a számítástechnika korszerű apparátusának felhasználásával. Ezek a programcsomagok nem az emberek kiváltására jöttek létre, mindössze azok munkájának segítésére, a folyamatok hatékonyságának növelésére. A szakértői rendszerek, tehát olyan problémákat oldanak meg, melyek kiküszöbölése emberi logikát igényel, és így a hagyományos értelemben vett számítógépes algoritmusok, szoftverek nem képesek a kezelésre [52:198].

A szakértői rendszerek legfontosabb részének a tudásbázis tekinthető. Ez a tudáshalmaz lényegében egyenértékű a területhez kapcsolódó összes adattal, információval, ismerettel. Ezek szakértői rendszerekkel történő kezelése, azonban csak akkor lehetséges, ha a tudás egy jól strukturált, szabályokkal felépített és hozzáférhető rendszerben van eltárolva.

A szakértői rendszer felépítésének első lépése tehát – ha már kitaláltuk, hogy milyen problémára is akarjuk használni – a tudás megszerzése és megfelelő formában történő tárolása. Ezt a felelősségteljes feladatot az úgynevezett tudásmérnök látja el, akinek kellő rálátással kell bírnia a vizsgált témára, és e mellett értenie kell a tudásbázis létrehozásának gyakorlati feladataihoz (lásd programozás). A tudás egy részét megtalálhatjuk könyvekben, illetve egyéb elektronikus forrásokban, a szakértelem nagyobb része azonban a terület szakemberitől származik. Ezen szakemberek meginterjúvolása azért sem egyszerű, mivel a szaktudás egyik jellemzője a tapasztalat – sok esetben a jártasság – amely nem mindig hívható elő parancsszóra. A szakértők ugyanis mindig tisztában vannak vele, hogy egy adott, a szakterületüket érintő problémára milyen megoldási alternatívák léteznek, de azok megfogalmazása, körülírása, komoly kihívást jelent számukra.

Ebből következik, egyébként egy másik fontos alapelv is, amelynek lényege a szakértői rendszer szűk, jól körülhatárolt területen történő alkalmazása. Mivel a tudásbázis nem csupán az adatok összegyűjtését, hanem azok a számítógép által is használható formában

történő rögzítését jelenti, így meglehetősen nehéz, valamint hosszadalmas a nagy, komplex feladatok, problémák ilyen jellegű kezelése.

A szakértői rendszerekben tárolt tudás leírására számos módszer létezik, amelyek közül az egyik legismertebb és leggyakoribb a „ha... akkor...” szabályrendszer alkalmazása. A szakértői rendszerek fejlődésével, a programozók rájöttek arra, hogy az előzőekben említett szabályrendszer, önállóan – tudásbázis nélkül – is létrehozható, egyfajta keretként, amelynek neve a szakértői rendszer keretprogram, azaz a shell [52:198]. A shell tudásbázis nélkül keletkezik, és a későbbi felhasználó feladata lesz, annak ismerettel történő feltöltése, és tesztelése. Ezek a shellek, komolyabb szaktudás nélkül is kezelhetők, azaz egy kisebb problémakör kezelésekor nem kell tudásmérnököt hívnunk a rendszer feltöltésére. Az elkészült rendszer általában soha nem elég hatékony elsőre, azt folyamatosan tesztelni és módosítani, fejleszteni kell.

A szakértői rendszerekkel kapcsolatosan nagyok az elvárások. A felhasználó és a gép között lényegében párbeszéd kell, hogy kialakuljon és a rendszer minden esetben magyarázatot, indoklást kell, hogy adjon az egyes cselekedeteire, következtetéseire. A terület újszerűségéből adódóan számos témakörben indultak meg a „szárnypróbálgatások”, fejlesztések, melyeknek kezdeti lépéseit a következő részben mutatom be.

2.2. A SZAKÉRTŐI RENDSZEREK GYAKORLATI ALKALMAZÁSÁNAK KEZDETI LÉPÉSEI

A következőkben, tehát nézzük meg a szakértői rendszerek előfutárait Nigel Bryant – a bedfordi Cranfield School of Management oktatójának – kutatási eredményei alapján [6:80-89, 52:199-200]. Ezek a példák érzékeltethetik, hogy a szakértői rendszerek saját környezetükben mire használhatók, mik a határaik.

2.2.1. Egészségügy

A gyógyítás a **szakértői rendszerek alkalmazásának egyik leggazdagabb területe**. A terület jól strukturált tudásbázissal rendelkezik, és a szakértők száma sem elenyésző. Különösen fontos jellemző, hogy az orvosi diagnosztikai problémák nagyon hasonlatosak a

szakértői rendszer működési folyamatához. A jelenlegi szakértői rendszer-megközelítések ösét, a MYCIN-t, a Stanford egyetemen fejlesztették ki a 70-es évek közepén. A rendszer lehetőséget adott antibiotikumok, tünetek alapján történő beazonosítására. A MYCIN tudásbázisa 500 szabályt tartalmazott, amely az adott probléma tekintetében elegendőnek bizonyult a hatékony használatra. A MYCIN shell keretprogramja az EMYCIN elnevezést kapta, amely a későbbiekben döntően hozzájárult több orvosi szakértői rendszer kifejlesztéséhez is (lásd KS 300 vagy a PUFF). Az orvoslás alapjaihoz visszanyúlva, megemlíthető még a DENDRAL és a PROSPECTOR is, amelyek anyagminták elemzésére, ásványi kincsek feltárására voltak hivatottak. Orvosi szakértői rendszerek még a CASNET, amelyik a glaukómás betegek kikérdezését segíti, illetve az ONCOCIN, amely a rákbetegek részére ajánl kemoterápiás kezelést.

2.2.2. Számítástechnika

A számítógépek fejlődésével **a rendszer konfigurálása jelentett óriási kihívást**. Az első ilyen feladatokra megalkotott szakértői rendszer a DEC (Digital Equipment Corporation) által kifejlesztett R1. A XCON néven is ismert rendszer 1 perc alatt volt képes hatékonyan elvégezni azt a munkát, amely korábban 30 percig tartott. Hasonló rendszereket hozott létre az IBM, az ICL, a NIXDORF és a XEROX is.

2.2.3. Pénzügyek

A **pénzügy** területe **kiváló lehetőséget nyújt** a szakértői rendszerek alkalmazására, mivel **a legtöbb pénzügyi döntés nem egy konkrét szabályon alapul**. Egy ilyen lehetőség az ECL, azaz az exporthitellevél-ügyletek kiértékelése, elemzése. Ezt a rendszert a HELIX fejlesztette ki az Expert Edge felhasználásával, 250 szabály megalkotásával.

2.2.4. Gyártás és tervezés

A **mérnökök „fantáziájának” megvalósítására** jött a számítógépes tervezés (CAD), a számítógéppel támogatott gyártás (CAM) és a számítógéppel integrált gyártás (CIM). A szakértői rendszer ilyen jellegű alkalmazása a teljes spektrumot lefedi, úgymint a termék megtervezése, a rajzok elkészítése, az anyag kiválasztása és a gyártási eljárás meghatározása (hengrelés, forgácsolás, marás, esztergálás, hőkezelés stb.). Mindegyik lépésre a nagy

ismerethalmaz és a sokévi tapasztalat a jellemző, amelynek egy része jól felhasználható a tudásbázis létrehozásánál is. Ilyen rendszer például a Brigham Young egyetemen kifejlesztett Fortan nyelvű DCLASS. Egy másik rendszer, az EDS (a mérnöki döntéshozatalt támogató rendszer) Európa egyik legnagyobb – csőhálózati szabályozószelepek adatait tartalmazó – tudásbázisán alapszik.

2.2.5. Jog

A jogászokat támogató szakértői rendszer alkalmazások, **inkább az USA-ban** terjedtek el, aminek oka minden bizonnyal az európai és az amerikai jogrendszer különbözőségében keresendő. A **fejlesztésekhez alapvetően rendszer shellt alkalmaztak** (lásd EMYCIN/ROSIE), melyek elegendőnek bizonyultak a terület hatékony támogatására. Az LDS rendszer például kiszámítja az alperes fizetési költségét, a per értékét és a méltányos megegyezés összegét; a SAL pedig mindössze egy betegséget (az azbesztózist) és egy felperes csoportot (a szigetelőket) vesz figyelembe, mintegy 400 szabály használatával. A CORPTAX és az EXPERT TAX SYSTEM adózási és tőzsdei feladatokban szakértő, a DSCAS pedig ingatlan specifikációkat elemez, jogi aspektusból.

2.2.6. Mezőgazdaság

A terület alkalmazásai eleinte a **megfelelő kemikáliák kiválasztására** korlátozódtak, segítve ezzel a gazdák döntéseit. Az ICI által kifejlesztett Wheat Counsellor rendszer, amely az ISI-től származó, részben az ICI tulajdonát képező SAVOIR shell alkalmazásával jött létre nem csak a már említett vegyszerek kiválasztásában segített, de az egymás közötti **információcserére és ismeretmegosztásra** is használható felületet adott.

2.2.7. Valós idejű rendszerek

A valós idejű rendszerek nem voltak és manapság sincsenek a legjobb pozícióban, a szakértői rendszer alkalmazások számát tekintve. Ennek ellenére ezen a területen is volt kezdeményezés és előrelépés. A PA Computers and Telecommunications például kifejlesztette az ESCORT valós idejű rendszert, amely az olajfúrási folyamat ellenőrzésében segít az operátornak. Az IBM fejestése szintén tanácsadói funkciót lát el, amellet, hogy elvégez néhány egyszerűbb műveletet is.

2.2.8. Katonai alkalmazások

A kezdeti alkalmazások száma és elterjedése alapján, egyértelműen megállapíthatjuk, hogy a védelmi szféra különböző kutatói központjai felfedezték a szakértői rendszerekben rejlő lehetőségeket, és látva bennük a jövőt meglehetősen **nagy százalékban foglalkoztak azok fejlesztésével**. Természetesen ezen rendszereket, ha lehet még nagyobb **titoktartás** övezi, amellet, hogy a kezdeti alkalmazások azért napjainkra, többé-kevésbé hozzáférhetővé váltak. Ilyen volt például az egyik legelső, a KNOBS, amely az interaktív tervezésben nyújtott hathatós segítséget. Megkezdődtek az automatikus célfelismeréssel kapcsolatos kutatások is, amelyek a kezdeti időszakban meglehetősen nagy hibaszázalékkal dolgoztak. Az intelligens pilóta nélküli járművek szakértői rendszer alkalmazásainak fejlesztése, nem csak akkor, de manapság is meghatározó kutatási irány. Az úttörő programok közé soroljuk még az AIRPLAN repülési útvonal tervező szoftvert, a TATR taktikai légi tűzérségi célokat imitáló rendszert, illetve a hadgyakorlatok, haditechnikai eszközök optimalizálására létrehozott alkalmazásokat.

Az egyes területek között – úgy ahogy napjainkban is – természetesen meg van az **átjárhatóság**. Azt a rendszert, amelyet a mezőgazdasági szakemberek vegyszerek elemzésére fejlesztettek ki, nagy valószínűséggel katonai feladatokra is átalakíthatjuk (lásd vegyivédelem). Az orvosi és a műszaki diagnosztika közötti hasonlóságokról már nem is beszélve. A korai **szakértői rendszerek** alkalmazásának, ilyen jellegű – minél több területet érintő – átfogó **bemutatása** alapvetően **két célt szolgált**: Konkrét, **gyakorlati példákkal** alátámasztani a szakértői rendszerek, az élet szinte minden területén történő alkalmazásának szükségességét; illetve **irányvonalat** mutatni a szakértői rendszerek védelmi jellegű felhasználására.

2.3. SZAKÉRTŐI RENDSZEREK ALKALMAZÁSA A VÉDELMI SZFÉRÁBAN

2.3.1. A szakértői rendszerek jelentősége a katonai vezetés számára

Bár minden vezető beosztásban lévő ember, menedzser más, és csak maga tudja, mivel érdemes az idejét töltenie, néhány általános megfigyelés mégis megfogalmazható. A vezetők

idejük egy részét azzal töltik, hogy feljegyzések, ügydarabok, levelek, stb. formájában információkat szereznek a külvilágról. Idejük egy részében információt állítanak elő, és ezeket levelek, ügydarabok, feljegyzések stb. formájában kapcsolatba hozzák a külvilággal. A kimenet és a bemenet között van valamilyen gondolkodási folyamat, amelyet gyakran „döntéshozatalnak” nevezünk, bár ez az elnevezés sokkal nagyobb hitelt ad a folyamatnak, mint amennyit megérdemel. A vezetők többnyire nem bonyolódnak ésszerű, tudományos döntéshozatalba, de nap, mint nap reagálnak a világ kihívásaira, hirtelen döntéseket hoznak, amelyek jelentősége a triviálistól a potenciálisan katasztrofálisig terjed [52:51].

A vezetőknek tehát, azért kell megfontolni **a szakértői rendszerek** alkalmazását, mivel ezek **segítséget nyújtanak a döntéshozatalban**. [52:72] A szakértői rendszerek a „tudással” foglalkoznak, nem az adattal. Olyan információbitek tárolása helyett, mint például a gyártási szám, sorozatszám, születési dátum, fizetés, munkakör, tapasztalatok, ezek alkalmazása, mindaz, ami az egész tudásba beépült – beültethető a számítógépbe. Ezt a tudást könnyen és gyorsan elérheti a vezető a hozott döntések minőségének javítására és a folyamat felgyorsítására. Azt azonban fontos leszögezni, hogy soha nem a gép dönt, mindig az ember. (Ha belegondolunk, már annak a döntésnek a meghozatala is az emberen múlik, hogy használ-e szakértői rendszert, vagy nem?)

A tudás számítógépes tárolásának számos **előnye** van az emberhez képest. A tudás állandó és nem fakul meg a korral, vagy csak hosszú-hosszú évek múltán. A tudást könnyű továbbadni akár mennyi számítógéppel rendelkező felhasználónak. A tudásbázis előállítását a nem túl jól szervezett szakértelembe struktúrát visz be. Ez következésképpen azt jelenti, hogy a tudás dokumentálható [52:209].

Végezetül, az ember és a szakértői rendszer közötti egyik meghatározó különbség a költségekben rejlik. Egy **katonai szakértő** tudását hosszú évek során szerezte meg, és annak kihasználása – a szakértők korlátozott számából adódóan is – igen **költséges** feladat. Egy szakértői rendszer fejlesztése szintén nem olcsó projekt, de annak elkészítésével, az reprodukálható és egyszerre több problémamegoldásra is felhasználható [6:20]. Ennek megfelelően:

- a tudás így **bármikor elérhető** és a számítástechnikai eszközök árának rohamos csökkenése, a megfelelő programcsomagok beszerezhetősége miatt **bárki által igénybe vehető**;
- ezenkívül **a szakértők kapacitása is felszabadul**, kutathatják az új területeket, új ismereteket szerezhetnek, alkothatnak, aminek következtében megnő az alkotó emberi kapacitás is.

2.3.2. Példák szakértői rendszerek védelmi célú alkalmazására

Szakértői rendszerek felhasználásáról gyakorlati példákat találni nem egyszerű feladat, különösen nem akkor, ha védelmi célú alkalmazásokat keresünk. A mesterséges intelligencia kutatás ezen területét, a mai napig a kettőség jellemzi. Egyrésztől mindenki szeretné eltitkolni és elrejteni a kifejlesztett szakértői programját, mivel az rendszerint egy részletes tudásbázist tartalmaz, amelynek ismerete, vagy felhasználása komoly előnyre adhat lehetőséget a versenyszférában. Másik oldalról viszont mindenki szeretné egy kicsit reklámozni az elért eredményeit és megmutatni a világnak, hogy hol is tart, nem mellesleg ez a fajta fejlesztési verseny az, amely előbbre viszi a tudományos kutatást, és azzal együtt a mindennapi életünket.

A következőkben példákkal szeretném illusztrálni, hogy napjainkban milyen problémák foglalkoztatják a kutatókat – a NATO-ban, az Egyesült Államokban, illetve hazánkban – a szakértői rendszerek kutatásának, alkalmazásának tekintetében.

2.3.2.1. NATO

A **NATO Kutatási és Technológiafejlesztési Szervezete** (Research and Technology Organisation – RTO), mint az egyetlen olyan NATO szintű szervezet, amely a tudományos kutatást és annak gyakorlati megvalósítását tűzte ki egyik fő céljául, jelenleg az alábbi, szakértői rendszer fejlesztésekre enged részleges betekintést [71]:

- Tudásbázis alapú radarjel és adatfeldolgozó rendszer, benne egy az **állandó vakriasztási valószínűségi rátát** (Constant False Alarm Rate – CFAR) **elemző szakértői rendszerrel**;
- Fuzzy logikát használó, több-érzékelős **szakértői rendszer az óceánok örvényindukciós feláramlásának előrejelzésére**, ahol a végeredmény egy a bevitt adatok és a szenzorok által érzékelt paraméterek alapján előállított feláramlás valószínűségi térkép;
- **Emberi teljesítőképességet modellező szakértői rendszer** (Human Operator Modelling Expert Review – HOMER), amely egy a kereskedelemben is kapható szakértői keretrendszer (EXSYS) tudásbázissal történő feltöltésével valósult meg.

Természetesen a NATO-n belül, de önálló **nemzeti kezdeményezés** révén is folynak szakértői rendszer fejlesztések. Sőt, ha számításba vesszük azt aényt, hogy szinte minden ország hajlamos a védelmi jellegű tudásbázisok, ismeretek visszatartására, eltitkolására, joggal feltételezhetjük, hogy ezen autonóm fejlesztésekből **lényegesen több** van. A következő példák azt is megerősítik, hogy ezen informatikai rendszerek **nem csak a katonai műszaki tudományok** területén, hanem **a hadtudomány** berkein belül felmerülő egyes problémákra (lásd hadműveleti tervezés) **is** megoldásként szolgálhatnak [72]:

- HADES **adatösszegző és elemző szakértői rendszer**, amely mint egy döntéstámogató rendszer részletes képet szolgáltat az ellenség jelenlegi helyzetéről, a különböző helyzetjelentések és egyéb rendelkezésre álló információk alapján;
- Az előző rendszer eredményei és a saját csapatok mutatói alapján az ARTEX **tüzérségi szakértői rendszer**, kockázatelemzést végez és meghatározza az ellenség várható cselekvési rendjét, tartalékait, prioritizált célpontokat;

- A KORA/OA elnevezésű **szimulációs rendszer** felhasználva az eddig generált információkat – összhangban az ellenség várható tevékenységével és rendelkezésére álló erőforrásokkal – ajánlást tesz az alternatív cselekvési módokra, illetve azok előnyeire és hátrányaira.

2.3.2.2. USA

Az **Amerikai Egyesült Államok**, mint **meghatározó gazdasági potenciál** és így a **kutatás-fejlesztés, illetve az informatikai vívmányok „melegágya”**, nagy hangsúlyt fordít a mesterséges intelligencia kutatásra, benne a szakértői rendszerek védelmi irányú fejlesztésére. Az országra, és annak védelmi iparárára, ha lehet még inkább jellemzőek a titkosítás, az információ visszatartás, illetve a „távolságtartás” jegyei, de egyes kutatóműhelyek témafeldolgozásából jól érzékelhetők a védelmi célú szakértői rendszer fejlesztési trendek.

Az amerikai védelmi minisztérium Védelmi Műszaki Információs Központjának (Defence Technical Information Center – DTIC) adatbázisa [73] szerint számos szakértői rendszerekkel kapcsolatos kutatás, elemzés, fejlesztés van nyilvántartva. Ezek közül néhány téma a teljesség igénye nélkül:

- Szakértői rendszer aknamezők feltárására [74];
- MEDEX fuzzy logikával működő egészségügyi szakértői rendszer [75];
- MK92 tűzvezetési rendszer karbantartását segítő szakértői rendszer [76];
- NAVARES szakértői rendszer a NAVSTAR globális helymeghatározó rendszer anomáliáinak feloldására [77];
- EXMIS szakértői rendszer az autonóm fedélzeti irányítási rendszer részére, a repülés megszakítás logikus kikövetkeztetésére [78];
- Számítógépes repülőgép tervező szakértői rendszer [79];

- Szakértői rendszer légvédelmi komplexum környezetében lévő elektronikai hadviselés leírására és elemzésére [80].

2.3.2.3. Hazai kezdeményezések

Sajnálatos módon a hazai haditechnikai **K+F nehéz helyzete** (erőforrás hiány, folyamatos szervezeti átalakítás, szakember kiáramlás) döntően meghatározza a szakértői rendszerek védelmi célú fejlesztését. Természetesen ennek ellenére hazánkban is történtek kezdeményezések, ezen területen – de döntő többségében csak **elméleti, kutatói** síkon. Öröndetes az a tény, hogy nem csak egy területen, de igen széles spektrumban indultak meg a kutatások, amely bizonyítja a szakértői rendszerek alkalmazhatóságának sokrétűségét. Ezek közül néhány:

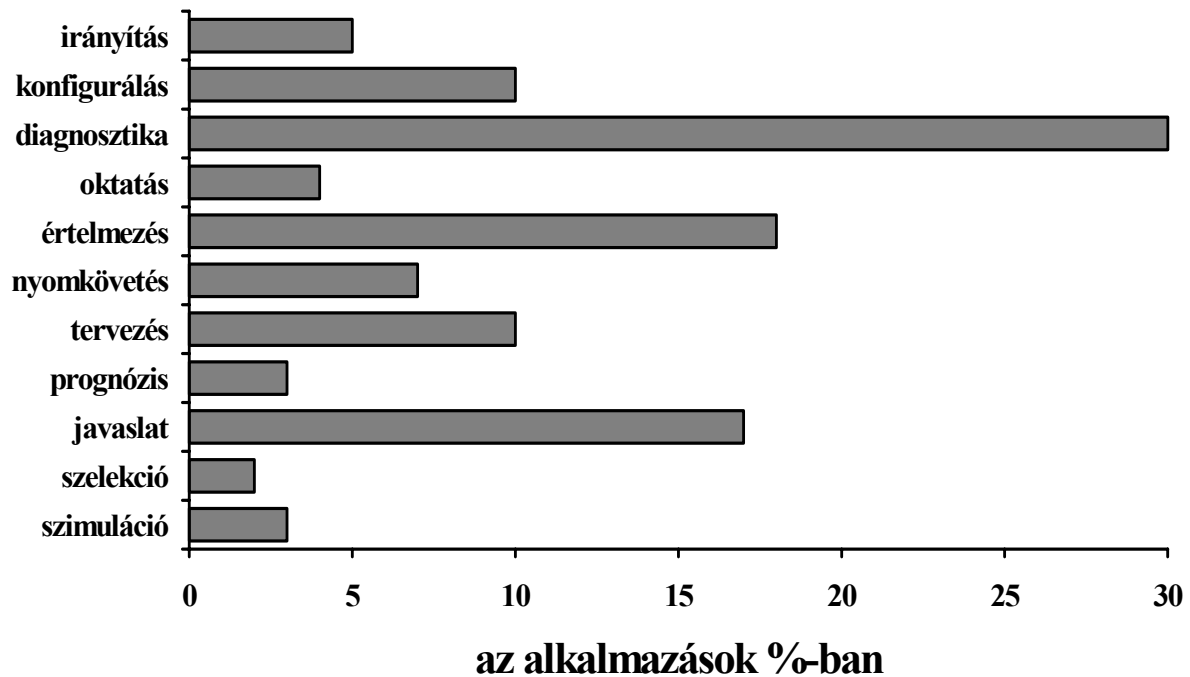
- Légvédelmi rakéta szakértői rendszer egy lehetséges felépítési változatának felvázolása, valamint ennek részeként a légvédelmi rakétakomplexumok és a rádiólokációs felderítő eszközök – a felderítési lehetőségek szempontjából – optimális települési helyeinek kidolgozása, digitális terepmodell adatai alapján [81];
- Pilótánélküli repülőeszközök elektronikai hadviselési alkalmazásának vizsgálata szakértői rendszer támogatásával [82];
- Alkalmasságot és beválást vizsgáló szakértői rendszer az extrém megterhelések mentális következményeinek multifaktoriális vizsgálatának és elemzésének eredményei alapján [83];
- Szakértői rendszerek aktivitás-mérések kiértékelésére, a fűtőelem-szivárgás modellezésére [84].
- K-600 KTIR döntéselőkészítő és információ feldolgozó szakértői rendszer a védelmi igazgatás feladatának támogatására [85].

2.3.3. Lehetséges katonai alkalmazások, problémátípusok szerint

Abban, hogy minél tisztább képet kapjunk a lehetséges alkalmazásokról, kitűnő segítséget adhat az alkalmazások problémátípus szerinti osztályozásának vizsgálata is. Ennek értelmében a leggyakoribb problémátípusok a következők: irányítás, konfigurálás, diagnosztika, oktatás, értelmezés, nyomkövetés, tervezés, prognózis, javaslat, szelekció és szimuláció. Az alkalmazások problémátípusok szerinti százalékos megoszlását a 3. számú ábra mutatja. A **legtöbb alkalmazás** relatíve az **orvosi és technikai diagnosztika** területén történik, aminek oka a **könnyű megvalósíthatóság**.

Természetesen egy konkrét terület vizsgálatánál – legyen az akár a védelmi szféra – hasonlóképpen megtalálhatjuk az előzőekben felvázolt problémátípusokat, apróbb a specifikációnak megfelelő különbségekkel. A haderő vonatkozásában, tehát a következő prognózist adhatjuk:

A honvédség teljes vertikumában jelen levő problémák, valamint a civil szférában végzett eddigi kutatások és fejlesztések egyértelműen jelzik a szakértői rendszerek katonai alkalmazásának szükségességét. A keletkező problémák sokaságából, valamint a hadsereg komplexitásából adódóan a **szakértői rendszerek alkalmazásának igénye szinte minden területen jelentkezik**, s ezek közül a leggyakoribbak a következők: hibabehatárolás; fegyverzetkorszerűsítés (FEKOR); diagnosztika; stratégiai tervezés; oktatás, kiképzés; akvizíció; K+F; döntéselőkészítés, dinamikus harctervezés; munkavédelem, környezetvédelem; kockázatelemzés; minőségbiztosítás.



3. ábra. Szakértői rendszer alkalmazások száma problématípusok szerint [5:15]

Ugyanezen **katonai vonatkozású feladatok** részletesen, a már felsorolt **leggyakoribb problématípusok szerinti** bontásban, a következők [5:14]:

- **Irányítás:** A rendszer viselkedésének a szabályozása az előírt specifikációknak megfelelően. Katonai alkalmazás lehetősége: **javítás**
 - haditechnikai eszköz javítása folyamán fellépő hibák, a jellemző paraméterek értékei alapján figyelni és szabályozza a folyamatot;
- **Diagnosztika (orvosi és technikai):** A megfigyelhető jellemzők alapján következtetés működési hibákra. Katonai alkalmazás lehetősége: **gyógyítás, illetve hibabehatárolás, javítás**
 - a rendszer betegségtünetek alapján diagnosztizál egy adott betegségre, majd javaslatot tesz a gyógyítás lehetséges módozataira, a szükséges antibiotikumok megnevezésével. Alkalmazásával lehetőség nyílik – a külföldön szolgálatot teljesítő katonák (lásd. Afganisztán, Balkán, Ciprus stb.) – a szokványostól eltérő, a hazai orvosi gyakorlatban nem

mindennapos betegségi tünetek hatékony beazonosítására és azok kezelésére;

- javítás esetén – a hibabehatárolási stratégiák, valamint a szakjavító állomány sokéves tapasztalatának felhasználásával létrehozott tudásbázis segítségével – hibákat tár fel, illetve a javítási technológia végrehajtása folyamán, folyamatos minőségi ellenőrzést végez.

- **Szelekció:** A lehetőségek listájában a legjobb választás felismerése. Katonai alkalmazás lehetősége: **minőségbiztosítás, beszerzés, K+F**

- a gyártási, beszerzési, javítási tevékenységek során megállapított minőségi küszöbérték alatti anyagok, eszközök leválasztása, kiszűrése;
- komplex rendszerek adott vizsgálati módszerének felhasználásával (lásd KIPA, SORK, KENDALL, páros összehasonlítás stb.) – a közbeszerzési törvénnyel összhangban – a potenciális beszállító kiválasztása;
- az előzőekben említett matematikai módszerek alkalmazásával, a várható K+F irányvonalak meghatározása.

- **Tervezés:** Egy induló állapotból különböző műveletek segítségével egy célállapotba kell eljutni. Katonai alkalmazás lehetősége: **parancsnoki- és törzsmunka, humán erőforrás-gazdálkodás**

- különböző szintű és méretű törzsekben – az adott szervezet alaprendeltetésének ismeretében – operatív, illetve stratégiai tervek készítése, lehetséges változatok kidolgozása (lásd. HKSZ és „M”-tervezés, kiképzési tervek stb.);
- aktuális feladatként a katonai logisztika, a logisztikai szervezetek, illetve feladatok újraszervezése, átalakítása;
- a szervezetek alapfeladatainak, valamint a költségvetési keretek ismeretében, optimális létszámú állománytáblák tervezése az emberi erőforrás hatékony kihasználása érdekében.

- **Hozzárendelés:** Kezdeti feltételek figyelembevételével egy objektum csoporthoz egy másik objektum csoportot rendel hozzá. Katonai alkalmazás lehetősége: **készletképzés, technikai kiszolgálások tervezése**

- a csapatok létszámának és várható feladatainak tükrében a szükséges készletek megalakítása és hozzárendelése;
- elsősorban komplex haditechnikai eszközök, technikai kiszolgálása során felmerülő ütközési problémák megszüntetésére alkalmazhatók, a különböző szintű szakjavító állomány időbeosztásának, munkarendjének és a technikai eszközök kiszolgálási tervének egyeztetése, egymáshoz rendelése révén;
- **Konfigurálás:** Objektumok összeállítása adott feltételek szerint. Katonai alkalmazás lehetősége: **informatika, híradó szakfeladatok**
 - adott igények, követelmények figyelembevételével számítógépes hálózat, híradó összeköttetés összeállítása előre megadott építőelemek optimális felhasználásával.
- **Oktatás:** A tanuló tanulmányainak, viselkedésének vizsgálata, nyomon követése, javítása. Katonai alkalmazás lehetősége: **humán erőforrás-gazdálkodás**
 - az új típusú személyi minősítési rendszer szakértői rendszerrel történő összekapcsolása lehetőséget biztosít, a különböző szakmai és általános továbbképzések, nemzetközi kiküldetések, gyakorlatok, előléptetések, minősítések stb. logikus és átlátható tervezésére, és ezáltal a „megfelelő ember a megfelelő helyen” elmélet hatékony, gyakorlati alkalmazására.
- **Értelmezés:** Az adatok alapján következtetés egy eset leírására. Katonai alkalmazás lehetősége: **rendkívüli meghibásodások, felderítés**
 - a haditechnikai eszközök rendkívüli meghibásodása esetén – a rendelkezésre álló adatok felhasználásával – a lehetséges hibaforrások vizsgálata, feltárása;
 - a harctéren keletkezett pusztítás mértékéből, az eszközök sérüléseiből következtetések levonása, és adatok szolgáltatása az ellenséges erők várható helyzetéről és azok létszámáról.

- **Nyomkövetés:** A megfigyelések és a várakozások összehasonlítása. Katonai alkalmazás lehetősége: **K+F, dinamikus harctervezés**
 - a folyamatban lévő K+F projektek folyamatos vizsgálata, a kapott vizsgálati eredmények összehasonlítása a kitűzött célokkal, a projekt további fejlesztési lehetőségeinek mérlegelése, módosítási javaslatok előterjesztése;
 - a harc, hadművelet során folyamatosan rendelkezésre álló adatok feldolgozásával és a korábbi tapasztalatok, illetve tervek összevetésével – a harc kimenetele szempontjából döntő – rugalmas vezetést alakíthatunk ki.

- **Prognózis:** Következtetés adott szituációk valószínű következményeire. Katonai alkalmazás lehetősége: **vegnyvédelem, helyreállítás**
 - különböző határfokú fegyverek, fegyverrendszerek bevetésének vizsgálata, vegnyifegyver-alkalmazás lehetősége, a pusztítás mértékének meghatározás;
 - az interaktív adatszolgáltatás, a dinamikus harctervezés, valamint a korábbi gyakorlati tapasztalatok felhasználásával a várható veszteségek prognosztizálása, és így az optimális vontató, javító kapacitás meghatározása.

- **Javaslat:** Javaslat a rendszer hibáinak megoldására. Katonai alkalmazás lehetősége: **K+F, javítás**
 - a csapatpróbák által szolgáltatott információk, valamint az adott eszköz tervezett normáinak ismeretében, az esetleges különbségek kimutatása, illetve javaslatétel a szükséges módosításra;
 - a hibabehatárolási stratégiák felhasználásával hibakeresés és javaslattétel a szükséges javítási tevékenységre, várható anyagszükségletre.

- **Szimuláció:** A rendszer komponensei közötti kölcsönhatások modellezése. Katonai alkalmazás lehetősége: **oktatás, kiképzés, haditechnikai K+F**

- bonyolult haditechnikai eszközök, valamint összetett folyamatok működésének modellezése, az egyes részegységek kapcsolatának vizsgálata, szemléletes bemutatása.

Természetesen az előbbieken felsorolt problémátípusok, és azok kiküszöbölésének lehetséges gyakorlati alkalmazásai nem egyidőben és ugyanolyan mértékben fognak elterjedni a **Magyar Honvédség** egyes szakterületein. A civil szférában végzett kutatások, az egyes területeken alkalmazott **szakértői rendszerek aránya** arra enged következtetni, hogy katonai berkeken belül is a **diagnosztika, azon belül is a műszaki diagnosztika** lesz a szakértői rendszer-alkalmazások előfutára. Ezt támasztja alá az a tény is, hogy a Magyar Honvédségben lévő, különböző szabályzatokban és utasításokban fellelhető írásos ismeretanyag (lásd. javítási utasítások, hibafák, blokkdiagramok stb.), kitűnő alapot biztosít az ilyen jellegű programok rohamos elterjedésének.

2.3.4. Döntéstámogatás szakértői rendszer alkalmazásával (példa)

Ahhoz, hogy igazán megérthessük a szakértői rendszerek működését, egyúttal interaktív jellegüknek előnyeit, vázlatosan tekintsünk át mire használhatók ezen tudásbázisok egy adott, konkrét szervezeten belül, legyen az akár a Magyar Honvédség szervezete.

Használhatók **tudáskonzerváló eljárásokként**, hogy amikor a tapasztalt szakember vagy más szóval szakértő nyugdíjba megy, vagy létszámleépítés, avagy a civil szféra kedvezőbb fizetési feltételei miatt kilép, a tudása még megmaradjon. Ahogy a tudás gyarapodik, túlnőhet az egyénen, vagy egy adott időpontban jelentkező információ mennyiség túl nagy lehet, pl. felderítő műholdak, repülőgépek adatainak elemzésekor.

Egy szakértői rendszer felhasználható szervezeten belüli **információ terjesztőként** is. Lehetővé válik például, hogy a NATO szervezetén belül, a kevesebb hadműveleti, háborús tapasztalattal rendelkező országok is igénybe vegyék a fejlettebb országok haderejének tudásbázisát, szakértelmét, az adott szakértők idejének korlátozása nélkül. Nem beszélve az esetleges földrajzi távolságok okozta problémák és időbeli korlátok kiküszöböléséről. Az alkalmazás foka természetesen a körülmények függvényében változni fog. A szakjavító megengedheti a diszpécsernek, avagy a telephelyszolgálatnak, hogy a tudásbázis

használatával becslést adjon a gépkocsivezetőnek a javítás várható időtartamáról és anyagszükségletről. A haditechnikai menedzser azonban nem kívánhatja a technikustól, hogy távollétében egy tudásbázis segítségével döntsön egy adott technikai eszköz felülvizsgálatáról, minősítéséről.

A szakértői rendszerek **oktatórendszerek részeként** is használhatók, különösen akkor, ha interaktív multimédiás eszközökhöz kapcsolódnak (pl. távoktatás). Mivel a szakértői rendszer információt terjeszt, felhasználható új szakértő képzésére, a jártasság egyik generációtól a másik generációnak való átadásával. A számítógépes képzés jelen esetben azt jelenti, hogy a rakétát vagy a harckocsit nem kell újra feltalálni, az eljövendő generációk tehát inkább kiegészítik a tudásbázist, és nem azzal próbálkoznak, hogy az ismereteket megtanulják.

Nézzünk **két konkrét példát** az alkalmazásra, amely példák nem tartalmi, inkább csak formai jellegűek az egyszerűbb szemléltetés érdekében⁵:

2.3.4.1. Hibabehatárolási stratégia

Az igen gondosan és széleskörűen, nagy szakértői bázis felhasználásával összeállított szakértői rendszer tudásbázisa elérhető bármely javító szervezetnél, a szakjavító állomány részére biztosított számítógépről. A rendszer, kérdéseket tesz fel a javítást végző katonának, amelyre egyszerűen szavakkal kell válaszolnia, például:

- Csőre töltés esetén, akadozva tér vissza a szán alaphelyzetbe?

Amennyiben a válasz: igen, a rendszer újabb kérdést tesz fel:

- A tárrugó alsó pereme rögzített állapotban van-e?

A szakember erre is válaszol, és a válaszoktól függően egyre újabb és újabb kérdéseket kap, amelyek egyre szűkítik a számba vehető hibaforrások körét. Ugyanakkor azonban a gép „figyelme” minden eshetőségre kiterjed, legyen az akár valamilyen igen ritka és kevésbé ismert szélsőséges időjárási viszonyok miatt keletkező deformáció, vagy akár egyszerű anyaghiba. A széles körű szakjavítói tudás valamennyi eddig ismert (és a rendszerbe

⁵ A hibabehatárolási stratégiára vonatkozó további szemléletes, sokkal összetettebb példák találhatók a szerző 1997. évi főiskolai diplomamunkájában, és 2000. évi tudományos diákköri dolgozatában [23, 26]

beépített) ismerete a gépben van! Azt pedig nem nehéz belátni, hogy mérnökökből álló csoport tudása egyszerre nagyobb, mint külön-külön egy-egy szakemberé.

2.3.4.2. Humánerőforrás gazdálkodás

Képzelnék el, hogy a Magyar Honvédségnél a haderőreformmal összhangban, a megváltozott feladatok követeztében, létszámleépítést kell végrehajtani, és ennek szellemében el kell küldeni a szervezet dolgozóiból 150 főt. Egy héten belül döntést kell hozni, ki legyen, aki marad, és kitől kell megválni. A klasszikus módszer szerint (amit sajnos nagyon gyakran alkalmaznak, holott minden szempontból a legrosszabb) kiszámoljuk, hány százaléka ez a szervezet összes alkalmazottainak, majd egységenként előírjuk ezt az arányt, mint elküldendő. Így az amúgy is éppen létszámhiányos területről éppúgy elküldünk szakembereket, mint a kevésbé leterhelt osztályokról! A legjobb megoldás az új feladatokból eredő, várható tevékenységmódosulások elemzésére épülő racionalizálás lenne, ugyanakkor a kiszabott határidő rövideje ezt nem teszi lehetővé. Mit tegyünk tehát, hogy helyesen döntsünk, és lehetőleg a jobb szakembereket válogassuk ki itt maradásra?

Ebben a döntési helyzetben is segítségül hívhatjuk a szakértői rendszert. A szervezet sorsáról való döntésekben kompetens szakemberek összedugják a fejüket, és kialakítanak egy olyan szempontrendszert, amely tükrözi a beosztottakkal szemben támasztott igényeket. Ebben a listában a képzettségtől kezdve a munkabíráson át a munkához való hozzáállásig minden érték felvonultatható a hozzá tartozó skálákkal együtt (általában 3-5 skálaérték elegendő). A konkrét listát az adott szervezet tevékenységi köre, mérete, kultúrája egyaránt befolyásolja az összeállításban részt vevő szakembereken keresztül. Ezután a szakértőcsoport egyszerű „ha ... akkor ...” döntési szabályok meghatározásával befejezi a tudásbázis kialakítását.

Ezután a szakértői rendszer készen áll a döntési javaslatok megtételére. Sorban minősítjük az alkalmazottakat, azaz válaszolunk a rendszer kérdéseire:

- szakmai képzettsége: szakirányú, egyéb;
- munkabírása: kiváló, jó, közepes, gyenge; és így tovább.
- a rendszer javaslata például – amely, ne feledjük el, a bevitt döntési szabályok alapján áll elő: Inkább ne tartsunk rá igényt.

Így válogatva a dolgozók között valószínűleg sikerül a megadott határidőn belül olyan megoldást találnunk, amit – ha a válogatási rendszert ismertettük velük – az érintett dolgozók is megértenek, és a szervezet – ezzel együtt az eljárók – érdekeket is messzemenően figyelembe vettük.

2.3.5. Szakértői vélemények vizsgálata matematikai módszerrel (példa)

A gyakorlati példa célja, hogy rövid áttekintést adjon a szakértői rendszerek létrehozásánál alkalmazott **ismeretszerzési eljárásokról** és rámutasson a leggyakrabban használt indirekt, manuális ismeretgyűjtési módszer, az **interjú alkalmazása** során jelentkező kulcsfontosságú problémára: a **szakértői vélemények különbözőségére**. A vizsgált probléma kezelésére egy, a komplex rendszerek összemérésénél alkalmazott, **matematikai rangkorrelációs módszert (SORK módszer⁶)** alkalmaztam, melynek hatékonyságát **konkrét vizsgálati eredményekkel** is alátámasztják. Az elvégzett vizsgálat – tartalmát és jellegét tekintve – a haditechnikai K+F kezdeti szakaszában, az elemzési fázisban előforduló problémakört modellez.

2.3.5.1. A szakértői rendszer-tudásbázis létrehozásának egy lehetséges problémája

Amikor elhatározást hozunk, hogy **döntések előkészítésében, szakértői vélemények kialakításában vagy szaktanácsadásokban szakértői rendszereket** kívánunk alkalmazni, elsődleges feladatunk, hogy jól elhatároljuk a vizsgált problémakört, annak kezelési területét és **tanulmányozzuk** nagyon alaposan a vizsgált terület **szakértőinek tudását**, illetve a vonatkozó szakirodalmat. Ezen tevékenységek, melyek a szakértői rendszer Durkin-féle fejlesztési modelljének első két fázisát (előtanulmány és ismeretgyűjtés) fedik le [5:21] elengedhetetlenül szükségesek a **megfelelő méretű és minőségű tudásbázis kialakításához**, azaz az ismeretek implementálásához.

⁶ SORtranKings: Az Oxfordi Egyetem programok elemzésével foglalkozó kutatócsoportja által kidolgozott számítógépes módszer [35:125].

Az ismeretgyűjtési eljárásoknak természetesen számos csoportosítása létezik, melyek közül az egyik legkézenfekvőbb és legelfogadottabb, a Puppe által elvégzett rendszerezés [5:81]:

- a) **Indirekt módszerek**, melynek további két típusa létezik: a manuális és a gépi eljárások. A manuális módszer a szükséges tudást lényegében a szakirodalom feldolgozásával, illetve a vizsgált terület szakértőjével vagy szakértőivel folytatott beszélgetések során állítja elő. Ilyen módszerek közé soroljuk az interjút és az esettanulmányt. A gépi eljárások közös jellemzője, hogy nem a szakértő közvetlen problémamegoldását modellezzik, hanem a szakértőnek adott különböző feladatok eredményeiből rejtett összefüggéseket tárnak fel és következtetnek a problémamegoldás struktúrájára, a résztvevő elemek közötti bonyolult kapcsolatra. (pl. többdimenziós értékadás, Repertory Grid Analysis – RGA módszer)
- b) **Direkt módszerek**, amelyek sajátossága, hogy a szakértő saját maga formalizálja és strukturálja az ismereteket, kialakítva ezzel a szakértői rendszer tudásbázisát. Mivel ezen esetekben a szakértő egyben a tudásmérnök szerepét is betölti és ezáltal jóval nagyobb feladat hárul rá, így leginkább csak az igen szűk keresztmetszetet átfogó problémafüggő vagy szakterületfüggő shellek⁷ feltöltésénél használják őket.
- c) **Automatikus ismeretgyűjtés**, ahol a szakértői rendszer közvetlenül – emberi beavatkozás nélkül – gyűjti össze és építi be a szükséges ismereteket a rendelkezésére álló szakirodalomból. Mivel ezen módszerek alapfeltétele az igen magas színvonalú informatikai háttér (lásd. jó hatásfokú szövegértő program), így viszonylag korlátozott alkalmazási lehetőségük.
- d) **Modell-alapú ismeretgyűjtés**, amely a felsoroltak közül a legfejlettebb eljárás. Ezen módszer alkalmazásával, lényegében egy előre megírt program (modell) segítségével gyűjthetjük és dolgozhatjuk fel, mintegy interaktív módon a rendelkezésünkre álló ismerethalmazt. Az eljárás jellemzője még,

⁷ Shell: Szakértői rendszer fejlesztőeszköz, melynél elegendő a tudásbázis feltöltése szakismerettel ahhoz, hogy a probléma megoldásához kész szakértői rendszert kapjunk [5:217].

hogy a szakértői rendszer fejlesztés további fázisaihoz is segítséget nyújt, módszertani eszközöket biztosítva azokhoz.

Az egyes ismeretgyűjtési eljárások, bár szorosan követik az informatika rohamos fejlődési ütemét – ezzel is segítve a módszerek hatékony alkalmazhatóságát – mégis napjainkban a különböző **szakértői rendszer-fejlesztéseknél leggyakrabban az indirekt, manuális módszereket alkalmazzák, azaz az interjút és az esettanulmányt**. Ennek oka és egyben előnye az **egyszerű megvalósítás és a költségkímélés**. **Hátrányként** említhető viszont, hogy a tudásmérnök a szakterület szakértőinek kikérdezése során számos **ellentmondásba** ütközhet, melyek feloldása, kiküszöbölése igen komoly feladat elé állíthatja, a vizsgálandó problémakörben egyáltalán nem járatos ismeretgyűjtőt. Ezen anomáliák **kezelésének egyik lehetséges módja** a komplex összemérési eljárások egyik típusa a **SORK féle rangkorrelációs módszer** [35:125].

2.3.5.2. A szakértői tevékenység SORK módszerrel történő elemzése a haditechnikai K+F kezdeti szakaszában

Az előzőekben érintett szakértői kikérdezések, interjúk, illetve esettanulmányok gyakori alkalmazására kitűnő példát szolgáltat a **haditechnikai K+F**, annak is kezdeti szakasza, az úgynevezett **elemzési fázis**. Egy-egy kutatási téma, a haditechnikai eszközök komplexitásából adódóan rendkívül nagy mennyiségű háttérinformációt, szakértői ismeretet kíván, melynek gyors és eredményes kezelésében hatékony segítséget nyújthat a már említett SORK-féle vizsgálati módszer. A módszer alapgondolatát, az eljárás lépéseit, folyamatát, annak alkalmazhatóságát a következő **fiktív, valós gyakorlati eredményekkel rendelkező példa** szemlélteti:

Tételezzük fel, hogy lövészfegyver fejlesztés keretén belül, felkérnek hét egymástól teljesen független szakértőt (E1...E7), hogy állítson fel prioritási sorrendet előre megadott nyolc értékelési tényező között. A vizsgált jellemzők: **T1: Megbízhatóság; T2: Élettartam; T3: Tárcapacitás; T4: Tömeg; T5: Ergonómia; T6: Töltény; T7: Lőtávolság; T8: Ár.**

Az előre elkészített kérdőíven tehát ezen nyolc jellemző található, melyek között az egyes szakértők külön-külön rangsort állítanak fel. Ennek megfelelően a legfontosabbnak tartott értékelési tényező lesz az 1-es, a legutolsóként rangsorolt pedig a 8-as számú. A

kitöltött kérdőívekből összeállítjuk a SORK rangszám táblázatot (1. számú táblázat), melynek sorai az egyes szakértőknek (E1...E7), oszlopai pedig az egyes értékelési tényezőknek (T1...T8) felelnek meg. A sorok és oszlopok metszéspontjában a szakértők adott jellemzőre megállapított rangszámát találjuk.

| I | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| E1 | 1 | 6 | 3 | 2 | 4 | 7 | 5 | 8 |
| E2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| E3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 8 | 6 | 7 | 5 |
| E4 | 1 | 2 | 6 | 7 | 8 | 5 | 4 | 3 |
| E5 | 2 | 6 | 4 | 7 | 8 | 5 | 3 | 1 |
| E6 | 2 | 3 | 4 | 6 | 5 | 7 | 8 | 1 |
| E7 | 1 | 2 | 7 | 3 | 5 | 4 | 8 | 6 |

1. táblázat. SORK rangszám táblázat

A következő lépésekben elkészítjük a SORK rangkorrelációs mátrixot (2. számú táblázat), amelynek számítási és rendezési lépéseit, folyamatát részletesen az 1. számú függelék tartalmazza. A rendezési eljárás utolsó lépéseként megkapjuk a SORK rangkorrelációs mátrix végső formáját, amely a megfelelő alapot szolgáltatja a kontúrmátrix elkészítéséhez. Ennek érdekében még, utolsó mozzanatként az autokorrelációs együtthatókat (melyek számértéke 10) a kapott táblázatban, a környező cellák számértékével tesszük azonosá, hogy ne zavarjuk a mátrix áttekinthetőségét (lásd. E3/E3=8; E2/E2=8; E7/E7=7; E1/E1=0; E4/E4=7; E5/E5=7; E6/E6=0).

A kontúrmátrix (3. számú táblázat) szemléletesen ábrázolja a megkülönböztethető csoportokat. Elnevezése az ábrázolástechnikai megoldásból származik és amint azt a táblázatból is láthatjuk teljes mértékben megegyezik a 2. számú táblázattal, annyi különbséggel, hogy az azonos értékű korrelációs együtthatók celláit azonos színekkel (kontúrokkal) jelöljük, ezzel is szemléltetve és elválasztva az egyes szakértői véleménycsoportokat.

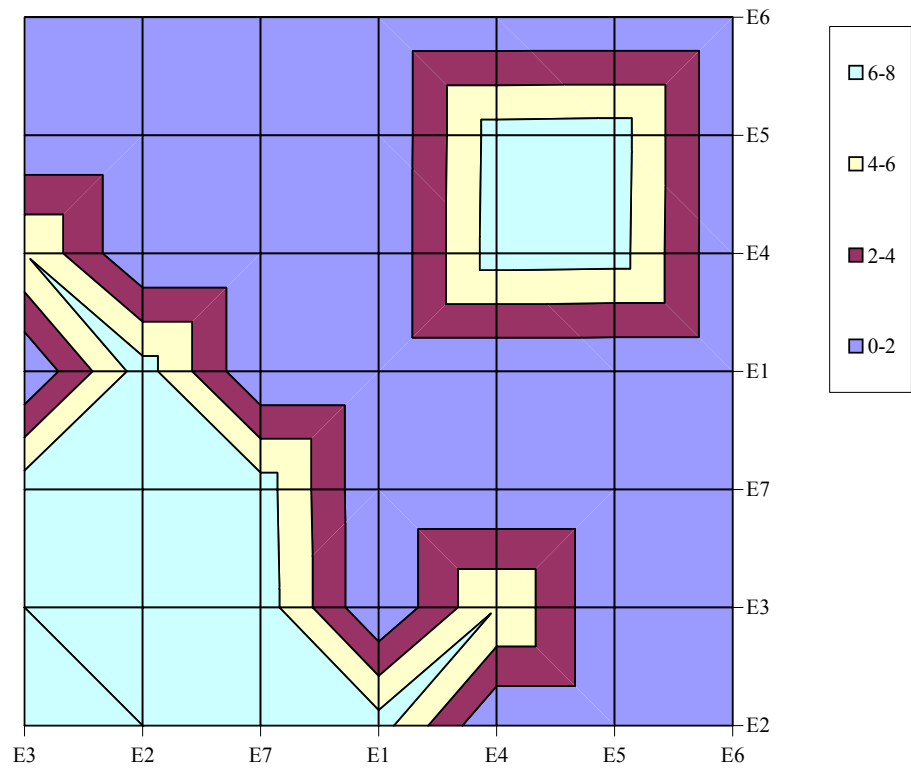
A kontúrmátrix alapján grafikonokat is készíthetünk, amelyek még látványosabb és részletesebben mutatják be a kapott végeredményeket, a szakértői véleménycsoportok elkülönülését, az egyes szakértői vélemények közti relációkat (4. és 5. számú ábra).

| VI. | E3 | E2 | E7 | E1 | E4 | E5 | E6 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| E2 | 8 | 8 | 7 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| E3 | 8 | 8 | 7 | 0 | 6 | 0 | 0 |
| E7 | 7 | 7 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E1 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E4 | 6 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 0 |
| E5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 0 |
| E6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

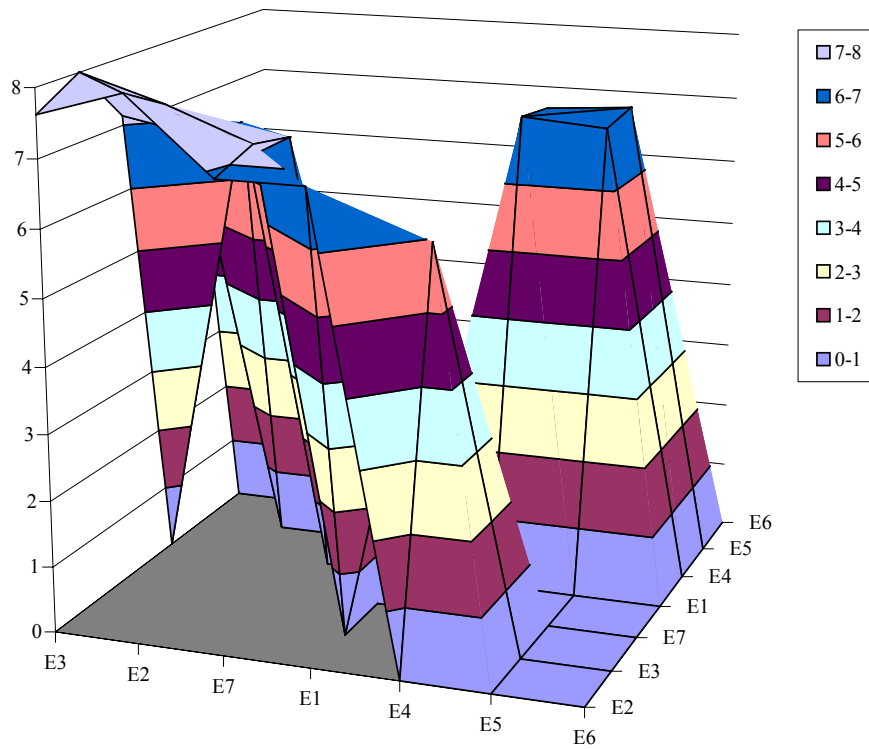
2. táblázat. SORK rangkorrelációs mátrix

| VII. | E3 | E2 | E7 | E1 | E4 | E5 | E6 |
|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| E2 | [Dark Grey] | | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] |
| E3 | [Dark Grey] | [Dark Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] |
| E7 | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] |
| E1 | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] |
| E4 | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] |
| E5 | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] |
| E6 | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] | [Grey] |

3. táblázat. SORK rangkorrelációs kontúrmátrix



4. ábra. Kontúrmátrix grafikon⁸



5. ábra. Kontúrmátrix grafikon (3D)⁹

⁸ Microsoft Excel diagramszerkesztő

⁹ Microsoft Excel diagramszerkesztő

2.3.5.3. Kiértékelés

Mind a kontúrmátrixból, mind pedig a két diagramból jól látszik, hogy igen szoros véleményegyezés három szakértő között alakult ki, E2, E3, és E7 között. Ezen csoportot jellemző korrelációs együttható értéke 7, illetve 8, ami a 10-es maximális, autokorrelációs együtthatóhoz képest igen magas. Ennek alapján tehát kiderült, hogy a három szakértő a vizsgált nyolc jellemző között közel hasonló prioritási sorrendet állított fel, mely rangsorok közötti azonosságokat a következő táblázat mutatja (4. számú táblázat).

| E2 | E3 | E7 |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| Megbízhatóság | Megbízhatóság | Megbízhatóság |
| Élettartam | Élettartam | Élettartam |
| Tárkapacitás | Tömeg | Lőtávolság |
| Tömeg | Tárkapacitás | Tárkapacitás |
| Ergonómia | Ár | Ergonómia |
| Töltény | Töltény | Tömeg |
| Lőtávolság | Lőtávolság | Ár |
| Ár | Ergonómia | Töltény |

4. táblázat. E2, E3 és E7 jelzésű szakértők által felállított rangsorok közti azonosságok

Természetesen nem mellékes az E4 és E5 jelölésű szakértők közötti véleményazonosság sem, amelynek igen magas korrelációs értéke (7), valamint az előző csoporttól való elkülönülése arra enged következtetni, hogy a két szakértő egy olyan prioritási sorrendet állított fel, amely merőben eltér az előző csoport által képviselt rangsortól. Ha megnézzük az értékek nagyságát és az egyes csoportokban résztvevő szakértők számát jól látszik, hogy az elsőnek említett csoportosulásban szorosabb véleményegyezés alakult ki, több szakértő között, így a fejlesztés következő lépéseiben célszerű ezen rangsor alapján végezni a további vizsgálatokat. Természetesen a másodiknak említett véleménycsoportot is figyelembe kell hogy vegyük, hiszen az általuk felállított rangsor olyan jellemző vagy

jellemzők fontosságára mutathat rá, amelyek a másik csoport szakértőinek figyelmét véletlenül elkerülték (5. számú táblázat).

| E4 | E5 |
|-------------------|-------------------|
| Megbízhatóság | Élettartam |
| Élettartam | Töltény |
| Töltény | Tömeg |
| Lőtávolság | Lőtávolság |
| Ár | Ár |
| Ergonómia | Ergonómia |
| Tömeg | Tárkapacitás |
| Tárkapacitás | Megbízhatóság |

5. táblázat. E4 és E5 jelzésű szakértők által felállított rangsorok közti azonosságok

A táblázatból immár jól látszik, hogy a második csoport (E4, E5) éles elkülönülése nem abból fakad, hogy egy olyan értékelési tényezőt emeltek ki a nyolc közül, amely elkerülte volna az első csoport (E2, E3, E7) figyelmét, hanem a rangsor negyedik, ötödik és hatodik helyértékére sorolt jellemzők azonosságából. A vizsgálatok szempontjából egy ilyen kialakult szituáció, akkor jelent problémát, ha ugyanez a véleményazonosság a rangsor első három helyén alakul ki és merőben más jellemzőkkel, mint az első csoportnál.

2.3.5.4. Konklúzió

Az eredményekből általánosabb jellegű következtetések is levonhatók. Ha ugyanis véleménycentrumok határozhatók meg és a véleményalkotók a mátrix azonosítási számai alapján megállapíthatók, akkor a véleménycentrumok képviselőit ki tudjuk választani. A véleménycentrumot alkotó csoport képviselője az lesz, aki a legszorosabb korrelációban van a csoport többi tagjával. Példánk esetében tehát az E2 azonosítási számú személy képviselné a legmegfelelőbbben az elsődleges, többségi csoportot. Ennek alapján pedig meghatározhatjuk a csoport által adott átlagos rangsort is.

A módszer alkalmazásával a feltárt véleménycentrumok az egyes vélemények mélyén levő és egymástól független jellegzetességeket tárhatjuk fel, esetünkben, mint láthattuk a 7 véleményt, azaz a 7 egyedi döntéshozót, két véleménycentrumra (csoportra) tudtuk visszavezetni. Ezek egymástól elkülönülő, tehát egymástól függetlennek tekinthető csoportok voltak.

Amennyiben bizonyítani kívánjuk a SORK módszer hatékonyságát, illetve hitelességét, vizsgáljuk meg az előzőekben bemutatott példát egy másik szemszögből. A vizsgálatban részt vevő 7 szakértő, bár azonos végzettséggel rendelkezik (haditechnikai menedzser) – mely végzettség kellő szakmai alapot szolgáltat számukra egy ilyen jellegű feladat elvégzéséhez –, mégis két markánsan elkülönült csoportot képvisel. A kapott korrelációs értékek, illetve a csoportokat alkotó szakértők száma alapján a végső konklúzió az volt, hogy az egyes csoport (E2, E3, E7 és ide sorolhatjuk az E1-et is) véleménye meghatározóbb a kettes csoporténál (E4, E5). Ha mindezek ismeretében megvizsgáljuk az egyes szakértő személyek előképzettségét, akkor jól látszik, hogy az eredmény a valós képet tükrözi és ez egyáltalán nem véletlen. Az egyes csoportot alkotó szakértők alapvégzettsége ugyanis fegyverzettechnikai mérnök, míg a másik csoporté gépjárműtechnikai, illetve rádióelektronikai mérnök. Mivel a bemutatott példa egy lövészfegyver vizsgálat volt, így azt hiszem a vizsgálat végeredménye önmagáért beszél. **A módszer tehát szakértők rangsorolására, s ezzel együtt azok kiválasztására is kitűnően alkalmazható.**

A konkrét példán keresztül bemutatott matematikai eljárás, azaz a SORK módszer alkalmazása jó példa lehet arra, hogy az élet számos területén alkalmazott **szubjektív döntések is vizsgálhatók és vizsgálhatók egzakt módon**, ezzel is **hatékonyabbá és eredményesebbé téve a döntéselőkészítés** kritikus – a további folyamat egészére kiható – **fázisait.**

2.4. KÖVETKEZTETÉSEK

A kisebb, hatékonyabb számítógépek megjelenése elvezetett a menedzserek számára **hasznos új típusú programok** kifejlesztéséhez. Ilyen új alkalmazásra példa a **szakértői rendszer**. Ezek után talán sokakban felmerül majd a kérdés, hogy vajon miért nem terjedtek el szélesebb körben? Világos, hogy minden megoldásnak vannak korlátai, és ez alól nem kivételek a szakértői rendszerek sem. A számítógépes hardver és szoftver fejlődése gyorsabb, mint amit a piac fel tud dolgozni. Gyakran mondjuk, hogy a szakértői rendszer olyan megoldás, amely problémát keres. Ebben van némi igazság. A szakértői rendszerek inkább a programozási nyelveken és a mesterséges intelligencia-alkalmazásokon végzett munkából, mintsem egy valóságos probléma megoldásából származnak. Következésképpen a végfelhasználók számára **hozzáférhető, de könnyedén nem vehető alkalmazásba**.

Mindezek ellenére, **ismertségük és elismertségük egyre jobban növekszik**. Remekül beváltak például az orvosi diagnosztikában, de éppúgy alkalmazzák őket, különböző katonai problémák hatékony kezelésre, és az élet számos egyéb területén is.

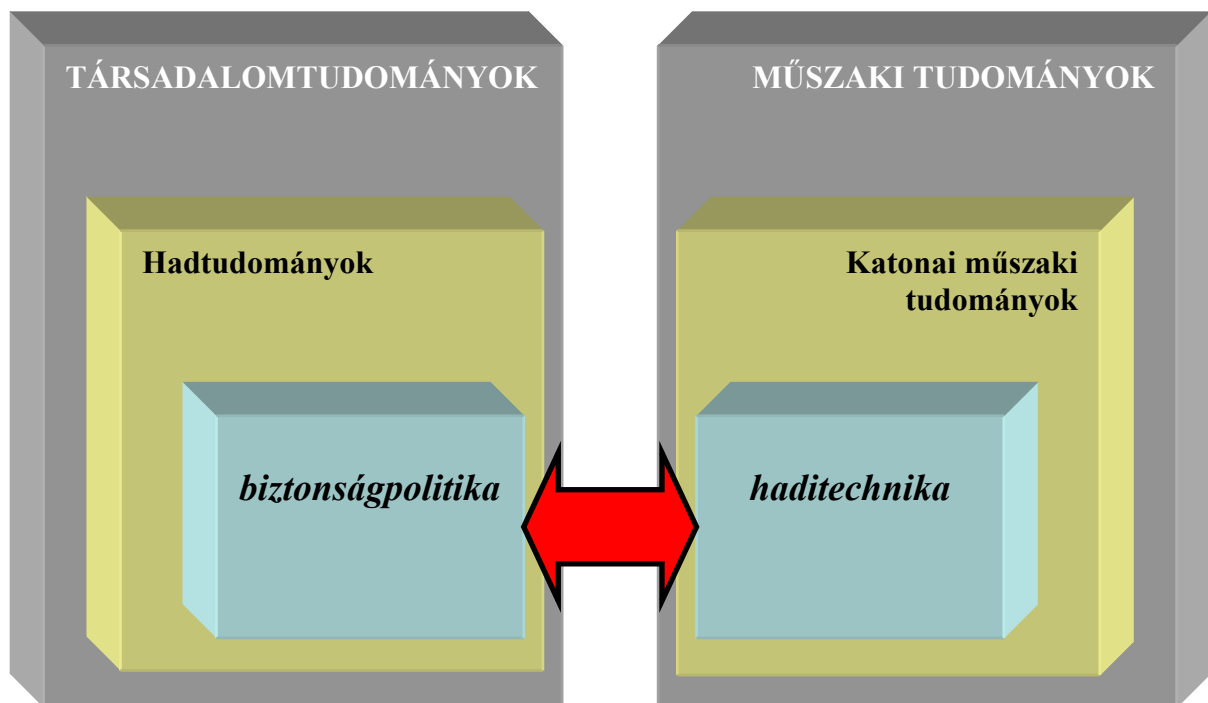
I. tudományos eredmény:

Szisztematikusan kiválasztott példákon keresztül bemutattam a szakértői rendszerek széleskörű alkalmazhatóságát, melynek alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a hazai védelmi célú szakértői rendszer alkalmazások jelenlegi mennyisége és minősége nem kielégítő.

3. HADITECHNIKAI KUTATÁS-FEJLESZTÉS, MINT ÉRINTETT TERÜLET

3.1. BIZTONSÁGPOLITIKAI VONATKOZÁS

A **biztonságpolitika** és a **haditechnika** fogalmak, bár látszólag két alapvetően eltérő tudományterületet, illetve tudományágat képviselnek (6. számú ábra), mégis igen **szoros kölcsönhatásban** vannak egymással.



6. ábra. A biztonságpolitika és a haditechnika helye a tudományok rendszerében¹⁰

Ez az egymásra gyakorolt hatás természetesen nem újkeletű, de a nemzetközi biztonságpolitikában megjelenő új típusú kockázati tényezők, illetve veszélyforrások, valamint a rendkívül felgyorsult technikai fejlődés, napjainkban igen aktuálissá teszi ezen kölcsönhatás alapos vizsgálatát. Ezt látszik alátámasztani az a tény is, hogy az Amerikai Egyesült Államok elleni szeptember 11-i terrortámadás után a NATO Kutatás Fejlesztési Szervezet igazgatója azt a feladatot szabta, hogy az egyes munkacsoportok „tekintsék át

¹⁰ A szerző saját szerkesztésű ábrája.

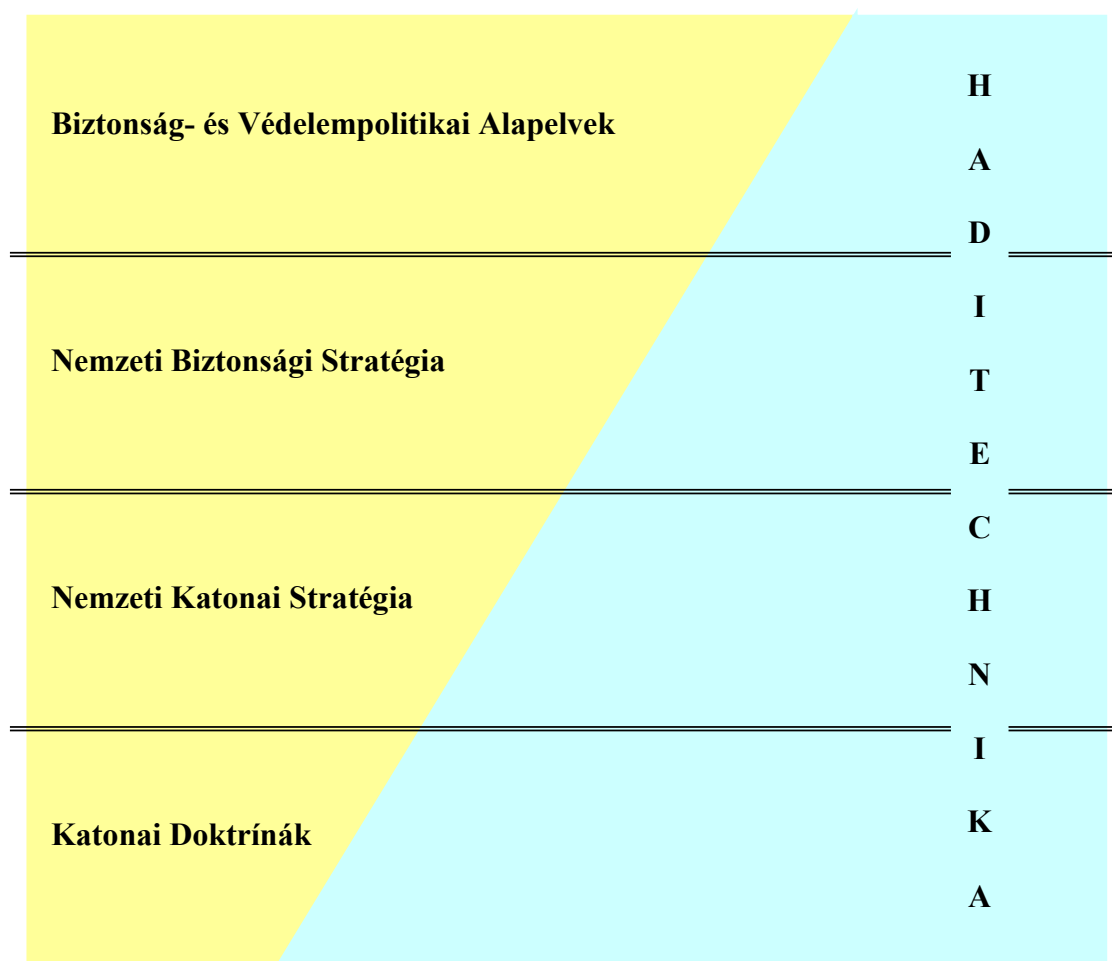
addigi tevékenységüket, abból a szempontból, hogy eredményeik milyen mértékben hasznosíthatók a terroristaellenes fellépés során, és dolgozzanak ki javaslatokat a terrorizmus elleni fellépésre.” [33:11]

A politika, s azon belül **a biztonságpolitika elsődleges feladatai** közé tartozik, hogy meghatározza a fegyveres erők konkrét rendeltetését; külső és belső funkcióit; a vezetés, a kiképzés rendszerét; szerkezetét; és ezekkel összhangban annak létszámát (béke és háborús létszámának arányát); illetve **a haditechnikai K+F lehetséges irányait**. Hazánk biztonság- és védelempolitikai alapelveinek 15. pontja ezen feladatokat a következőképpen fogalmazza meg [1]:

*„A Magyar Köztársaság fegyveres erőinek szervezeti és hadrendi struktúráját, létszámát, belső állományarányait, **fegyverzetét és felszerelését** a várható reális veszélytényezőknek, az ország védelmi szükségleteinek, a Szövetségben vállalt kötelezettségeknek, valamint az anyagi, pénzügyi erőforrásoknak megfelelően – a Szövetséggel egyeztetve – alakítja ki. Biztosítja a meghatározott feladatok, illetve a fegyveres erők és a működésükre, **fejlesztésükre** szolgáló erőforrások közötti összhangot.”*

Az országok biztonság- és védelempolitikai alapelvei – mint elsőszámú kapcsolódási pontok a két vizsgált terület között – természetesen csak egy tágon értelmezett, elvi útmutatást adnak. A kölcsönhatás szűkítését, gyakorlati megvalósítását, a modern demokratikus államokban egy felülről lefelé építkező szabályrendszer határozza meg, amely keretét tekintve a legtöbb országban közel azonos felépítésű. A rendszer csúcát a már az előbbieken említett biztonság- és védelempolitikai alapelvek adják, melyet követ a nemzeti biztonsági stratégia, a nemzeti katonai stratégia, illetve a katonai doktrínák.

A fent idézett OGY határozat 15. pontjából jól kitűnik, hogy az alapelvek igen kevés konkrétumot tartalmaznak a fegyveres erők haditechnikai eszközeire vonatkozóan. Céljuk mindinkább egyfajta iránymutatás. Ha azonban tovább haladunk lefelé az elképzelt piramison, észrevehetjük, hogy a biztonságpolitika haditechnikára kifejtett hatása egyre konkrétabbá, „kézzelfoghatóbbá” válik. Amennyiben ezen szabályzókat, illetve a haditechnikát párhuzamba állítjuk egymással és egy közös rendszernek tekintjük, nagyon jól kivehető a két vizsgált terület (biztonságpolitika és haditechnika) – különböző szinteken – betöltött szerepe, illetve egymásra gyakorolt befolyásuk aránya (7. számú ábra).



7. ábra. A biztonságpolitika és a haditechnika szerepe az egyes szinteken¹¹

„A haditechnikai K+F célja: mind hatékonyabb fegyvereket, fegyverrendszereket és hadfelszerelési eszközöket létrehozni olyan módon, hogy a meglévő tudást, technológiákat katonai célokra használja fel. A katonai célok olyan társadalmi és politikai tényezőktől függenek, amelyek meghatározzák a célokat kijelölő katonai doktrínát.” [51:6]

Ahhoz, hogy a **haditechnikai K+F célját eredményesen betöltse**, az előzőekben felsorolt számos külső körülménynek kell megfelelnie. Ezek a következők:

- az adott ország **biztonságpolitikai jövőképe**, s azon belül is a fegyveres erőknek szánt feladata (nukleáris, vagy hagyományos fegyverzethez kapcsolódó elképzelései);

¹¹ A szerző saját szerkesztésű ábrája.

- a **fegyverzetellenőrzési intézkedések adaptálása** (CFE, bizalom- és biztonságerősítő intézkedések);

de ide tartozik még:

- az egyéb **nemzetközi szerződések hatása**, amilyen például a gyalogsági taposóaknak betiltásáról szóló egyezmény (Ottawa Treaty) is;
- illetve a **jövő hadviseléséről kialakult elképzelések** figyelembe vétele, amelynek napjainkban egyik kulcselemét az úgynevezett „halott nélküli háború” teóriája képezi (s aminek hatására megindultak a nem halálos sérülést okozó eszközfejlesztések, lásd „hálós”, illetve „elektromos” fegyverek¹²).

A számos korlát mellett **a haditechnikai K+F eszközként működik** a politikai és katonai vezetők kezében, hiszen annak eredményes megvalósításával – a szabályzók betartása mellett is – döntő előnyre tehet szert az adott ország, a nemzetközi politikai környezetben, biztosítva ezzel saját biztonsági helyzetét, nemzeti szuverenitását.

A hidegháború időszakában az Amerikai Egyesült Államok felismerte a haditechnikai K+F-ben rejlő lehetőségeket és meggyőző technológiai fölényre tett szert a Szovjetunióval szemben, melynek előnyeit azóta is élvezzi. 1940 előtt az amerikai ipar és a védelmi szféra K+F kiadási nem érték el az évi 1 milliárd dolláros nagyságrendet, míg a II. világháború befejezését követő időszakban, ugyanez az érték elérte a 100 milliárd dollárt [30:215]. Az ennek következményeként bekövetkező szemléletváltást, azaz a mennyiségiről a minőségi K+F-re és termelésre történő áttérést, jelzik a kor politikai és katonai vezetőinek megnyilatkozásai is. A világháború idején szállóigévé vált mondat, miszerint: *Soha nem lesz olyan jó harckocsink, mint a németeknek, de sokkal többel rendelkezünk.* Majd ezt követte a hidegháborús időszak minőségi megközelítése: *Készítsünk egy jó harckocsit, mialatt ők három rosszat.* [30:43]

Ahhoz, hogy ezt a váltást sikeresen véghez tudják vinni, és a megújult haditechnikai K+F gyakorlati eredményeit az ország biztonságpolitikai elképzeléseinek szolgálatába tudják

¹² A téma részletes elemzését Bartha Tibor mk. ezredes „*A nem halálos fegyverek és alkalmazásuk lehetőségei a Magyar Honvédség egyes nem háborús műveleteiben*” című doktori (PhD) értekezése tartalmazza [3]

állítani, számos döntő alapelvet kellett lefektetniük a hosszú távú **haditechnikai K+F stratégiával** kapcsolatban. Ezek közül a legfontosabbak [30:233]:

- a tartós technológiai fölény kivívásához a **minőségre kell a hangsúlyt fektetni** és ennek érdekében drasztikusan **növelni kell a védelmi kiadásokat**;
- a **civil szféra K+F tevékenységeinek bevonásával** – arra alapozva – kell a haditechnikai K+F-t végezni, ezzel megosztva, s így csökkentve a megnövekedett kiadásokat;
- hatékonyabb képzés a **személyi feltételek minőségi javítása** érdekében (érintett területek: kormányzati laboratóriumok személyzete, védelmi ipar humán menedzsmentje, valamint a haditechnikai K+F projektek vezetése);
- a hosszú távú haditechnikai K+F irányelvekkel összhangban **rugalmasan változtatható szervezetek, kapcsolat rendszerek és információs folyamatok** kialakítása;
- **kötött határidők**, s azok pontos betartása mind a fejlesztés, mind pedig a gyártás szakaszában;
- **folyamatos kapcsolattartás** a potenciális jövőbeni alkalmazókkal;
- széleskörű **tesztelés és szimuláció, prototípus használat**.

A felsorolt általános irányelvekkel és azok gyakorlati alkalmazásával az Amerikai Egyesült Államok nemcsak jelentős technológiai előnyre tett szert a Szovjetunióval és más országokkal szemben, hanem megalapozta azt az elvet is, hogy miként lehet **a haditechnikai K+F tevékenységek racionalizálásával egy ország biztonságpolitikai pozícióját megszilárdítani és tartósan fenntartani** a védelmi kiadások folyamatos csökkentése mellett.

A biztonságpolitika, a haditechnika és azon belül a haditechnikai K+F egymásra gyakorolt hatása tehát napjainkban is létező, egyre nagyobb jelentőséggel bíró, valós jelenség.

Természetesen az a tény, hogy a közgazdászok, a jogászok, az újságírók vagy a politikusok hajlamosak elcsábulni és engedni a technokrata szemléletmódnak, még nem jelenti azt, hogy a védelem- és biztonságpolitikai alapelvekben, vagy a nemzeti biztonsági stratégiában a technológia, avagy a haditechnika tölti be a meghatározó szerepet. Mégis talán érdemes átgondolni és megfontolni Eisenhower volt amerikai elnök egyik híres mondását, miszerint: *Figyelembe véve a tudományos kutatások és felfedezések mai állását, fel kell készülnünk rá, hogy a nemzeti politika a tudományos technológiai elit rabjává válhat.* [30:215]

3.2. A KATONAI LOGISZTIKA ÉS A HADITECHNIKAI K+F KAPCSOLATRENDSZERE

Az egyes államok – legyenek azok semlegesek vagy valamilyen katonai szövetségnek tagjai – ősidők óta saját függetlenségük kivívását és annak megőrzését tekintik az egyik legfontosabb feladatuknak. Ezen kiemelt misszió sikeres véghezvitelének, és hosszú távon történő fenntartásának záloga egy korszerű technikai eszközparkkal rendelkező, jól szervezett hadsereg létrehozása és szinten tartása. A folyamat egyik alappillére a **haditechnikai K+F**, amely lehetőséget biztosít arra, hogy a tudományos életben elért elméleti eredmények, minél előbb és minél hatékonyabban alkalmazásra kerüljenek a védelmi szféra területén, elősegítve ezzel a kor követelményeinek megfelelő, korszerű technikai eszközökkel felszerelt hadsereg kialakítását.

A haditechnikai K+F azonban nem, mint egy autonóm elem tölti be az előbb említett kulcsfontosságú szerepét, hiszen egy rendszer részét képezi, amely esetünkben a **katonai logisztika**. A katonai logisztika és a haditechnikai K+F kapcsolatrendszerének ilyen jellegű megközelítését támasztja alá a NATO egy igen részletes és átfogó meghatározása, amely a következőképpen definiálja a katonai logisztikát:

„**Logisztika:** A haderő mozgatásának és fenntartásának tervezésével és végrehajtásával foglalkozó tudomány. A legszélesebb értelmezésben az alábbi katonai tevékenységi területekre terjed ki [49:27-29]:

- a) **tervezés és fejlesztés**, beszerzés, raktározás, szállítás, elosztás, fenntartás-karbantartás, kiürítés és az anyagok (anyag: eszköz a legtágabb értelemben,

amely magába foglalja a gépjárműveket, fegyvereket, lőszeret, üzemanyagot stb.) kiosztása;

- b) személyszállítás;
- c) létesítmények vásárlása vagy építése, karbantartása, működtetése és elosztása;
- d) szolgáltatások beszerzése vagy nyújtása;
- e) orvosi, valamint az egészségügyi szolgáltatás biztosítása.”

Az Amerikai Egyesült Államokban, illetve a NATO-ban alkalmazott logisztikai koncepciók a hazai katonai logisztikánál is jól észrevehetőek. Ezek alapján két nagy területet különböztetünk meg, úgymint:

- **előállítói (fejlesztési, gyártói, beszerzési) logisztika;**
- **felhasználói (fenntartási, működtetési) logisztika.**

Ennek megfelelően a katonai logisztika magában foglalja mind a készletek és a képességek kialakítását, mind a technikai eszközök és a haderő harcképességének a fenntartását.

3.2.1. Fegyverzeti együttműködés – technológiai fölény

A NATO sikeres fegyverzeti együttműködésének és ezáltal az egyes tagállamok korszerű haderőszerzésének főbb feladatai alapvetően négy célkitűzés köré csoportosíthatók [49:155-157]:

- a) politikai célkitűzés;
- b) katonai célkitűzés;
- c) társadalmi-gazdasági célkitűzés;**
- d) technológiai célkitűzés.**

Mivel a logisztikai folyamatokra és azon belül a haditechnikai K+F-re döntően a 3. és a 4. célkitűzés van közvetlen befolyással, érdemes lehet megvizsgálni, hogy a NATO elgondolások szerint, milyen tartalommal bírnak a már említett direktívák:

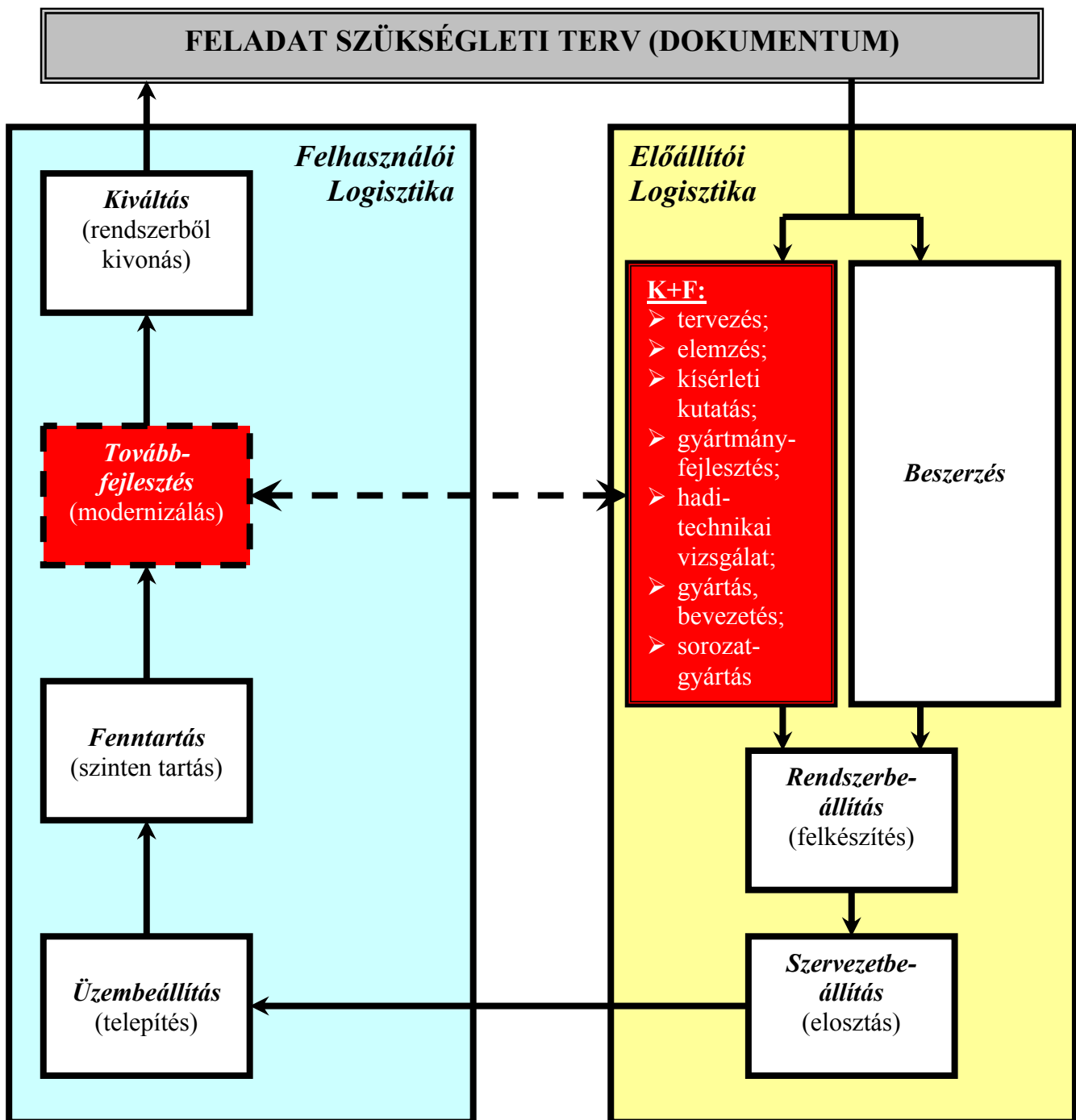
- a **társadalmi-gazdasági célkitűzés** működési teret biztosít a korlátozott nemzeti erőforrások hatékonyabb elosztására a kutatásban, a fejlesztésben és a gyártásban; valamint egy erős, a Szövetséget átfogó védelmi ipari és technológiai bázis fenntartásában;
- a **technológiai célkitűzés** úgy próbálja szétosztani a technológiai és védelmi kutatási erőforrásokat, hogy a NATO országok együttesen technológiai fölényt élvezzenek bármely potenciális ellenfelükkel szemben.

Az új, megváltozott biztonsági környezetben tehát az egyes országok, és ezáltal a Szövetség katonai képességei – még inkább, mint a múltban –, a **technológiai fölényre** támaszkodnak és így a jelenlegi haderők jelentős mértékű csökkenését a megmaradó erők még hangsúlyosabb **modernizálása** kíséri majd.

Ezen folyamat sikeres végrehajtását, azaz a célkitűzések maradéktalan teljesülését szolgálja a **katonai logisztika** és egyik meghatározó részének, a **haditechnikai K+F-nek kapcsolata**, kapcsolatrendszerének vizsgálata.

3.2.2. Haditechnikai K+F a katonai logisztika rendszerében

Bár a haditechnikai K+F, illetve a védelmi ipar tevékenységi köre alapvetően az előállítói logisztikához kötődik, a **logisztika modern, rendszerszemléletű megközelítése** megköveteli, hogy az említett területek – a katonai erők közvetlen logisztikai biztosításáról gondoskodó – felhasználói logisztikára kifejtett hatását is figyelembe vegyünk.



8. ábra. Technikai rendszer életciklusa (logisztikai aspektusból)¹³

Ezen rendszerszemléletű megközelítés alapján, a **haditechnikai K+F** a logisztika rendszerében elfoglalt **kiemelkedő helyét**, és a körfolyamat további részeire kifejtett hatását

¹³ Prof. Dr. Turcsányi Károly szerkesztésében, a szerző kiegészítéseivel.

kitűnően szemlélteti Prof. Dr. Turcsányi Károly munkájában bemutatott, a katonai logisztika teljes élettartam modell szerinti vizsgálatára épülő, egy adott technikai rendszer életciklusának folyamatábrája (8. számú ábra) [67:9].

A blokkdiagramból jól kitűnik, hogy egy technikai eszköz „élete” során számos olyan fordulópont adódik, ahol megváltozik a folyamat, a projekt jellege és ebből adódóan – az alternatív cselekvési lehetőségeket maximálisan figyelembe véve – egy szakmailag megalapozott döntés meghozatala jelenti a legnagyobb kihívást. Egy ilyen séma szerinti vizsgálat célja, hogy egy átfogó, strukturált megközelítést biztosítson a döntéshozók és ezzel a döntéshozatal számára.

A NATO-ban egyébként ez egy alkalmazott eljárás, amely a **szakaszolt fegyverzeti program rendszer (Phased Armaments Programming System/PAPS)** elnevezést viseli, s melynek fejlődési szakaszai lényegében megegyeznek a 1. számú ábra lépéseivel: [49:173]

- a) Szükségleti terv (igény felmérés)
- b) Előzetes megvalósíthatósági vizsgálat
- c) Megvalósíthatósági vizsgálat
- d) Projekt meghatározás
- e) Tervezés és fejlesztés
- f) Előállítás (gyártás)
- g) Rendszerbentartás
- h) Kivonás

(Mivel a magyar katonai-műszaki terminológia használata érthetőbbé és kezelhetőbbé teszi az előbbieken leírt folyamatot, így a felsorolt lépések nem szó szerinti fordításai a NATO definícióknak, de tartalmukat tekintve fedik azokat.)

A NATO álláspontja (melyet a modern, rendszerszemléletű megközelítés is képvisel) az, hogy **a logisztikai hatásokat már a folyamat legelején számításba kell venni** (lásd **K+F**, illetve beszerzési fázis), hogy biztosítsák a ciklus **optimalizáltságát**, illetve az együttműködési projektekből származó **legnagyobb előny** elérését. A logisztikai elemek magukba foglalják a létszám, a pénzügyi és infrastrukturális igényeket; továbbá az igénybevehetőséggel, a fenntarthatósággal és a megbízhatósággal kapcsolatos

követelményeket, beleértve az „életciklus” becsült költségeit; azaz mindazt, ami jelentős mértékben hozzájárul a koncepció kiértékeléséhez és a megvalósíthatóság felméréséhez. [49:171]

3.2.2.1. A beszerzési folyamat és az életciklus támogatás haditechnikai K+F-re kifejtett hatása

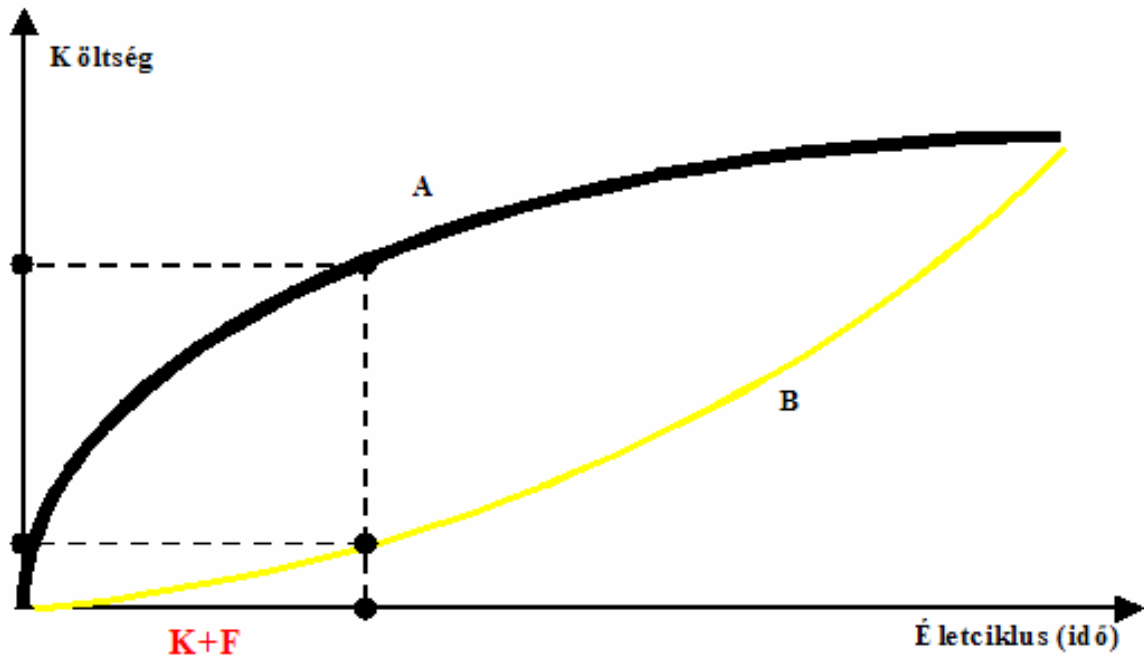
A beszerzési folyamat és életciklus támogatás (Continuous Acquisition and Life Cycle Support/CALS) szintén egy a NATO-ban elterjedt és alkalmazott gyakorlat, amelynek feladata, hogy **digitális formában összegyűjtsön, tároljon és feldolgozzon** egy technikai rendszerre vonatkozó **minden** műszaki, logisztikai, pénzügyi, tervezési és gyártási **információt**, annak szolgálati élettartama kezdeti szakaszától a végéig. Az információkat egy adatbázisban tárolják, ahonnan azokat előhívhatják és felhasználhatják a technikai eszköz megépítéséhez, valamint működtetéséhez szükséges műszaki specifikációk, alkatrészlisták, technikai kiszolgálási segédletek és más támogatások biztosítására. [49:197]

Alkalmazása biztosítja:

- a teljes élettartam ciklus minden egyes logisztikai elemének, s így a folyamat egészének mindenoldalú **optimális tervezését**, különös tekintettel a **költségoptimalizálásra**;
- a cikluson belüli (az egyes elemek közti), illetve a külső környezettel történő **hatékony együttműködést és gyors kommunikációt**. (Kooperációs haditechnikai K+F esetén ez különösen nagy jelentőséggel bír!)
- az egyes szakaszokban végzett tevékenységek **időtartamának csökkentését**;
- valamint az egész folyamatra kiható **döntések megalapozottságát**.

Ez utóbbi funkció fontosságát, illetve a folyamatos beszerzés és életciklus támogatás (CALS) szükségességét igazolják az Amerikai Egyesült Államok gazdaságmérnöki tanfolyamán bemutatott kutatási eredmények is (9. számú ábra), melyekből egyértelműen kiolvasható, hogy **a döntésekkel determinált költséghányad („A” görbe) és a ténylegesen**

felmerült költségnyad („B” görbe) közötti különbség az életciklus kezdeti időszakában – azaz a haditechnikai K+F szakaszában – a legnagyobb.

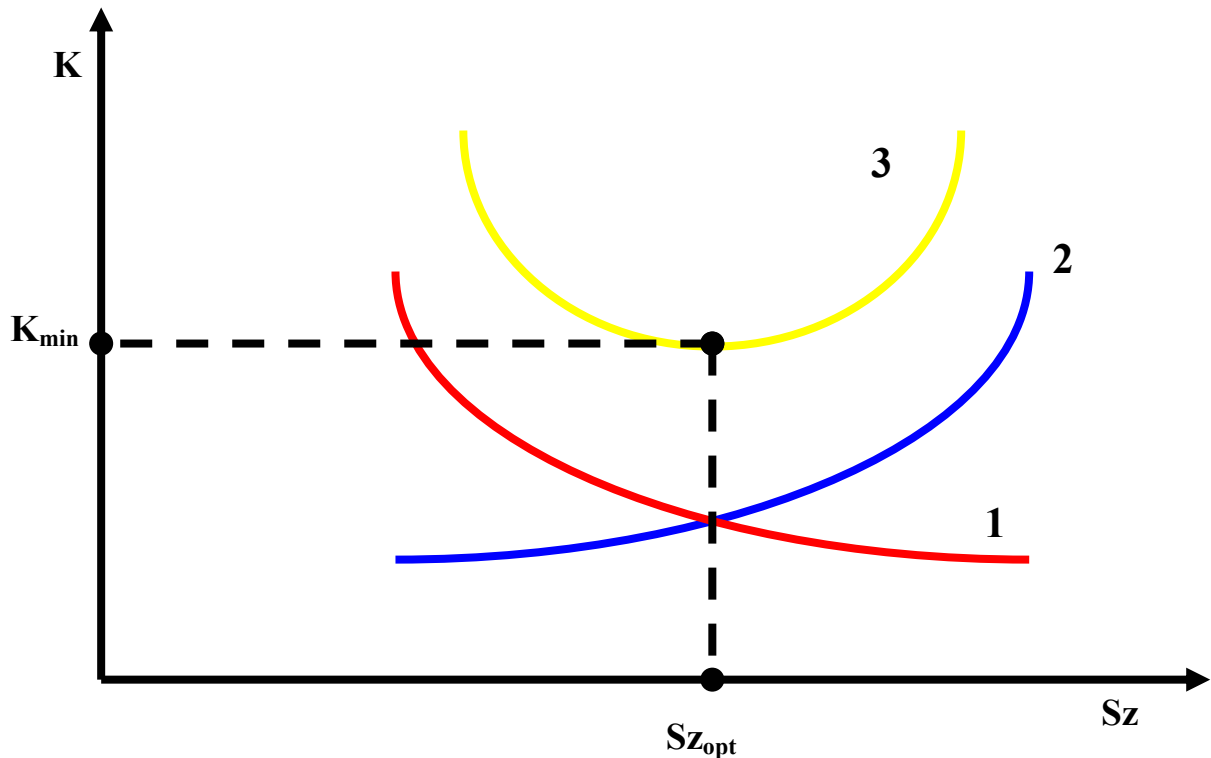


9. ábra. Technikai eszközök teljes élettartam költségeinek időbeni alakulása [67:12]

3.2.2.2.A haditechnikai K+F színvonala és költségvonzata

Mivel a **haditechnikai K+F** – mint a **ciklus első eleme** – **nagy befolyással bír a logisztikai rendszer további folyamataira**, és több részterületnél jóval időigényesebb, így számos kísérlet történt már arra, hogy a lehető legkisebb költségárfordítással, minél hatékonyabbá és ezáltal eredményesebbé tegyék az előállítói logisztika ezen szegmensét. Az előzőekben említett NATO eljárás (CALS) ugyan lehetőséget biztosít a minél jobb „ráfordítási költségárány” kialakítására, azonban nélkülözi a haditechnikai K+F színvonalának, minőségének vizsgálatát.

A következő ábra a két terület (lásd költség és színvonal) közötti viszonyrendszert mutatja, és egyben elméleti útmutatást ad az előzőekben említett anomália feloldására. (10. számú ábra)



10. ábra. A haditechnikai K+F minőségfüggvénye (a költségek figyelembevételével) [43:32]

Az 1. számú görbe „K” értékeit elsősorban a **haditechnikai K+F** projektbe fektetett **költséghányad** befolyásolja, amely az „Sz” **haditechnikai K+F színvonal** (minőség) javulásával határozott csökkenést mutat. A színvonal fokozatos növelése, beleértve az informatika (lásd szakértői rendszerek) alkalmazásának bevezetését és az ehhez szükséges szakképzett állomány biztosítását, viszont a megvalósításhoz szükséges költségeket növeli, mint ahogy azt a 2. számú görbe mutatja.

A vizsgálat célja az optimális megoldás megkeresése, melyet a két említett görbe (1. és 2. számú) összegzésével érhetünk el (lásd 3. számú görbe). Az így kapott megoldás: „ K_{min} ” és a hozzá tartozó „ Sz_{opt} ” érték lesz.

3.2.2.3.A katonai logisztikai vezető kapcsolatrendszere

Általános tény, hogy a vezetők többségének érdekeltségi, illetve tevékenységi köre jóval túlnyúlik az általuk irányított szervezet határain. Ezt a jellemzőt a modern, rendszerszemléletű – a teljes élettartamot figyelembe vevő – felfogás, a katonai logisztikai vezetők esetében még inkább megköveteli.

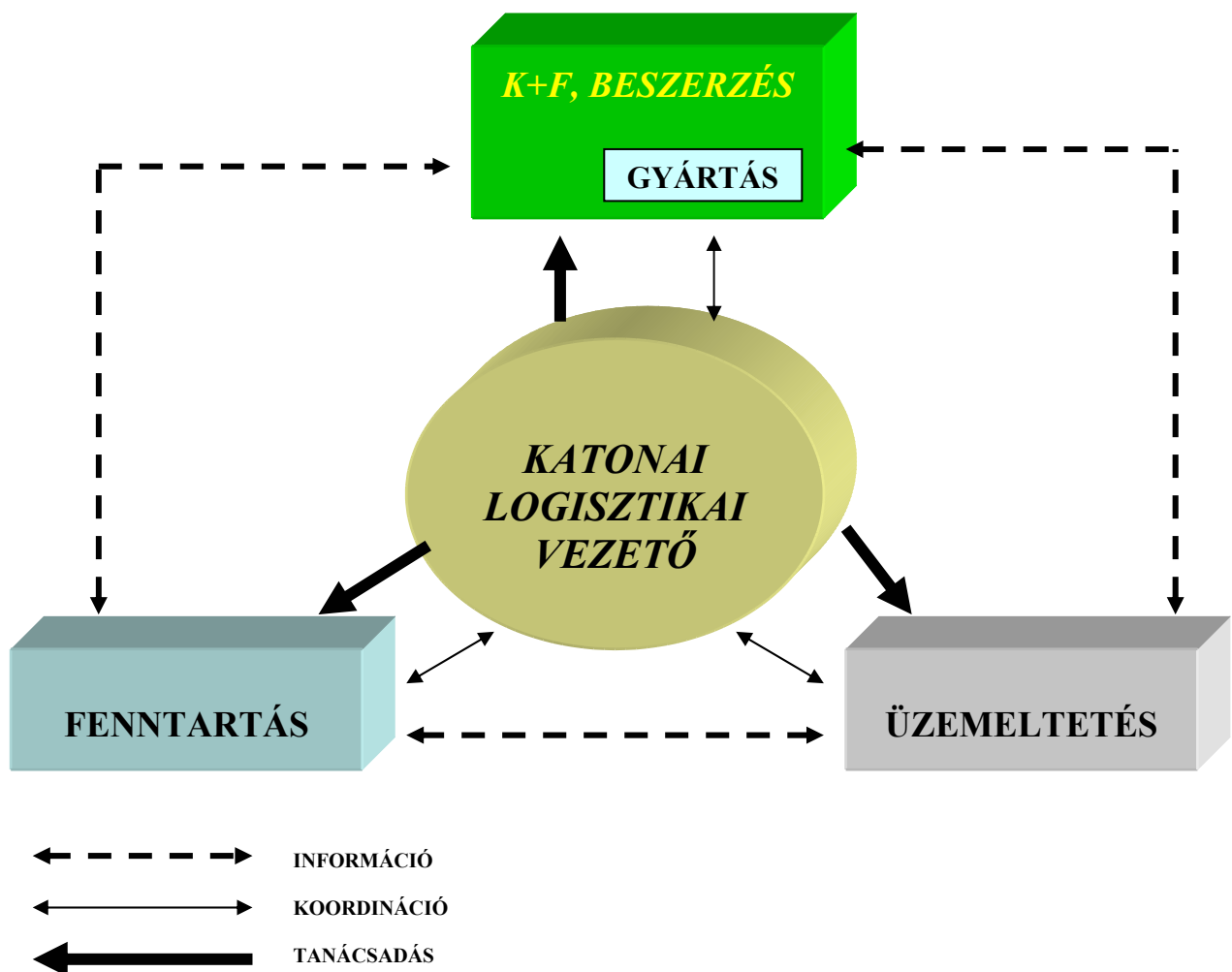
Amennyiben a technikai eszköz életciklusának különböző szakaszaiban (lásd 6. számú ábra) döntési szerepkörrel bíró vezetők mindegyike rendelkezik az előzőekben említett korszerű látásmóddal, és képes a folyamat többi elemének vezetőivel történő konstruktív együttműködésre (azaz saját érdekeinek maximális figyelembe vétele mellett, számításba veszi más területek funkcióit is), egy sokkal hatékonyabban működő rendszert alakíthatnak ki. Természetesen ennek egyik elengedhetetlen feltétele, hogy az egész rendszert átfogó és irányító felső katonai logisztikai vezetők is képviseljék ezt a nézetet és biztosítsák a többirányú konzultációs folyamathoz szükséges feltételrendszert. (Ilyen segítség lehet például a már korábban említett – és a NATO-ban alkalmazott – CALS rendszer.)

Az így kialakult – jóval komplexebb – kapcsolatrendszer (11. számú ábra), nem is elsősorban hatáskör növekedést jelentene, mind inkább szabad információáramlást; konzultációra, érdemi párbeszédre való alkalmasságot; illetve toleranciát más – a folyamatban szereplő – területekkel szemben.

A katonai logisztikai vezető kibővült kapcsolatrendszerből adódó néhány lehetőség:

- a haditechnikai K+F fázisban részt vesz a **K+F stratégia kialakításában**, illetve a műszaki-gazdasági tervezés, valamint a döntéselőkészítések kialakításában;
- a megvalósítás során lehetősége van, többek között a gyártási, illetve beszerzési folyamat gazdaságos módosítására;
- együttműködik a minőségbiztosítási rendszerek bevezetésében;

- rálátása és beleszólása van a humánerőforrás stratégia kialakításába és végrehajtásába (pl. szakemberek kiválasztása, létszámleépítés, továbbképzések rendszere stb.);
- szerepe van a területét érintő informatikai rendszer meghatározásában és kialakításában;
- aktív szerepet tölt be az ellenőrző tevékenység folyamatában.



11. ábra. A katonai logisztikai vezető kapcsolatrendszere [36:196; 67:11]

Összességében megállapítható, hogy az előzőekben vizsgált területek, azaz a teljes élettartam modell és annak logisztikai elemei; a NATO-ban alkalmazott folyamatos beszerzés és életciklus támogatás (CALs); a színvonal (minőség), illetve a döntések szerepe a költségek alakulásában; valamint a katonai logisztikai vezető komplex kapcsolatrendszere csupán egy szűk keresztmetszetét adják a katonai logisztika és a haditechnikai K+F bonyolult viszonyrendszerének. Ahhoz viszont úgy gondolom elegendőek, hogy rávilágítsanak arra a tényre, miszerint **a haditechnikai K+F** nem csak a bevezetőben idézett NATO logisztikai definíció szerves része, hanem a gyakorlatban is **kulcsfontosságú területe a katonai logisztikának**, és így egymástól elválaszthatatlan tevékenységek.

Amennyiben ezt figyelmen kívül hagyjuk, könnyen előfordulhat, hogy döntéseinkkel gátat szabunk a haditechnikai K+F eredményességének, és ezáltal hátráltatjuk a katonai logisztikai rendszer hatékony működését.

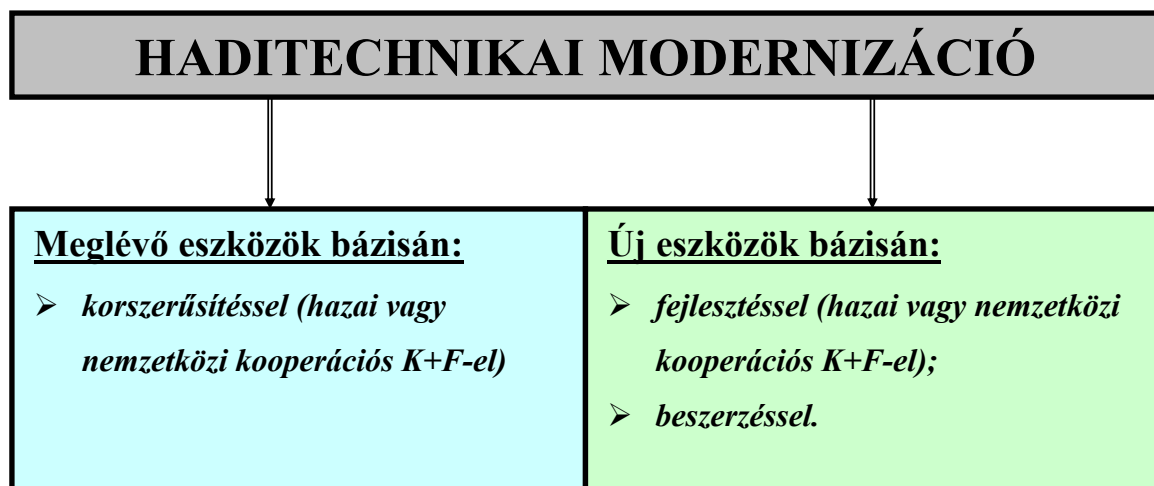
3.3. SZÜKSÉGES VÁLTOZTATÁSOK, KORSZERŰSÍTÉS

Hasonlóan a szakértői rendszerek rohamos fejlődéséhez, a tudományos kutatás és fejlesztés is egyre inkább meghatározó tényezőjévé válik egy ország társadalmi és gazdasági fejlődésének. Az ipar, a gazdaság, a társadalom és egyáltalán az egész világ ilyen gyors fejlődését és annak figyelembevételét, nyomonkövetését, kezelésének szellemiségét legjobban talán Tomcsányi Pál akadémikus, egyik találó idézetével lehetne összefoglalni: *„Hajlamosak vagyunk arra, hogy a világból csak azt a részt fogjuk fel, amit már meglévő tudásunk alapján képesek vagyunk megérteni.”* [64:363]

A közétett tudományos munkák, kutatási eredmények és tanulmányok egyértelműen azt támasztják alá, hogy a K+F tevékenységek köre egyre szorosabb kapcsolatba kerül az ipari termeléssel és ezzel együtt a védelmi iparral. A szakértői rendszerek méretének és alkalmazhatóságának fejlődésével nyilvánvalóvá vált, hogy katonai felhasználásra is sor kerül, különösen a haditechnikai K+F, a közbeszerzések előkészítése, valamint a fejlesztés vagy korszerűsítés gazdaságosságának megítélése során.

A költségvetési keretek folyamatos csökkentése, a hadsereg folyamatos átszervezése, s az ebből adódó tömeges fluktuáció, a technikai kiszolgálások elmaradása egy olyan sajátos

helyzetet teremtett a haditechnikai eszközpark technikai állapotában, amely a haditechnika teljes vertikumában igényli a váltást, a megújulást. Ahhoz, hogy – Prof. Dr. Ungvár Gyula által kidolgozott – a fejlesztés és korszerűsítés (FEKOR) filozófiáját és stratégiáját meghatározó „katonai – műszaki – gazdasági” összefüggések [68:32] alapvető szempontjait **hatékonyan tudjuk alkalmazni** a kialakult helyzetben, érdemes lehet **szakértői rendszerek alkalmazását** megfontolni már a kezdeti döntések meghozatalánál. A modernizáció lehetséges útjait a 12. számú ábra mutatja.



12. ábra. A haditechnikai modernizáció lehetséges útjai a FEKOR filozófiája és stratégiája alapján¹⁴

A kialakult speciális helyzet főbb okai, hogy a meglévő haditechnikai eszközök állapota, azok harci hatékonysága nem igényli, a szűkös költségvetési keretek pedig nem teszik lehetővé az eszközpark egészének cseréjét. Egy ilyen szituációban a szakértői rendszerek alkalmazása kitűnő segítséget nyújthat abban, hogy eldöntsük, melyek azok az eszközök, amelyeket feltétlenül új technikával kell felváltani, és melyek azok, amelyeket elegendő „csupán” korszerűsíteni. Ezek alapján a Magyar Honvédség előtt álló technikai modernizációt, és az abban kiemelt szerepet játszó haditechnikai K+F-t szakmailag megalapozott, a gazdaságosságot maximálisan figyelembe vevő döntések kell hogy jellemezzék. Ennek egyik megoldását kínálja a hatékony döntéselőkészítés, azaz az előzőekben vizsgált és bemutatott modernizációs folyamat (haditechnikai K+F) szakértői rendszerekkel történő támogatása.

¹⁴ A szerző saját szerkesztésű ábrája.

A probléma gyökereinek kutatásához, célszerű a vizsgálódást a **haditechnikai K+F metodikájának** elemzésével kezdeni. Véleményem szerint ezen metodika megalkotói és bevezetői lényegében ugyanazt a célt kívánták elérni a múltban, mint amit szakértői rendszerek alkalmazásával elérhetünk a jelenben. Az egységes metodika bevezetésével lehetővé vált a haditechnikai K+F megalapozott tervezése, a megvalósítás biztonságának növelése, a K+F átfutási idejének csökkentése, a célirányosabb munka, az egyes területeken elért eredmények (részeredmények) adaptálhatósága, a párhuzamos fejlesztések időbeni felismerése és kiszűrése. Azt azonban látni kell, hogy a változó világ következtében – elsősorban az információs technológia rohamos fejlődése miatt – napjainkra a metodika alkalmazása önmagában kevés ezen célkitűzések hatékony megvalósítására. A különböző kutatási eredményekből viszont éppen arra lehet következtetni, hogy pontosan az ilyen jellegű problémák megoldásához nyújtanak kitűnő segítséget a szakértői rendszerek. Ennek értelmében tehát nem az a jó megoldás, ha elvetjük a régi jól bevált módszereket, hanem ha azokat a szükséges pontokon az informatika legújabb vívmányával, azaz **szakértői rendszerekkel támogatjuk**.

| FSZ | FÁZISOK | TEVÉKENYSÉGEK |
|-----|------------------|---|
| 1. | TERVEZÉSI | <ul style="list-style-type: none"> – igénybejelentés; – igényelemzés; – javaslatok; – tervegyeztető zsűri; – Honvédelmi Minisztérium (HM) és Magyar Honvédség (MH) felsőszintű zsűri; – jóváhagyás. |
| 2. | ELEMZÉSI | <ul style="list-style-type: none"> – információgyűjtés; – információelemzés (tanulmány); – Harcászati-Műszaki Feladat (HMF) vagy Harcászati-Műszaki Követelmények (HMK); – fejlesztő gazdálkodó szervezet kiválasztása; – Tudományos Műszaki Tanács-ülés (TMT-ülés). |

| FSZ | FÁZISOK | TEVÉKENYSÉGEK |
|-----|--|---|
| 3. | KÍSÉRLETI-KUTATÁSI | <ul style="list-style-type: none"> – kísérleti (kutatási) terv; – előkísérletek (kutatás); – rendszerterv; – kísérleti minták vagy mintasorozatok vizsgálatokkal; – kutatási jelentés; – HMK; – TMT-ülés. |
| 4. | GYÁRTMÁNY- FEJLESZTÉSI (SZERKESZTÉSI) | <ul style="list-style-type: none"> – vázlattervek; – TMT-ülés; – prototípus dokumentáció; – prototípus vagy prototípus sorozat; – ipari (üzemi) vizsgálatok; – visszajavítás; – munkavédelmi minősítés megkezdése; – a vizsgálatok értékelése. |
| 5. | HADITECHNIKAI VIZSGÁLATI | <ul style="list-style-type: none"> – haditechnikai ellenőrző vizsgálat; – visszajavítás; – <u>minősítések</u>: <ul style="list-style-type: none"> – hatósági; – munkavédelmi; – biztonságtechnikai; – szakbizottsági. – visszajavítás; – a vizsgálatok és minősítések értékelése; – csapatpróba; – rendszerbeállítás: <ul style="list-style-type: none"> – rendszeresítés; – alkalmazásba vétel. |
| 6. | GYÁRTÁS BEVEZETÉSI | <ul style="list-style-type: none"> – null-sorozat gyártási dokumentáció; |

| FSZ | FÁZISOK | TEVÉKENYSÉGEK |
|-----|------------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> – null-sorozat vizsgálatok; – sorozatgyártási dokumentáció; – sorozatgyártási dokumentáció jóváhagyása. |
| 7. | SOROZATGYÁRTÁSI | <ul style="list-style-type: none"> – sorozatgyártás gondozása; – változások jóváhagyása. |

6. táblázat: A haditechnikai K+F fázisokra és tevékenységekre bontott metodikája [34:54]

A haditechnikai K+F metodika és a szakértői rendszer-alkalmazások lehetséges kapcsolódási pontjai szinte minden fázisban, és azok szinte minden tevékenységében megjelenhetnek. Ha csak a szakértői rendszerek különböző problémátípusok szerinti alkalmazására gondolunk, már egyértelművé válik, hogy valamilyen mértékben majdnem minden problémátípus érintve van:

- a **gyártmány-fejlesztési szakasztól**, azaz amikor a prototípus megszületik, lényegében a sorozatgyártásig – de a teljes élettartam modell szerint egészen a kivonásig – **diagnosztikai** szakértői rendszereket használhatunk, a hibák meghatározására, a különböző észlelt jellemzők alapján;
- a **haditechnikai vizsgálati fázisban**, az előzetesen elvárt paraméterek, jellemzők és a megfigyelések során tapasztalt tulajdonságok összevetésére, **nyomonkövetésére** alkalmazhatunk szakértői rendszereket;
- a **gyártás-bevezetési szakaszban** a megfelelőnek minősített, és elfogadott hadfelszereléshez adekvát gyártástechnológiai paramétereket **konfigurálhatunk**, szakértői rendszer algoritmus használatával.

Ezek a példák tehát, csupán a szakértői rendszerek sokrétűségét, és a legjellemzőbb problémátípusok, illetve a metodika egyes fázisainak lehetséges kapcsolatát mutatják (lásd gyártmány-fejlesztés/diagnosztika; haditechnikai vizsgálat/nyomonkövetés; gyártás-

bevezetés/konfiguráció), de véleményem szerint – bár jövőbe mutatnak – nem a legfontosabb tényezői ennek a szimbiózisnak.

A hazai haditechnikai K+F egységes metodikájának, szakértői rendszerekkel történő támogatásának legmarkánsabb fázisai a **tervezési és elemzési szakaszok** (a fázisok helyét a 10. számú táblázat kiemelt részei mutatják). Ha a problémátípusok oldaláról akarjuk megközelíteni a kérdést, akkor minden bizonnyal a **tervezés** és a **szimuláció** lesz a válasz.

A haditechnikai K+F egy rendkívül költségigényes, összetett és hosszadalmas folyamat, és mint ilyen komoly figyelmet kell fordítani a döntéselőkészítés fázisára. A megfelelő szakértői rendszer technikák ezen a ponton történő bekapcsolásával számos komoly előnyre tehetünk szert:

- pénzt és időt takaríthatunk meg;
- szakember létszámot csökkenthetünk (de azokat teljes mértékben nem válthatjuk ki!);
- látszólagos szakértői tudást adhatunk a politikai döntéshozók kezébe;
- kihasználhatjuk az informatika jelenlegi lehetőségeit, hatékonyabbá téve munkánkat.

Kutatásaim jelenlegi eredményei alapján két ilyen szakértői rendszer algoritmust látok felhasználhatónak, a haditechnikai K+F tervezési és elemzési fázisában. Ezek egyike az interneten fellelhető, nyílt haditechnikai információk hatékony keresésére adna megoldást, amely opció kitűnően alkalmazható az egyes K+F projektek beindításának információgyűjtési szakaszában (lásd tervezés). Az említett – szakértői rendszer algoritmusra épülő – korszerű keresési módszer feltételrendszerének kidolgozása, az értekezés egyik fő célkitűzése, s mint ilyet a dolgozat 4. fejezete részletesen tárgyalja.

A másik lehetséges problémátípusra, a szimulációra nemzetközi példát is találunk. Az amerikai székhelyű – a védelmi tárca által is foglalkoztatott – „*Alion Micro Analysis and Design Operation*” elnevezésű cég [86], komoly sikereket ért el a szimulációs szakértői rendszerek katonai alkalmazásában, különös tekintettel a haditechnikai K+F-re. A cég küldetése technológiai megoldásokat, technikai szakértelmet és műveleti támogatást nyújtani a védelmi tárcának és más civil szervezeteknek, intézményeknek. Ennek tudatában több olyan szoftvert is kifejlesztett, amely szakértői rendszerként segíti a haditechnikai K+F kezdeti, elemzési fázisát. Ezek a következők:

- ***Integrated Performance Modelling System Environment – IPME***: egy Linux, illetve Windows alapú integrált szimulációs környezet és modellezési eszköz, amely kérdésekre ad választ olyan rendszerekről, melyek a sikeres küldetést az emberi cselekvéstől teszik függővé [87];
- ***Autonomous Vehicle Operator Span of Control Evaluation Tool – AVOSCET***: szakértői rendszer alaptermékét alkalmazó szoftvercsomag, amely modellezi a pilótánélküli eszközök és az őket működtető operátorok kapcsolatrendszerét, különböző feltételek mellett [88];
- ***Crew Station Design Tool – CSDT***: lehetőséget nyújt a tervezőknek, hogy megjelenítsék és optimalizálják egy tervezett haditechnikai eszköz kezelőszerveinek, visszajelzőinek mennyiségét és milyenségét [89].

A szimulációs problémamegoldásra kifejlesztett ilyen jellegű, és ehhez hasonló szakértői rendszerek lehetőséget nyújtanak arra, hogy egy K+F projekt megvalósíthatóságát, fenntarthatóságát és sikerét már a folyamat legelején megalapozzuk, és elkerüljük a felesleges idő-, illetve pénzráfordítást. A programok alkalmazása nem küszöböli ki teljes mértékben a tévedést és a hibát, de a lehetőségekhez mérten bebiztosítja a projekt, és ezáltal a haditechnikai K+F egészének sikerét.

3.4. KÖVETKEZTETÉSEK

A szakértői rendszerek alkalmazásának szükségességét alátámasztandó a NATO RTO, Információs Rendszerek Technológiája (Information Systems Technology – IST) elnevezésű panelje is kiemelt kutatási területként kezeli az információ- és tudásmenedzselés témakörét, melynek része többek között az információfúzió, vizualizálás, valamint a **mesterséges intelligencia**, s benne a **szakértői rendszerek** kutatása [31:141]. A NATO legfőbb szervezetei tehát felismerték a változás, a változtatás igényét a haditechnikai K+F területén, és ez a Magyar Honvédség azonos kérdésekkel foglalkozó szervezeteinek, kutatóműhelyeinek is irányt mutat a jövőre nézve.

A téma aktualitásához tartozik, így lényeges kiemelni a Magyar Honvédségben jelenleg is folyamatban lévő **haderőreformot**, amelynek befejező szakasza (2006 – 2010) a **haditechnikai modernizációt** helyezi előtérbe, s ezáltal szorosan érinti a **haditechnikai K+F** területét is.

II. tudományos eredmény:

A hazai haditechnikai K+F biztonságpolitikai és katonai logisztikai vonatkozásainak elemzésével, megerősítettem annak helyét és szerepét a védelmi célú feladatok rendszerében.

III. tudományos eredmény:

A hatékonyság fokozás érdekében elemeztem a haditechnikai K+F metodikájának szakértői rendszerekkel történő támogatását. Arra a következtetésre jutottam, hogy a szakértői rendszerek bár több ponton is kapcsolódhatnak a K+F rendszerébe, a leghatékonyabban az egységes metodika tervezési és elemzési fázisában fejtik ki hatásukat.

4. HADITECHNIKAI TARTALMÚ INFORMÁCIÓK INTERNETES KERESÉSE

4.1. AZ INTERNET-KUTATÁS JELENLEGI LEHETŐSÉGEI

Az **internet** lényegében nem más, mint egy világméretű számítógépes hálózat, amelynek elemeit egymással összekötött számítógépek alkotják. Ezek között vannak olyanok, amelyek állandó kapcsolatban vannak az internettel, és vannak olyanok, amelyek csak bizonyos ideig részesei a rendszernek (ilyenek például az egyéni felhasználók munkaállomásai).

Napjainkban az internet, a felhasználók többségének kikapcsolódást, szórakozást és kommunikációt jelent, így sokaknak meglepő lehet az a tény, hogy a világháló őst – az ARPANET-t – az Amerikai Egyesült Államok védelmi minisztériuma éppen **a tudományos kutatások megkönnyítése érdekében hozta létre** – az 1970-es évek elején – először csupán kísérleti jelleggel.¹⁵ Később aztán több oktatási és kutatási intézmény, szervezet is csatlakozott hozzá, hogy kutatási eredményeiket könnyen és gyorsan cserélhessék egymás között, aminek következtében a 80-as évekre egy világméretű hálózat jött létre. Az így létrejött tudományos kutatási információhalmaz alapvetően a kutatók kiváltsága volt, a hétköznapi emberek számára lényegében semmit sem jelentetett. Az akkori informatikai fejlettségnek tulajdoníthatóan az adatok kezelése rendkívül bonyolult és időigényes feladat volt. A 90-es évek informatikai forradalma, és azon belül is a személyi számítógépek rohamos elterjedése, alapvetően két fő hatást váltott ki az internet vonatkozásban [61:9-10]:

- előnyös volt a változás, mert könnyebb lett a világháló kezelése, gyorsabb lett az elérhetősége, és immár szinte korlátlan mennyiségű információ állt a felhasználók rendelkezésére;

¹⁵ **Ács Ernő** (1907-1991) fizikus, villamosmérnök, feltaláló, a Távközlési Kutatóintézet (TÁKI) igazgatója: az 1950-es évek végén feltalálta az „Address Code” telefonközpontot, amely egyes kutatók szerint az internet (pontosabban a katonai ARPANET) előzményének tekinthető. [90, 91]

- hátrányos volt viszont, mivel a korlátlan hozzáférés következtében felhígult az adatállomány tartalma (lásd reklámok, hirdetések stb.), és megjelent egy új problémakör, az információk hitelességének kérdése.

A kezdeti törekvés tehát – azaz **a tudományos kutatási információcsere elősegítése** – azzal, hogy egy korszerű informatikai háttérrendszert kapott, **egyszerre fejlődött és szorult perifériára.**

4.1.1. Internetes keresés

A jelenlegi legnagyobb **problémát** a felhasználók körében az interneten fellelhető **információk kutatása, keresése** jelenti. Ennek kezelésére léteznek úgynevezett **keresőeszközök**, de a világháló rendkívül gyors terjedése következtében **nem jelentenek hatékony megoldást** a kialakult problémára. Ezt alátámasztandó nézzünk meg két ide vonatkozó statisztikai adatot [61:20-21]:

- napjainkban világszerte több mint 1 milliárd honlap található;
- a keresésre szolgáló eszközök 1998-ban az internet 34-36%-át fedték le, 1999-re a legnagyobb keresőszervert is csak kb. 16%-át, 2005-ben pedig kb. 28%-át, de ez csak a látható webre vonatkozik [10:57].

Attól függően, hogy milyen jellegű anyagot keresünk, választhatjuk ki a keresőeszközök csoportjából, a számunkra éppen megfelelőt. Léteznek például FTP-keresők (File Transfer Protocol – File Átviteli Eljárás), amelyekkel speciális állományokat kereshetünk, ezek tárolására létrehozott FTP-szervereken. De léteznek például elektronikus levélcím-, illetve személykeresők is. Az esetek döntő többségében mégis a honlapok között keresünk, hiszen ott található meg a legtöbb adat, információ. Ezen tevékenységünket segítő webkeresőket hoztak létre, amelyek alapvetően két nagy csoportra oszthatók: úgymint keresőmotorok (search engines), illetve témakatalógusok (subject directory). Ez utóbbinál a honlapok katalogizálását általában emberek végzik, akik különböző szempontok szerint katalógusokba rendezik a megvizsgált honlapokat. Az egyik legnagyobb webkatalógus, a „Yahoo!” például több mint 2000 különböző kategóriát tart nyilván [61:27].

Ennek a megoldásnak komoly hátránya, hogyha egy olyan dokumentumot találnak, amely egyik létező katalógusba se fér bele – témáját tekintve – akkor nagyon körülményes lesz majd később rátalálni. A témakatalógusok háttérbeszorulásának a valódi oka mégis inkább az, hogy a rohamos ütemben, újonnan megjelenő honlapok katalogizálásának szakember-, illetve költségproblémája nem kezelhető.

Ezzel szemben a **keresőmotorok** (lásd *AltaVista, Excite, Google, Lycos*, stb. vagy a magyar nyelvű *Heuréka, Altavizsla* stb.) [92-97] egy sokkal **korszerűbb felfogást követnek** – aminek következményeképpen lényegesen népszerűbbek is – és megpróbálják az emberi tényezőt különböző informatikai technikákkal, eljárásokkal helyettesíteni. Ezen eszközök tehát a honlapokon található szavakat indexelik, azaz különböző algoritmusok alapján kiválasztják a lapra leginkább jellemző szavakat, fogalmakat és adatbázisba rendezik őket. Ezzel a tevékenységgel lényegében az emberi problémamegoldás bonyolult folyamatát modellezik, és így egyfajta **szakértői rendszerek**, mely rendszerek a mesterséges intelligencia kutatás legújabb vívmányai közé tartoznak. Ezen a vonalon haladva megjelentek az úgynevezett **metakeresők** is, amelyek lényegében több kereső mozgósításával próbálnak elérni nagyobb hatékonyságot. A téma szempontjából ezek a működésüket tekintve nem alkalmaznak újabb eljárásokat, így a továbbiakban a vizsgálataimat – az ezek alapjául szolgáló – keresőmotorokkal végzem.

Az előzőekben említett keresőmotorokkal nap, mint nap találkozhatunk az internet böngészése során, és a legtöbb felhasználó előszeretettel használja is ezeket. A tapasztalat viszont azt mutatja, hogy az alkalmazók többsége nincs tisztában ezen rendszerek lehetőségeivel, és így csak egy töredékét használják ki azoknak. Egy nagyon egyszerű példa erre, mondjuk az egyes szám, illetve többes szám közötti különbség, vagy mondjuk szókapcsolatok esetében az idézőjel használata. Nézzük meg a keresés folyamatát egy konkrét, gyakorlati kutatási eredményeken alapuló – a könnyű átláthatóság kedvéért rendkívül leegyszerűsített – példán keresztül.

4.1.2. Keresőmotor működése és használata (példa)

A keresőmotor működésének leírásához szükségeszerű egy honlap általános felépítésének ismerete és néhány alapfogalom tisztázása. Az internet fejlődésének

köszönhetően napjainkra statikus és dinamikus honlapokat különböztünk meg, melyek szerkesztésük, elérésük, működésük szempontjából számos sajátos jellemzővel és vonatkozó funkcióval, eljárással rendelkeznek úgymint: SQL, Java, PHP, XML, XHTML, RSS, CGI, stb. Mint azt a bevezetőben rögzítettem kutatási célkitűzéseim közé nem tartozik ezek részletes vizsgálata, rövid ismertető leírásukat az értekezés 2. számú függeléke tartalmazza. Természetesen ezek mindegyike és még sok más informatikai fejlesztés is, hatással van az internetes keresésre, így az általam felállított kritériumrendszer ismertetésénél még kitérek a legfontosabb befolyásoló tényezőkre. Jelen fázisban elegendőnek tartom a megértést célzó, egyszerűsített honlap struktúra ismertetését. Egy átlagos honlap tehát, látható és nem látható részekből áll, melyek a következők [61:28]:

- **TITLE (CÍM):** a honlap kódjába épített leírás, amit a honlap készítője helyez el. Ez az információ a böngésző címsorában olvasható, de amikor könyvjelzőt készítünk az adott laphoz, akkor általában ez az adat tárolódik;
- **DESCRIPTION (LEÍRÁS):** egy metatag¹⁶, amelyet a honlap készítője tölt fel, és az oldal rövid leírását tartalmazza. Ez az információ nem látható lapon, de a keresőszerverek gyakran használják a dokumentum indexelésékor;
- **KEYWORDS (KULCSSZAVAK):** ez is egyfajta metatag, amit kifejezetten azért vezettek be a HTML¹⁷ nyelvbe, hogy a keresőszerverek ezeket a kulcsszavakat mindenképpen eltárolják az adatbázisukban. A honlap nézésekor ez sem látható;
- **BODY (TÖRZS):** a honlap látható része.

A keresőmotorok tehát egy oldal katalogizálása során szavakat indexelnek – rendeznek adatbázisba – mely kifejezések az előzőekben felsorolt honlap elemekben helyezkednek el. Azt, hogy pontosan mely szavakat rendszerezék, különböző algoritmusok határozzák meg.

¹⁶ *Metatag*: nem látható jelölés [61:24]

¹⁷ *HTML*: HyperText Markup Language (hiperszöveg leírónyelv) programnyelv, segítségével weboldalakat hozhatunk létre.

A keresőmotorok többsége által alkalmazott legcélravezetőbb eljárás, ha először a címet (title), alcímet (subtitle), majd az úgynevezett metatageket vizsgálja meg a leírásban (description) és a kulcsszavak között (keywords). Ha esetleg ez nem elegendő, és tovább kell pontosítani a lap besorolását, akkor kiegészítésképpen megkeresi a törzsrészben (body) legtöbbször előforduló szavakat, szókapcsolatokat (nem beleértve a névelőket, kötőszavakat stb.). Természetesen azonnal felmerül a kérdés, hogy a keresők hogyan választják ki, hogy melyik honlapokat fogják indexelni. Erre napjainkban két módszer létezik: az egyik, hogy a kereső figyel az internetet és megpróbálja az új és hasznosítható információkat tartalmazó honlapokat kiválasztani; a másik pedig, amikor a honlap szerkesztője saját maga kéri a kereső adatbázisába történő felvételét.

A keresőmotor használatának lépéseit az alábbi gyakorlati példa szemlélteti: Tegyük fel, hogy feladatunk összegyűjteni minél több információt, adatot a tűzvezetési rendszerekről. Mivel lehetőségünk van rá, így a gyors és hatékony munkavégzés reményében azonnal az internethez fordulunk. Tisztában vagyunk azzal is, hogy célszerű a feladat megoldásához keresőmotort használnunk, és mivel a világháló nem hivatalos, de leginkább preferált nyelve az angol, így a tetszőlegesen kiválasztott keresőszerverrel – amely esetünkben az AltaVista lesz – rákeresünk a *'fire control system'* szókapcsolatra. A keresés végeztével, ami mindössze pár másodpercet vesz igénybe, a program közli velünk számszerűen, hogy mintegy 1,650,010 db. a keresett kifejezéssel kapcsolatos honlapot talált az adatbázisában. Ezek után a felhasználók többsége, bár tisztában van az óriási mennyiségű honlap kezelhetetlenségével, mégis véletlenszerűen megvizsgál néhány közülük. Ha a felhasználó mondjuk 10 oldalt átnéz, akkor az eredmény általában az, hogy ebből egy honlap foglalkozik a tűzvezető rendszerekkel, a többi pedig mondjuk a tűzoltással, különböző diagnosztikai vagy szabályozási rendszerekkel stb. Ennek oka pedig mindössze annyi, hogy a keresőmotor kigyűjtötte nekünk az összes olyan oldalt, amely a *'fire'*, a *'control'* és a *'system'* szavakkal kapcsolatos. Általában az internet-kutatásnak ez az a pontja, amikor a gyakorlatlan alkalmazó teljesen kiábrándul, és a hagyományos, jól bevált csatornához fordul, mint például **a könyvtár**, amely **az információmennyiséget tekintve lényegesen kisebb, de jobban katalogizált rendszer.**

Most vizsgáljuk meg, hogy a korábban említett két kiegészítés alkalmazásával, hogyan szűkíthetjük a találatok pontosságát és számát. Az idézőjelbe tett kifejezéssel (lásd „*fire control system*”) például elérhetjük azt, hogy a program többnyire azokat az oldalakat fogja

kiadni, amelyekben a konkrét szókapcsolat szerepel. Természetesen még így is találunk az oldalak között olyanokat, amelyeknek semmi köze a tűzvezetési rendszerekhez, de jelentős mértékben csökkentettük azok számát.

Az egyes szám és többes szám alkalmazása egy érdekes eset, mivel első közelítésben az ember úgy gondolná, hogy ha többes számba teszi az adott kifejezést (lásd „*fire control systems*”), akkor sokkal több találatot fog kapni. Ennek a feltételezésnek a gyakorlat éppen az ellenkezőjét bizonyítja. Ez a fajta szűrés tehát szintén csökkenti a lapok számát, de nem ugyanazt a hatást érjük el, mint az előzővel, mivel a keresőmotor automatikusan figyelmen kívül hagyja azokat az oldalakat, ahol a szókapcsolat egyes számban van, így számos, a témát érintő honlap marad rejtve előttünk. Erre a problémára egyébként megoldást ad az úgynevezett helyettesítő karakterek használata, vagy más néven a „csonkolás”. Ennek lényege, hogy a szó töve után egy helyettesítő karaktert (*) teszünk, aminek hatására a program figyelembe veszi az egyes számot és a többes számot is. Fontos azonban megjegyezni, hogy egyes szavak csonkolásánál nagyon megnőhet a témaidegen oldalak száma, így célszerű alaposan átgondolni, hogy mikor használjuk azt. Esetünkben a beírt kifejezés alakja a következőképpen mutat: „*fire control syst**”. Ennek megfelelően a keresőmotor által értelmezett szavak: *system*, *systems*, *systematic*, *systematize*, *systemic* stb. lehetnek. A találatok száma 12,410 db.

| Keresőmotor | Alkalmazott szintaxis/eredmény (db.) | | | |
|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| | <i>fire control system</i> | <i>fire control systems</i> | „ <i>fire control system</i> ” | „ <i>fire control systems</i> ” |
| <i>AltaVista</i> | 1,650,010 | 1,087,129 | 7,735 | 5,283 |
| <i>Google</i> | 2,370,000 | 1,870,000 | 13,500 | 12,900 |
| <i>Yahoo!</i> | 2,280,000 | 1,880,000 | 13,000 | 12,500 |
| <i>Altavizsla</i> | 6,257 | 3,814 | 121 | 0 |
| <i>Heuréka</i> | 1,046 | 684 | nem értelmezi | nem értelmezi |

7. táblázat: Keresőmotorok találati eredményeinek összehasonlítása¹⁸

¹⁸ 2003. januári keresési eredmények

Az előzőekben említett kiegészítések alkalmazásával kapott kutatási eredményeket összefoglalva a 7. számú táblázat tartalmazza. A táblázat 5 db. keresőmotor eredményeit hasonlítja össze, amelyek között két keresőmotor **magyar fejlesztésű**: a Heuréka és az Altavizsla. A kapott számadatokból jól látszik, hogy ezen **eszközök jókora lemaradásban vannak** a többihez képest, azaz sokkal kevesebb honlapot katalogizálnak, indexelnek. Magyar nyelvű oldalak estében viszont sokszor hatékonyabbak társaiknál.

Mint az átható a 7. számú táblázat kutatási eredményei **2003**-as adatok. Érdeemes lehet lemérni és megvizsgálni az internet évek alatti változását, fejlődését. Ennek szemléltetésére újabb keresését végeztem a 2003-as kutatások feltételeivel, öt évvel később **2008**. májusában. Az így kapott értékeket a 8. számú táblázat tartalmazza. Következtetesként megállapítható, hogy az **internet rendkívüli mértékben fejlődik** – de legalábbis „gyarapszik” – és a **keresőmotorok még mindig képtelenek a hatékony keresésére**. Mint az látszik az Altavista és a Yahoo keresési eredményei lényegében teljesen megegyeznek, amelyből arra lehet következtetni, hogy ugyanazon algoritmust használják. A magyar keresők teljesen lemaradtak a versenyben, eredményeik ad-hoc jellegűek és felületesek. Egyedül a **Google keresőmotor** az, amely jelentős **fejlődésen ment keresztül**, és így kellően nagy számú találati oldalt tudhat magáénak, folyamatosan kiszűrve a felesleges, nem releváns információkat.

| Keresőmotor | Alkalmazott szintaxis/eredmény (db.) | | | |
|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| | <i>fire control system</i> | <i>fire control systems</i> | „ <i>fire control system</i> ” | „ <i>fire control systems</i> ” |
| <i>AltaVista</i> | 175,000,000 | 96,400,000 | 464,000 | 385,000 |
| <i>Google</i> | 8,050,000 | 70,900,000 | 123,000 | 81,900 |
| <i>Yahoo!</i> | 175,000,000 | 96,400,000 | 465,000 | 386,000 |
| <i>Altavizsla</i> | 3,910 | 3,851 | nem értelmezi | nem értelmezi |
| <i>Heuréka</i> | 140 | 67 | nem értelmezi | nem értelmezi |

8. táblázat: Keresőmotorok találati eredményeinek összehasonlítása¹⁹

¹⁹ 2008. májusi keresési eredmények

4.1.3. Boole operátorok használata

A **találati arány további csökkentése** az úgynevezett **Boole-operátorok** alkalmazásával érhető el, amely további segítséget nyújt számunkra, hogy az interneten fellelhető meglehetősen strukturálatlan adathalmazba valamifajta rendszert vigyünk. A keresési fogalmak előállításához rendelkezésre álló operátorokat – beleértve az előzőekben vizsgáltakat is – a 9. számú táblázat tartalmazza [61:47].

| BOOLE-OPERÁTOR | TARTALMA |
|------------------------------------|--|
| AND (ÉS) | Az operátor mindkét oldalán álló feltételnek teljesülni kell ahhoz, hogy az egész kifejezés igaz legyen, vagyis hogy találatot kapjunk. |
| OR [VAGY] | Ha az operátor két oldalán álló feltétel közül legalább az egyik teljesül, akkor igaz lesz a kifejezés, vagyis kapunk találatot. |
| AND NOT [ÉS NEM] | Az operátor után álló kifejezést ki kell zárni az eredményből (vagyis a jobb oldalon álló feltételnek hamisnak kellene lennie ahhoz, hogy az egész kifejezés igaz legyen). |
| NEAR [MAJDNEM] | Hasonlít az AND operátorhoz, csak ebben az esetben a kifejezéseknek meghatározott távolságra kell lenniük egymástól ahhoz, igaz legyen az egész. |
| BEFORE [ELŐTTE] | Hasonlít a NEAR operátorhoz, csak ebben az esetben az első kifejezésnek meghatározott szótávolságban kell állnia a jobb oldalon álló szó vagy kifejezés ELŐTT. |
| AFTER [UTÁNA] | Hasonlít a NEAR operátorhoz, csak ebben az esetben az első kifejezésnek meghatározott szótávolságban kell állnia a jobb oldalon álló szó vagy kifejezés UTÁN. |
| Szókapcsolatok [„”] | Összekapcsolt szavak vagy kifejezések, amelyeknek közvetlenül egymás mellett kell állniuk ahhoz, hogy az egész kifejezés igaz legyen. |
| Helyettesítő karakterek [*] | A helyettesítő karakter egy szóban bármely betű helyett állhat, de mindig csak egy karaktert helyettesít (Kivétel a szó végén). |
| Zárójel [()] | Egymásba ágyazott operátorok, amelyeket belülről kifelé haladva kell kiértékelni. |

9. táblázat: Boole-operátorok és tartalmuk

Most vizsgáljuk meg – az előző példa fonálán tovább haladva – hogy ezen operátorok alkalmazásával, hogyan szűkíthetjük a találatok mennyiségét. Fontos kihangsúlyozni, hogy a keresőmotorok nem mindegyike használja az itt felsorolt operátorok mindegyikét, mint ahogy azt az 1. számú táblázatból is észrevehettük (lásd Heuréka). Az AltaVista keresőmotor ilyen vonatkozásban messze a többi eszköz felett áll, így a további kereséshez szorítkozzunk kizárólag ezen program használatára.

Legutolsó keresési szintaxisunk tehát „*fire control syst**”, amelyre a gép 12,410 db. honlapot talált. Ezek után szűkítjük tovább úgy a kört, hogy egyre pontosabban behatároljuk a keresett oldalak tartalmát. Ennek érdekében kizárjuk a rádiókkal (radio) kapcsolatos oldalakat, és előtérbe helyezzük a tábori tüzérséghez közeli (*field artillery*), a honvédelemmel, vagy a hadsereggel kapcsolatos (*military or army*), és a technikai adatokat (*data*), egyaránt tartalmazó honlapokat. Majd utolsó lépésként tetszőlegesen finomítjuk a szintaxist a keresett információ pontos tartalmával összhangban. Az így kialakított keresési szintaxisok és a kapott eredmények sorrendben a következők:²⁰

- a) fire control system (1,650,010 db.)
- b) fire control syst* (1,849,451 db.)
- c) „fire control syst*” (12,410 db.)
- d) „field artillery” NEAR „fire control syst*”) (29 db.)
- e) military AND („field artillery” NEAR „fire control syst*”) (23 db.)
- f) (data AND (military OR army) AND („field artillery” NEAR „fire control syst*”)) AND NOT radio (9 db.)

Ha megnézzük a kapott kilenc honlap tartalmi eloszlását, akkor arra a megállapításra jutunk, hogy a **keresési kritériumoknak** ugyan mindegyik **megfelel**, mégis igen **szerteágazó területeket** képviselnek. A találatok között megtalálható humánerőforrás menedzsmenttel foglalkozó cég; Norvégia 1997-es védelmi költségvetése; kormányzati fejlesztő iroda; vagy például egy speciális számítógép fejlesztésének történeti áttekintése. Az operátorok tehát jól funkcionáltak, de a találatok információtartalma és sokszínűsége még további – sokkal **alaposabban megfogalmazott – szintaxisok** létrehozását teszi szükségessé.

²⁰ 2003. januári keresési eredmények

A bemutatott példa természetesen nagyon leegyszerűsítve ábrázolja a keresőgépek használatát, de jól érzékelteti annak nehézségeit. Ilyen nagy mértékű szűkítésre leginkább csak akkor van szükség, ha egy konkrét oldalt akarunk megkeresni, amelyről nagyon pontos információkkal rendelkezünk. Arra mindenesetre kitűnően alkalmas, hogy bemutassa ezen eszközök kínálta lehetőségeket (lásd. Boole-operátorok) hatékony alkalmazását.

4.2. KERESŐMARKETING, AVAGY HATÉKONYABB KERESÉS AZ INTERNETEN

Az információk internetes keresése napjainkban igen komoly problémát jelent. Ennek oka elsősorban a hálón fellelhető **információk mennyisége és azok rendszertelensége**. Erre reagálva az információs társadalom egy új „szakmát” hozott létre **keresőmarketing** elnevezéssel [98]. A keresőmarketing a legszélesebb felfogásban azoknak a tevékenységeknek, eszközöknek és szolgáltatásoknak az összességét jelenti, amelyek segítenek:

- először is minél relevánsabb, tehát az adott téma iránt valóban érdeklődő **látogatókat eljuttatni** az oldalunkra;
- illetve ezeket a **látogatókat** valós **ügyfelekké konvertálni**.

Ezen két részfeladatból számunkra – a kutatási téma következtében – csak az első az érdekes, bár meglátásom szerint a „haditechnikai keresőmarketing”, mint egy ezidáig ismeretlen fogalom tartogat lehetőségeket a téma további kutatása és kibővítése tekintetében. Tehát a látogatók az oldalra történő hatékony eljuttatását, az alábbi funkciók sikeres használatával lehet maximalizálni:

- **keresőoptimalizálás (search engine optimization);**
- külső hivatkozás (link);
- keresőhirdetés (Google Adwords).

Az úgynevezett **keresőoptimalizálás** arra szolgál, hogy a keresőmotorok által kidobott **eredmény-listákban** (organikus találati lista) egy weboldal **minél előbbre kerüljön**, ezzel is növelve annak esélyét, hogy az adott téma iránt érdeklődők az adott honlapra fognak

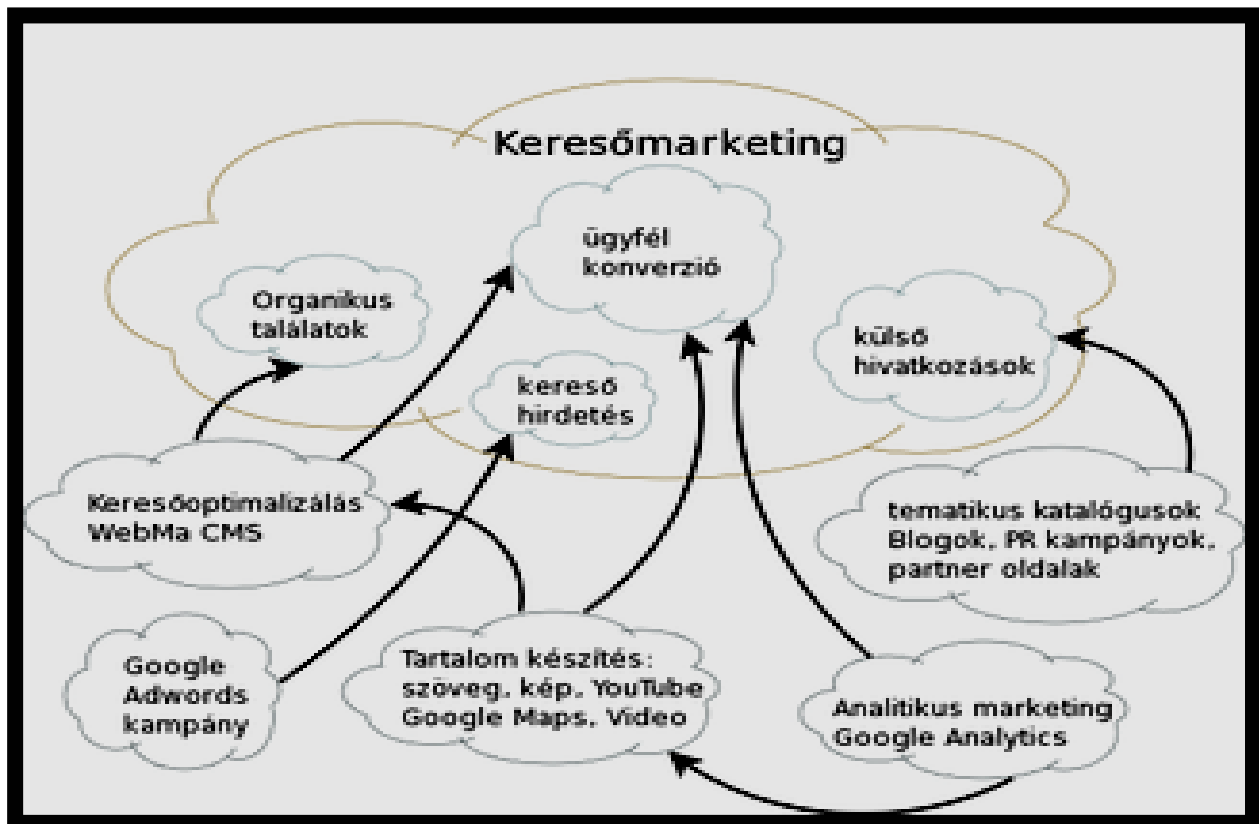
kattintani. Ha például egy adott weboldal kézfegyverek értékesítésével foglalkozik, és a „kézfegyverek” szó rákeresésére nem szerepel az első pár találat között, nagy valószínűséggel soha nem fognak eljutni az érdeklődők az említett oldalra. Statisztikai adatok szerint csak a magyar Google-on több százezer keresés történik naponta. Ha azonban honlapunk nincs az első 10-20 találat között, a minket érdeklő kulcsszavakra, akkor sajnos elesünk ettől az igen értékes célcsoporttól, és honlapunk nem fogja betölteni eredeti információ hordozó funkcióját.

A **külső hivatkozás révén**, azt vizsgálják az egyes keresőmotorok, hogy mennyi **másik weboldal mutat az oldalunkra**, és azok tartalmi szempontból mennyire **egyeznek** meg honlapunk **információtartalmával**.

A **keresőhirdetések** lényegében nem képezik a kutatás részét, mivel a haditechnikai vonatkozású honlapok esetében ez lényegében **nem tekinthető tartós és hatékony megoldásnak**. Egyébként a funkcionalitását tekintve lényegében megegyezik elnevezésével, azaz **fizetés ellenében**, az adott keresőmotor garantálja bizonyos kulcsszavakra történő keresés esetén, a találati lista legelején történő megjelenítést. A már említett **Google** kereső felület **Adwords** néven hirdeti ezen szolgáltatását, amelynek eredménye minden esetben jól elkülöníthető (külön keretbe szedve), a korábban már tárgyalt organikus kereséséi találatoktól. Ez a fajta marketing eszköz egyébként is hátrányt élvez a hatékony keresőoptimalizálással szemben, mivel a tapasztalatok szerint az emberek döntő többsége általában egyszerűen figyelmen kívül hagyja azokat, és inkább a hagyományos értelemben vett találatokat részesítik előnyben. Azt azonban fontos megjegyezni, hogy a fizetett hirdetések azonnal első-, vagy legalábbis kiemelt helyet kapnak a kereső felületen, míg a keresőoptimalizálás egy hosszabb és száz százalékgig soha nem garantálható folyamat.

Ezek alapján tehát a keresőmarketing szakma elsődleges célja adott honlapok megtalálási valószínűségének maximalizálása. Ezzel lényegében a **keresőmotorok alapfunkciója** is egybevág: lehetőség szerint **az összes, a témához kapcsolódó oldal megtalálása és prioritási sorrendjének felállítása**. A probléma mégis az, hogy organikus találati lista esetén – azaz nem fizetett hirdetések alkalmazásánál – a **keresőmotor** megpróbál minél **függetlenebb lenni**, és a leginkább témába vágó oldalakat kilistázni. A kereső marketingesek elsődleges célja pedig minél előkelőbb helyet elfoglalni a már említett találati

listán úgy, hogy nincsenek tisztában a keresőmotorok által használt – a függetlenség miatt szigorúan titkos – szakértői rendszer algoritmusokkal.



13. ábra. A keresőmarketing rendszere [98]

Egy keresőmotor, illetve egy honlap optimalizálásának hatékonyságát csökkentheti még számos olyan tényező is, amelyről korunk átlagos felhasználójának egyáltalán nincs ismerete. A teljesség igénye nélkül, íme néhány ezek közül:

- **Honlap-szerkezet.** Egy weboldal a keresés szempontjából nem akkor lesz tökéletes, ha minél több színes, villódzó keretet, flash alkalmazást, vagy előugró-, illetve legördülő menüt használ. Ezek a megoldások talán a számítógép előtt ülő embert meglelégedéssel töltik el, de a keresőmotorok lényegében teljes mértékben figyelmen kívül hagyják őket és ezáltal a bennük szereplő információkat is, amely így jelentősen lecsökkenti találati listás megjelenésüket. Természetesen fontos a kompromisszum, mivel ha rátalálunk egy az általunk keresett témában készült honlapra, joggal várjuk el, hogy az a

kor színvonalának megfelelő minőségben, esetleges egyedi külső alaki jegyekkel legyen elkészítve.

- **Kulcsszavak.** A keresőmotorok által használt egyik elsődleges információhordozó elem. Sajnos, ha nem megfelelő mennyiségben és minőségben határozzuk meg őket, többet árthatnak, mint használhatnának. A honlapunknak akkor van esélye bekerülni a találati lista top helyezettjei közé, ha az oldal témájának összes kapcsolódó kulcsszavát tartalmazza (kb. 1000 körüli nagyságrend). Vigyázni kell azonban arra is, hogy ne legyen túlzottan sok kulcsszó a weboldal struktúrájában, mivel akkor a keresőmotor úgy érzékeli, hogy megtévesztésként használjuk az említett ismertető jegyeket, azért, hogy egy teljesen más tartalmú honlapra hívjuk fel a figyelmet, amelyet minden esetben kizárással jutalmaz. Vannak olyanok, akik ezeket a trükköket szándékosan alkalmazzák, őket gyűjtőnéven „fekete sapkás” felhasználóknak, cégeknek szokták emlegetni.
- **Hitelességi mutató (PageRank).** Alapvetően az oldalra mutató linkekkel van kapcsolatban, és azok mennyiségéből és milyenségéből adja meg azt a referenciaértéket, amely alapján a keresőmotor eligazodik. Ezt a mutatót elsődlegesen éppen azért hozták létre, hogy egyszerűsítse a keresőmotorok munkáját, de sajnos a már említett „fekete sapkás” felhasználók leleményes tevékenysége miatt, a komolyabb keresőmotorok mára nem elsődlegesen erre támaszkodnak. A trükk lényegében annyiból állt, hogy „áldalak” alkalmazásával körhivatkozásokat hoztak létre, amelyek jelentősen megnövelték az oldalra mutató linkek számát, befolyásolva ezzel a hitelességi mutató értékét. Erre reagálva a fejlettebb keresőmotorok mára nem csak darabszámot, de tartalmi hasonlóságot is vizsgálnak.
- **Időfaktor.** Mint az eddigiekben, itt is a kettőség és az optimális egyensúly megtalálása a jellemző. Egy keresőmotor annál komolyabb értéket tulajdonít egy honlapnak – az információhordozás szempontjából – minél régebben lett bejegyezve, s ezáltal indexelve. Emellett azonban az is nagyon fontos számára, hogy az oldalt rendszeresen frissítsék, mivel ez jelenti a naprakész információk rendszeres megjelenítését.

Mint az belátható, ebben a bonyolult, pengeélen táncoló, kiélezett versenypiaci helyzetben a **haditechnikai tartalmú információknak** lényegében **önállóan, segítség nélkül esélyük sincs az „állva maradásra”**. Nem véletlen, hogy a haditechnikai információk keresésénél legtöbb esetben „káosz” fogad minket a képernyőn. Ha esetleg az oldal indexelésre is kerül, gyakorlatilag optimalizálás (marketing) nélkül szinte véletlenszerű az előtalálása. Jelenleg ennek a problémának a megoldására – amely az internet miatt nyilván globális megközelítést kíván – még nem tettek meghatározó lépéseket.

4.3. HADITECHNIKAI TARTALMÚ INFORMÁCIÓK INTERNETES KERESÉSÉNEK ELMÉLETI FELTÉTELRENDSZERE

Az előző alfejezetekből világosan látszik, hogy az **internetes keresőszerverekre** igenis **szükség van**. Ezen rendszerek közül jelen pillanatban úgy tűnik, hogy a keresőgépek sokkal inkább **alkalmasak a nagy mennyiségű információ kezelésre**, mivel a témakatalógusok nem képesek lépést tartani a világháló terjeszkedésével. Ahhoz, hogy a mennyiség ne menjen a használhatóság rovására, **a keresőmotorokat** is minél hamarabb **modernizálni kell**. Az interneten fellelhető információk elérésének problémájáról *Clifford Lynch* a *Scientific American* című lapban a következőket írja [61:89]:

„Az internetről sokan úgy beszélnek, mint a digitális korszak könyvtáráról. Sajnos azonban jelenleg ez a megállapítás igen messze van a valóságtól. Az internet – és elsősorban annak legnépszerűbb szolgáltatása: a World Wide Web – nem úgy fejlődött, hogy alkalmas legyen az információ rendszerezett tárolására és visszakeresésére, vagyis egyáltalán nem hasonlít egy könyvtárra.”

Az internetes keresés problémaköre, az internet jelenlegi fejlettségi szintje mellett négy fő tényező köré csoportosul [58:45-50]:

- a) az internet **méretével és gyorsan, folyamatosan változó tartalmával** a katalógusok már régen feladták a versenyt, a keresőmotorok pedig egyre inkább veszítenek hatékonyságukból, mivel a jelenlegi technikák nem tudják

tartani a lépést a terjeszkedés ütemével (a dinamikus, kiszámíthatatlan időközönként frissülő honlapok elterjedése éppen ezt a tendenciát erősíti);

- b) az internetnek, a keresőmotorok csak egy részét képesek indexelni, mivel az úgynevezett „**mély web**”, amely különböző lekérdezések útján elérhető adatbázisokat, illetve nem szöveges formában tárolt adatokat jelent (kép, objektum, PDF, PPT stb.) az estek döntő többségében láthatatlan marad.
- c) a keresőcsapdák elkerülése végett – amelyek célja, hogy a robot ciklusba essen, és ezzel erőforrást kössön le – vannak olyan **oldalak, amelyek nincsenek indexelve**, így kikerülnek a keresési körből;
- d) a **szemantika általános hiánya**, amely magában foglalja a **nyelvi problémákat**, az **objektumok kezelését** és a **következtetés hiányát**, mindezek közül a legmeghatározóbb.

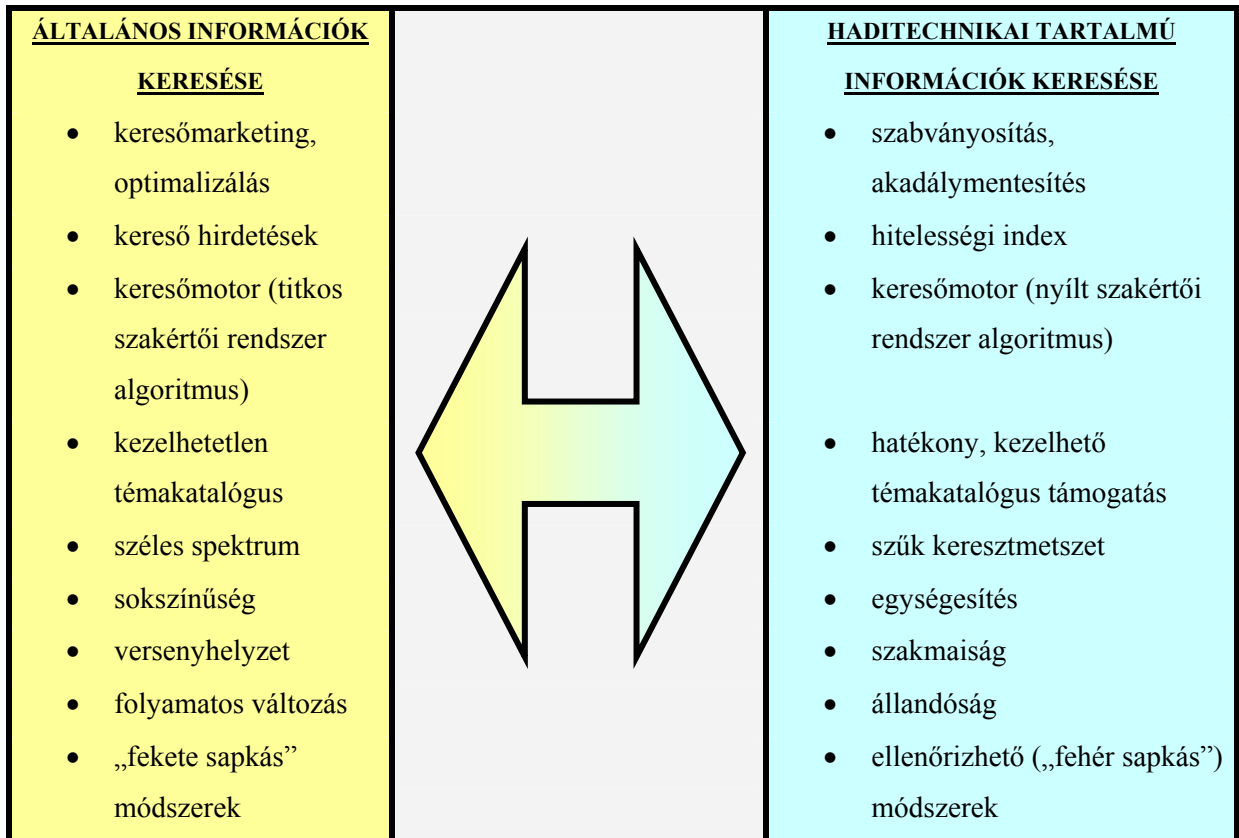
Napjainkban a **keresőmotorok modernizációja** a specializáció; a katalogizálás; illetve a mesterséges intelligencia, az automatizálás minél nagyobb mértékű alkalmazása irányába halad. Azaz olyan eszközökre van szükség, amelyek egy relatíve **szűk terület** minél **nagyobb mennyiségű adatállományát**, jól **strukturált formában** tartalmazzák, és annak indexelése során még inkább **felhasználják a mesterséges intelligencia kutatás legújabb eredményeit**, és ezáltal mintegy szakértői rendszer fognak funkcionálni.

Amennyiben egy **korszerű keresési módszer** kereteit szeretnénk meghatározni, vizsgálatainkat érdemes – éppen a korábban már említett információtelített állapot miatt – egy viszonylag **szűk, speciális területen** végezni, hogy ezzel is leegyszerűsítsük a problémamegoldás folyamatát. Esetemben ez a **haditechnikai K+F**, azon belül is annak **elemzési fázisa**.

A korábban felsorolt és elemzett tényezők alapján, a haditechnika (haditechnikai K+F) területén alkalmazható korszerű internetes keresőeszköz kritériumai, valamint a hatékony keresést segítő egyéb feltételek a következők:

- a) a haditechnikai információk rögzítésének és kezelésének **központi nyelvezettel** kell rendelkeznie. A tendenciákat figyelembe véve, ez minden bizonnyal az angol nyelv lesz. Bár ez csupán kényszeredett, ideiglenes megoldás, a szemantikus hálózat (WEB 3.0) [101, 102] teljes elterjedéséig, ez látszik a leginkább kézenfekvőnek;
- b) az információk kutatására **speciális haditechnikai információk keresésére kifejlesztett szakértői rendszert (keresőmotort vagy még inkább metakeresőt)** kell alkalmazni, amely rendelkezik a mesterséges intelligenciakutatás legkorszerűbb algoritmusával. Ezen **következtető technikák** alkalmazásával lehetőség nyílik a keresési alapadatok automatikus átfogalmazására, amelynek feltétele természetesen egy vonatkozó tudásbázis megléte. A metakereső használatával valamelyest felvehetjük a versenyt, az internet rohamos terjeszkedésével, de a jelenlegi adatok mellett mindig mi leszünk lépéshátrányban;
- c) a haditechnikai információkat tartalmazó **honlapokat metainformációkkal kell ellátni, amelyek rendszerét egy központi adatbázis írná le.** Ezzel lehetőséget biztosítanánk a „mély web” (képek, űrlapok, adatbázisok) elérésére, illetve a nem indexelt oldalak megtalálására. A „mély web” elérése haditechnikai tartalmú információknál különösen fontos, hiszen a tapasztalat azt mutatja, hogy ezek sokkal inkább tartalmaznak hiteles és releváns adatokat;
- d) a katalogizálás megkönnyítése érdekében **a haditechnikai tartalmú honlapokat osztályozni kell, melyek jelölését szintén metainformációval lehetne megoldani.** Egy lehetséges osztályozási rendszer például, amikor egy honlap alapvetően jellegét határoznák meg, úgymint technikai adatokat tartalmazó honlap; történeti fejlődést leíró honlap; K+F folyamatot leíró; összehasonlítást végző honlap; kísérletek eredményeit tartalmazó honlap stb. Ezek a fajta besorolások, és azok alkalmazásának módja szintén szerepelne a már említett központi adatbázisban;

e) a még eredményesebb keresés érdekében az egyes osztályokon belül, **a honlapoknak hitelességi indexet kell adni**, amely a központi honlapon lévő egységes adatbázis alapján választható ki, szintén metatag használatával.



14. ábra. Általános és haditechnikai tartalmú internetes információ keresés különbségei²¹

Természetesen az előzőekben felvázolt vázlatpontok csak az elméleti vázát mutatják meg az említett korszerű kutatási rendszernek, annak részletes kidolgozása további kutatásokat és rendkívül alapos, széleskörű vizsgálatokat igényel. Fontos kihangsúlyozni, hogy kutatásom végkövetkeztetéseként megfogalmazott kritériumrendszer a jelenlegi internetes keresés minél hatékonyabb kihasználhatóságát célozta meg, és irányt kíván mutatni az internet jövőbeni fejlődéséhez kapcsolódó korszerűsítésekhez. Ezzel összhangban egyes részei – mint például a központi adatbázis, a hitelességi index, az „egységesítés” – pillanatnyilag szembe mennek a fejlődés irányával lásd WEB 2.0, mint a nyíltabb, szabadabb,

²¹ A szerző saját szerkesztésű ábrája.

közösségből tartalomkészítés és -prezentálás [99, 100], de úgy gondolom, hogy – ha az egész internetre nem is – egy szűk területre, mint a haditechnikai K+F adhat ideiglenes megoldást.

Az egyértelműen látszik, hogy a haditechnikai információk keresésének ilyen formán megfogalmazott kritériumai is, könnyebbséget és jelentős előnyt biztosítanak, a jelenleg is használatban lévő – általános információk kutatására szolgáló – keresőmotorokkal szemben (14. számú ábra).

4.4. KÖVETKEZTETÉSEK

A **kutatási forrásrendszer** szükségszerű **átalakulásával** egyértelműen az **internet** kapja a főszerepet. Az informatikai forradalom beköszöntével, ennek megfelelően ez a terület rohamléptekben fejlődik. A fejlődés és a fejlesztések sebességére jellemző, hogy az átlag felhasználók döntő többsége még a jelenleg ismert internet-keresési alternatívákat sem képes teljes hatékonysággal kihasználni. A **szakértői rendszerek** megjelenésével – és a mesterséges intelligencia-kutatások előrehaladtával – felcsillant a remény, hogy van megfelelő megoldás a probléma kiküszöbölésére, de sajnos mára bebizonyosodott, hogy még a legújabb fejlesztésű keresőmotorok sem képesek önállóan az interneten jelenlévő „információs káosz” optimális kezelésére.

A kereső marketing – s azon belül is a kereső optimalizálás – egyre szélesebb körű elterjedésével a felhasználók bebizonyították, hogy érzik a gyors és **hatékony keresési módszerek hiányát**. A keresőmotorok fejlesztő csapatai igyekeznek mindent megtenni annak érdekében, hogy minél több felhasználót nyerjenek meg maguknak. Addig azonban, amíg az internet ilyen rohamléptekben és gyakorlatilag kezelhetetlenül terjeszkedik, nagyon kevés esély van az áttörésre.

Egy **szűkebb területre korlátozott keresőmotor** – a megfelelő kritériumok szerint **létrehozott mesterséges környezetben** – azonban komoly lehetőségeket hordoz magában. A haditechnikai információk kutatása – a **haditechnikai K+F** metodika támogatásának tekintetében – egy olyan jól behatárolt, szabványokkal leírható, szűk keresztmetszet, amely **lehetőséget teremt egy korszerű keresési feltételrendszer megalkotására és gyakorlati bevezetésére**.

IV. tudományos eredmény:

A kutatási forrásrendszer ábrázolása, valamint a haditechnikai K+F metodikájának és az internetes keresés lehetőségeinek vizsgálata során arra a következtetésre jutottam, hogy a haditechnikai K+F információgyűjtési szakaszában az informatikai alapú szekunder kutatások jelentik a hatékony megoldást.

V. tudományos eredmény:

Az internetes keresés jelenlegi korlátainak elemzésével összhangban – a haditechnikai K+F támogatására – lefektettem a haditechnikai tartalmú információk hatékony internetes keresésének (kutatásának) ideiglenes feltételrendszerét.

ÖSSZEGEZETT KÖVETKEZTETÉSEK

Kutatásaim alapvető **problémaforrását** az **információs technológia rohamos fejlődése**; a megnövekedett tudományos **információk mennyisége**, és az ennek hatásaként **átalakuló kutatási forrásrendszer**; a mesterséges intelligencia kutatások legújabb vívmányainak, a **szakértői rendszereknek** a megjelenése; illetve a tudományos kutatásban – azon belül is a **haditechnikai K+F területén** – szükségessé vált **korszerű internet-kutatási, keresési stratégiák** alkalmazása ösztönözte.

Célkitűzéseim megvalósítása folyamán igyekeztem **általános és különös kutatási módszerek** széles spektrumát felhasználni (úgy mint analízis; hipotézis-absztrahálás; összehasonlítás; indukció-dedukció; kísérlet; valamint matematikai és történeti módszer) biztosítva ezzel az új tudományos eredmények megalapozottságát.

Hipotéziseim bizonyítása során elemeztem az informatikai forradalomnak a **kutatási forrásrendszerre**, valamint a kutatási technikákra, és azok számítástechnikai hátterének átalakulására kifejtett hatását. Bemutattam a **szakértői rendszerek** alkalmazásának kezdeti lépéseit, illetve a **haditechnikai K+F területének** biztonságpolitikai és katonai logisztikai aspektusait. A szükséges változtatások alátámasztására megvizsgáltam az **internet-kutatás (keresés)**, valamint a szakértői rendszerek a haditechnikai K+F-ben betöltött jelenlegi helyzetét. A kutatás jelenlegi végpontjaként pedig felvázoltam egy **korszerű haditechnikai információkeresés elméleti módszerét és vonatkozó kritériumait**.

TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEIM

- I. Szisztematikusan kiválasztott példákon keresztül, bemutattam a **szakértői rendszerek széleskörű alkalmazhatóságát, melynek alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a hazai védelmi célú szakértői rendszer alkalmazások jelenlegi mennyisége és minősége nem kielégítő.**

- II. A hazai haditechnikai K+F biztonságpolitikai és katonai logisztikai vonatkozásainak elemzésével, megerősítettem annak helyét és szerepét a védelmi célú feladatok rendszerében.
- III. A hatékonyság fokozás érdekében elemeztem a haditechnikai K+F metodikájának szakértői rendszerekkel történő támogatását. Arra a következtetésre jutottam, hogy a szakértői rendszerek bár több ponton is kapcsolódhatnak a K+F rendszerébe, a leghatékonyabban az egységes metodika tervezési és elemzési fázisában fejtik ki hatásukat.
- IV. A kutatási forrásrendszer ábrázolása, valamint a haditechnikai K+F metodikájának és az internetes keresés lehetőségeinek vizsgálata során arra a következtetésre jutottam, hogy a haditechnikai K+F információgyűjtési szakaszában az informatikai alapú szekunder kutatások jelentik a hatékony megoldást.
- V. Az internetes keresés jelenlegi korlátainak elemzésével összhangban – a haditechnikai K+F támogatására – lefektettem a haditechnikai tartalmú információk hatékony internetes keresésének (kutatásának) ideiglenes feltételrendszerét.

AJÁNLÁSOK

Az értekezés új tudományos eredményei közvetlenül felhasználhatók:

- a hazai haditechnikai K+F tevékenység módszereinek fejlesztésében, korszerűsítésében. A **metodika** egyes fázisainak **szakértői rendszerekkel történő támogatása** egy korszerű és költséghatékony rendszer kialakításának záloga. A **biztonságpolitikai és katonai logisztikai rendszerszemléletű megközelítés** új távlatokat adhat a jövőbeni, hosszú távú **modernizációs folyamatok** tervezéséhez és végrehajtásához;

- haditechnikai tartalmú honlapok hatékony keresésében, és szerkesztésében. A gyakorlati példákon keresztül bemutatott **keresési algoritmusok és korlátozó feltételek**, jelentős mértékben **megkönnyíthetik** az internetet különböző céllal – legyen az tudományos vagy csak egyszerű szórakozás – használók körét;
- egy korszerű haditechnikai internetes keresőmotor kifejlesztésében, és a hozzá tartozó háttértámogatás kialakításában. A felvázolt keresési módszer kritériumainak megállapítása kellő **elméleti alapot** szolgáltat a feltételrendszer **informatikai fejlesztéséhez és gyakorlati teszteléséhez**;

Az értekezés eredményei közvetve használhatók fel:

- további új kutatási, keresési módszerek kidolgozásában;
- haditechnikai vonatkozású szakértői rendszerek fejlesztésében;
- a védelmi szféra egyéb területeinek szakértői rendszerekkel történő támogatásában;
- az internetes keresés hatékonyságának további növelésében.

TOVÁBBI KUTATÁSI IRÁNYOK

A téma **aktualitása**, folyamatosan és rendkívül gyorsan változó környezete szükségessé teszi a terület további kutatását. Tudományos eredményeim alapján, illetve egyéb a témát érintő kutatások (szakértői rendszerek, haditechnikai K+F, kutatómódszertan, keresőmotorok) tendenciáinak figyelembe vételével **további kutatási irányokat** fogalmaztam meg, úgymint:

- a **haditechnikai kutatómódszertan** elvi kereteinek meghatározása;
- a **NATO Kutatási és Fejlesztési Szervezetének (RTO)** szakértői rendszerek témakörben készült tanulmányainak összegyűjtése és elemzése;
- **NATO** országok által fejlesztett és használt **szakértői rendszerek** vizsgálata;

- a **hazai hadtechnikai K+F** fejlődési irányainak kutatása;
- **komplett szakértői rendszer** alkalmazások használatának modellezése a **haditechnikai K+F** területén;
- a **szakértői rendszerek** a műszaki tudományoktól eltérő területen – **nem** kimondottan **műszaki jellegű problémák támogatására** – történő alkalmazásának vizsgálata (a haderő más területeinek támogatása, fejlesztése);
- a **haditechnikai keresőmarketing** jelenlegi lehetőségeinek, illetve további fejlesztésének vizsgálata;
- **haditechnikai keresőmotor** fejlesztése és az ahhoz **szükséges feltétel rendszer** kialakítása.

Budapest, 2008. június 10.

(Hangya Gábor őrnagy)

PhD hallgató

AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓIM

LEKTORÁLT FOLYÓIRATBAN MEGJELENT CIKKEK

- Hangya Gábor: *A szakértői rendszerekről*, Új Honvédségi Szemle 2002/1. szám, Honvédelmi Minisztérium Budapest, 2002, 75 – 82. p.
- Hangya Gábor: *A szakértői rendszerek gyakorlati alkalmazásának kezdeti lépései*, Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 6. évfolyam 1. szám, ZMNE Budapest, 2002, 124 – 135. p.
- Hangya Gábor: *Szakértői rendszerekkel támogatott haditechnikai K+F a logisztika rendszerében*, „Logisztika a felsőfokú szakképzésben és a PhD képzésben I.” MTA MB Logisztikai Albizottság Budapest, 2002, 99-107. p.
- Hangya Gábor: *Szakértői vélemények vizsgálata matematikai módszer alkalmazásával*, Kard és Toll 2002/1. szám, HM OTF Budapest, 2002, 130-139. p.
- Hangya Gábor: *A biztonságpolitika hatása a haditechnikára*, Hadtudomány 2002/4. szám, MHTT Budapest, 2002, 98-106. p.
- Hangya Gábor: *A katonai logisztika és a haditechnikai K+F kapcsolatrendszere*, Katonai Logisztika Anyagi – Technikai Biztosítás 2002/3. szám, Integrált Logisztikai Tudományszervező Tanács Budapest, 2002, 180-191. p.
- Hangya Gábor: *Szakértői rendszerek alkalmazásának lehetőségei a haditechnikai K+F területén (szinopszis)*, Nemzetvédelmi Egyetemi Doktorandorum 4. szám 1. kötet, ZMNE Tudomány- és Kutatásszervező Koordinációs Központ Budapest, 2002, 176-190. p.

- Hangya Gábor, Dr. Kende György: *Az informatikai forradalom hatása a forráskutatás rendszerére*, Hadtudomány 2004/3-4. szám, MHTT Budapest, 2004, 87-98. p.
- Hangya Gábor: *A civil-katonai együttműködés (CIMIC) és a katonai logisztika kapcsolatrendszere*, Logisztikai Évkönyv 2006, Magyar Logisztikai Egyesület Budapest, 2006, 143-149. p.
- Hangya Gábor: *Létezik-e haditechnikai kereső marketing*, Hadmérnök (on-line kiadvány) III. évfolyam 2. szám, ZMNE BJKMK és KMDI Budapest, 2008, www.zmne.hu/hadmernok (megjelenés alatt)

ÍDEGEN NYELVŰ KIADVÁNYBAN MEGJELENT CIKKEK

- Dr. Kende György, Gyarmati József, Dr. Turcsányi Károly, Hangya Gábor: *Comparison of the Hungarian Field Artillery Fire Control System 'ARPAD' with Other Systems*, Bolyai Szemle Különszám I. ZMNE BJKMFK Budapest, 2002, 97-112. p.
- Hangya Gábor: *Using Expert System in Military Technology R&D*, Bolyai Szemle Különszám I. ZMNE BJKMFK Budapest, 2002, 274-285. p.
- Hangya Gábor, Dr. Kende György: *Modern Methods of Research and Analysis in Military Technology*. Academic and Applied Research in Military Science (AARMS) Volume 3 Issue 3, ZMNE Budapest, 2004, 459-472. p.

KONFERENCIA KIADVÁNYBAN MEGJELENT ELŐADÁS

- Hangya Gábor: *New Research Method in Military Technology*. Bolyai Szemle Különszám (CD-ROM), ZMNE BJKMFK Budapest, 2003.

FELHASZNÁLT IRODALOM

HAGYOMÁNYOS FORRÁSOK

1. Az országgyűlés 94/1998. (XII. 29.) OGY határozata a Magyar Köztársaság biztonság- és védelempolitikai alapelveiről. (CD Jogtár)
2. Barlik, E: A menedzser nyilvános szereplése, *Korszerű Vezetés* (1995. 6. sz. 34-35 p.)
3. Bartha Tibor: A nem halálos fegyverek és alkalmazásuk lehetőségei a Magyar Honvédség egyes nem háborús katonai műveleteiben (PhD értekezés), ZMNE, Budapest, 2005. 123 p.
4. Boose, John H.: *Expertise Transfer for Expert System Design*. Elsevier, Amsterdam, 1986. 200 p.
5. Borgulya István: *Szakértői rendszerek, technikák és alkalmazások*. ComputerBooks, Budapest, 1995. 217 p.
6. Bryant, Nigel: *Szakértői rendszer felépítése*. Novotrade, Budapest, 1989. 138 p.
7. Donald H. Weiss: *A sikeres menedzser*, Park Budapest, 1990. 85 p.
8. Durkin, J.: *Expert Systems*. Macmillan, New York, 1994. 200 p.
9. Ferenczy Gábor: Az internet új fejlődési iránya: Web 2.0, *Bolyai Szemle* 2007/1. szám, ZMNE BJKMFK, Budapest, 2007. 152-159 p.
10. Ferenczy Gábor: *Internet alapú nyílt információszerzés elvi rendszertехnikai megvalósítása* (PhD értekezés), ZMNE, Budapest, 2007. 129 p.
11. Futó Iván (szerkesztő): *Mesterséges intelligencia*, Aula Kiadó Kft, Budapest, 1999. 1006 p.
12. Gábor A.: *Szakértői rendszerek'88*. SZÁMALK, Budapest, 1988. 85 p.
13. Gasparics Péter, Ruttai László, Misik Tibor: a légvédelmi rakétacsapatok harcvezetésének fejlesztési lehetőségei, a légvédelmi rakéta szakértői rendszer, *Új Honvédségi Szemle* 1997/1. szám, Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1997. 42-60. p.
14. Gazdag Ferenc: *Biztonságpolitika*, SVKH, Budapest, 2001. 392 p.
15. Gyarmati József, Kende György, Turcsányi Károly: *Tüzérségi tűzvezető rendszerek összehasonlítása*. Katonai Logisztika, Anyag-technikai biztosítás.

- Az MH Logisztikai Főigazgatóság kiadványa, Budapest, 2002/4. szám. 50-65 p.
16. Hangya Gábor, Kende György: Az informatikai forradalom hatása a forráskutatás rendszerére, *Hadtudomány* 2004/3-4. szám, MHTT Budapest, 2004. 87-98. p.
 17. Hangya Gábor, Kende György: Modern Methods of Research and Analysis in Military Technology. *Academic and Applied Research in Military Science (AARMS) Volume 3 Issue 3*, ZMNE Budapest, 2004. 459-472. p.
 18. Hangya Gábor: A biztonságpolitika hatása a haditechnikára, *Hadtudomány* 2002/4. szám, MHTT Budapest, 2002. 98-106. p.
 19. Hangya Gábor: A katonai logisztika és a haditechnikai K+F kapcsolatrendszere, *Katonai Logisztika Anyagi – Technikai Biztosítás* 2002/3. szám, *Integrált Logisztikai Tudományszervező Tanács* Budapest, 2002. 180-191. p.
 20. Hangya Gábor: A szakértői rendszerek gyakorlati alkalmazásának kezdeti lépései, *Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények* 6. évfolyam 1. szám, ZMNE Budapest, 2002. 124 – 135. p.
 21. Hangya Gábor: A szakértői rendszerekről, *Új Honvédségi Szemle* 2002/1. szám, *Honvédelmi Minisztérium* Budapest, 2002. 75 – 82. p.
 22. Hangya Gábor: Szakértői rendszerek alkalmazásának lehetőségei a haditechnikai K+F területén (szinopszis), *Nemzetvédelmi Egyetemi Doktorandorum* 4. szám 1. kötet, ZMNE Tudomány- és Kutatásszervező Koordinációs Központ Budapest, 2002. 176-190. p.
 23. Hangya Gábor: Szakértői rendszerek katonai alkalmazásának lehetőségei, hatékonyságuk szemléltetése szakértői rendszer-prototípuson keresztül (TDK dolgozat), ZMNE, Budapest, 2000. 46 p.
 24. Hangya Gábor: Szakértői rendszerekkel támogatott haditechnikai K+F a logisztika rendszerében, „Logisztika a felsőfokú szakképzésben és a PhD képzésben I.” MTA MB Logisztikai Albizottság Budapest, 2002. 99-107. p.
 25. Hangya Gábor: Szakértői vélemények vizsgálata matematikai módszer alkalmazásával, *Kard és Toll* 2002/1. szám, HM OTF Budapest, 2002. 130-139. p.

26. Hangya Gábor: Számítógépes szakértői rendszer kidolgozása légvédelmi vezetési pontok hibabehatárolásának segítésére (szakdolgozat), BJKMF, Budapest, 1997. 93 p.
27. Hangya Gábor: Using Expert System in Military Technology R&D, Bolyai Szemle Különszám I. ZMNE BJKMFK Budapest, 2002. 274-285. p.
28. Hózer Zoltán: A fűtőelem-szivárgás modellezése (PhD dolgozat), KFKI Atomenergia Kutatóintézet, 2003. 99 p.
29. Hullám István: Az extrém megterhelések mentális következményeinek multifaktoriális vizsgálata és elemzése: az eredmények alkalmazhatósága az alkalmasságot és beválást vizsgáló szakértői rendszerek fejlesztésében (PhD értekezés), ZMNE, Budapest, 2005. 104 p.
30. Jacques S. Gansler: Affording Defense, The Massachusetts Institute of Technology (MIT) Cambridge, London, England, 1989. 417 p.
31. Kende György, Gönczi Sándor, Simon Attila: Magyar részvétel a NATO kutatási – fejlesztési szervezete munkájában. Új Honvédségi Szemle 2000/5. szám, Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 2000. 138-145. p.
32. Kende György, Gyarmati József, Turcsányi Károly, Hangya Gábor: Comparison of the Hungarian Field Artillery Fire Control System 'ARPAD' with Other Systems, Bolyai Szemle Különszám I. ZMNE BJKMFK Budapest, 2002. 97-112. p.
33. Kende György, Matus János, Turcsányi Károly: A biztonságpolitika és a haditechnika kölcsönhatása, Katonai Logisztika Anyagi – Technikai Biztosítás, MH ÖLTP, 2002/1. szám, Budapest. 5-11. p.
34. Kende György, Seres György: Haditechnikai kutatás-fejlesztés, egyetemi jegyzet, ZMNE Budapest, 2004. 213 p.
35. Kindler József, Papp Ottó: Komplex rendszerek vizsgálata (Összemérési módszerek). Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977. 262 p.
36. Knoll Imre: Logisztika a 21. században (Profitnövekedés logisztikai eszközökkel). Budapest 1999. 224 p.
37. Kőszegvári Tibor, Szternák György, Magyar István: A XXI. századi hadviselés (egyetemi jegyzet), ZMNE Doktori Iskola, Budapest, 2000. 131 p.
38. Kőszegvári Tibor: A biztonságpolitika alapjai (egyetemi jegyzet), ZMNE Doktori Iskola, Budapest, 1999. 97 p.

39. Kőszegvári Tibor: Katonai stratégiák és doktrínák a hidegháború korszakában (egyetemi jegyzet), ZMNE Doktori Iskola, Budapest, 2000. 40 p.
40. Lenat, D. B.: Intelligens rendszerek. Tudomány 1986, Számítógép-szoftver különszám, p. 144-152.
41. Lengyel János, Turcsányi Károly: A haditechnikai biztosítás néhány kérdéséről a NATO ajánlásokban alkalmazott meghatározások, elvek és eljárások alapján. Katonai Logisztika 1998/2. sz., Budapest 42-62 p.
42. Logisztika a felsőfokú szakképzésben és a PhD képzésben I. /szerk.: Prof. Dr. Turcsányi Károly/, MTA Marketing Bizottság Logisztikai Albizottság, Budapest 2002. 116 p.
43. Logisztika I. (Bevezető fejezetek). /szerk.: Dr. Prezenszki József/, Budapesti Műszaki Egyetem Mérnöktovábbképző Intézet, Budapest 1997. 483 p.
44. Logisztika II. (Módszerek, eljárások). /szerk.: Dr. Prezenszki József/, Budapesti Műszaki Egyetem Mérnöktovábbképző Intézet, Budapest 1999. 563 p.
45. Logisztikai tanulmányok 1. /szerk.: Dr. Knoll Imre/, Magyar Logisztikai Egyesület, Budapest 1993. 256 p.
46. Matus János: Védelempolitikák és döntéshozatali mechanizmusok (egyetemi jegyzet), ZMNE Biztonsági tanulmányok Tanszék, Budapest, 2000. 93 p.
47. Nagy László: Az USA európai katonai jelenléte, SVKI – Zrínyi Kiadó, Budapest, 1995. 213 p.
48. NATO Handbook, NATO Office of Information Press, Brusseles, 2001. 535 p.
49. NATO Logisztikai Kézikönyv. HVK Logisztikai Főcsoportfőnökség, Budapest 1998. 406 p.
50. Puppe: Einführung in Expertensysteme. Springer V., Berlin, 1991. 250 p.
51. Remek Éva: A prognosztizálható biztonsági kihívások hatása a fegyverzetre és a technikára, Új Honvédségi Szemle 2002/1. szám, Budapest, 5-11. p.
52. Sántáné-Tóth Edit, Biró Miklós, Gábor András, Kő Andrea, Lovrics László: Döntéstámogató rendszerek, Panem Gazdaságinformatika, Budapest, 2008. 406 p.
53. Scheer, A. W.: Betriebliche Expertensysteme I-II. GABLER, Wiesbaden, 1988. 200 p.
54. Simon, G. L.: Szakértői rendszerek és mikrók. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987. 85 p.

55. Starkné Werner Ágnes: Szakértői rendszerek. Veszprémi Egyetem, Veszprém, 1995. 145 p.
56. Szabó Attila Henrik: Idézetek könyve. Könyvmíves Könyvkiadó, 1998. 399 p.
57. Szegedi Zoltán: Logisztika menedzsereknek. Kossuth Kiadó, Budapest 1998. 220 p.
58. Szeredi Péter, Lukácsy Gergely, Benkő Tamás: A szemantikus világháló elmélete és gyakorlata, Typotex, Budapest, 2005. 501 p.
59. Szilágyi Tivadar: Tudományos kutatás elmélete II. Szemelvények a tudománymetria témaköreiből (Szöveggyűjtemény a doktori képzésben résztvevők számára). ZMNE Budapest, 2003. 104 p.
60. Szternák György: A nemzeti biztonsági stratégia, a nemzeti katonai stratégia és a katonai doktrínák, NATO/EU-csatlakozás és a védelmi szektor (tanulmánygyűjtemény), ZMNE Társadalomtudományi Intézet, Budapest, 1999. 121-131. p.
61. Tarr Bence: Keresés az interneten. Panem, 2001. 142 p.
62. Teller Tamás: A bizalom- és biztonságerősítő, valamint a fegyverzetellenőrzési intézkedések hatása hazánk katonai biztonságára (egyetemi jegyzet), ZMNE Doktori Iskola, Budapest, 2000. 42 p.
63. Tófalusi István: Idegen idézetek szótára, Anno Kiadó, Budapest, 1998. 353 p.
64. Tomcsányi Pál: Általános kutatómódszertan. Szent István Egyetem, Gödöllő; Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest, 2000. 473 p.
65. Turban, E.: Expert systems and applied artificial intelligence. Macmillan, New York, 1992. 321 p.
66. Turcsányi Károly, Vasvári Ferenc: A biztonságstudományról és szerepéről a korszerű menedzserszemlélet kialakításában. Hadtudomány IX. évfolyam 1. szám Budapest, 1999. 56-76 p.
67. Turcsányi Károly: Üzemfenntartás elmélet és módszertan (ábrák, vázlatok és kompendiumok), ZMNE Doktori Iskola, Budapest, 2000. 53 p.
68. Ungvár Gyula: A fegyverzeti fejlesztés-korszerűsítés (FEKOR) a hatékonyság és a gazdaságosság figyelembevételével. Az MHTSZT 2000. évi pályázatán első helyezést elért tanulmány, kiadás alatt 2001-ben, 32 p.

69. Ványa László: Pilóta nélküli repülő eszközök elektronikai hadviselési alkalmazása szakértői rendszer támogatásával, Repüléstudományi Közlemények Különszám I.. ZMNE, Szolnok, 2001. 214-220. p.
70. Zsigovits László: Az információs társadalom e-technológiakövetelményei tükrében az e-határrendészet kialakításának lehetőségei, Határrendészeti tanulmányok 2006/1. szám, Határország Tudományos Tanács, Budapest, 2006. 66-88. p.

INTERNETES FORRÁSOK

71. <http://www.rta.nato.int/Abstracts.aspx#> (2008. 06. 08.)
72. http://www.dodccrp.org/events/6th_ICCRTS/Tracks/Papers/Track6/038_tr6.pdf (2008. 06. 08.)
73. <http://www.dtic.mil/dtic/index.html> (2008. 06. 08.)
74. http://www.onr.navy.mil/sci_tech/32/reports/docs/07/cgbrandt.pdf (2008. 06. 08.)
75. <http://www.nrlmry.navy.mil/~medex/tutorial/medex/fuzzy.html> (2008. 06. 08.)
76. <http://www.stormingmedia.us/55/5592/A559282.html?searchTerms=expert~system> (2008. 06. 08.)
77. <http://www.stormingmedia.us/19/1949/A194981.html?searchTerms=expert~system> (2008. 06. 08.)
78. <http://www.stormingmedia.us/65/6592/A659203.html?searchTerms=expert~system> (2008. 06. 08.)
79. <http://www.stormingmedia.us/97/9710/A971003.html?searchTerms=expert~system> (2008. 06. 08.)
80. <http://www.stormingmedia.us/95/9563/A956323.html?searchTerms=expert~system> (2008. 06. 08.)
81. <https://olibox.zmne.hu/cgi-olibox91/w207.bat?session=1498862638&infile=details.glu&loid=60127&rs=134949&hitno=2> (2008. 06. 08.)
82. http://phd.okm.gov.hu/disszertaciok/tezisek/2003/tz_eredeti1341.pdf (2008. 06. 08.)
83. http://phd.okm.gov.hu/disszertaciok/tezisek/2005/tz_eredeti2438.pdf (2008. 06. 08.)
84. http://dept.phy.bme.hu/phd/dissertations/hozer_disszertacio.pdf (2008. 06. 08.)

85. http://www.hm.gov.hu/hirek/hazai_hirek/vedelmi_felkeszites_2008_evi_hangsulyai (2008. 06. 08.)
86. <http://www.maad.com/index.pl/vibes> (2008. 06. 08.)
87. <http://www.maad.com/index.pl/ipme> (2008. 06. 08.)
88. <http://www.maad.com/index.pl/avoscet> (2008. 06. 08.)
89. http://www.maad.com/index.pl/crew_station_design_tool (2008. 06. 08.)
90. <http://magyar-irodalom.elte.hu/babel/2400.htm> (2008. 06. 08.)
91. <http://www.physics.hu/historia/localhost/egyen.php?namenev=acs> (2008. 06. 08.)
92. <http://www.altavista.com/> (2008. 06. 08.)
93. <http://www.google.hu/> (2008. 06. 08.)
94. <http://www.lycos.com/> (2008. 06. 08.)
95. <http://www.yahoo.com/> (2008. 06. 08.)
96. <http://www.altavizsla.hu/> (2008. 06. 08.)
97. <http://www.heureka.hu/> (2008. 06. 08.)
98. <http://www.webma.hu/Keresomarketing.html> (2008. 06. 08.)
99. <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html> (2008. 06. 08.)
100. <http://www.origo.hu/techbasis/internet/20060318webketto.html> (2008. 06. 08.)
101. <http://www.origo.hu/techbasis/internet/20070428in4konf.html> (2008. 06. 08.)
102. http://webkoncept.blog.hu/2007/05/20/egy_konferencia_labjegyzetere_in4_web3_0 (2008. 06. 08.)
103. http://www.webma.hu/Keresomarketing_Keresomarketing_szotar.html (2008. 06. 08.)

FÜGGELÉK

1. SZÁMÚ FÜGGELÉK: SORK RANGKORRELÁCIÓS MÓDSZER SZÁMÍTÁSI FOLYAMATA

A vizsgált jellemzők:

T1: megbízhatóság

T2: élettartam

T3: tárkapacitás

T4: tömeg

T5: ergonómia

T6: töltény

T7: lőtávolság

T8: ár

Az 10. számú táblázat a SORK rangszám-táblázat, melynek sorai az egyes szakértőknek (E1...E7), oszlopai pedig az egyes értékelési tényezőknek (T1...T8) felelnek meg. A sorok és oszlopok metszéspontjában a szakértők adott jellemzőre megállapított rangszámát találjuk.

| I. | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| E1 | 1 | 6 | 3 | 2 | 4 | 7 | 5 | 8 |
| E2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| E3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 8 | 6 | 7 | 5 |
| E4 | 1 | 2 | 6 | 7 | 8 | 5 | 4 | 3 |
| E5 | 2 | 6 | 4 | 7 | 8 | 5 | 3 | 1 |
| E6 | 2 | 3 | 4 | 6 | 5 | 7 | 8 | 1 |
| E7 | 1 | 2 | 7 | 3 | 5 | 4 | 8 | 6 |

10. táblázat. SORK rangszám-táblázat

A következő lépésben elkészítjük a SORK rangkorrelációs mátrixot (11. számú táblázat), ahol a sorokban és az oszlopokban egyaránt a megkérdezett szakértők azonosítási

számai szerepelnek és így a mátrix elemei a véleményezés szorosságát jelentik két-két döntéshozó között. A kapott értékeket a páronként meghatározott Spearman-féle rangkorrelációs együtthatók (ζ) adják, melynek képlete a következő:

$$\zeta = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n^3 - n}$$

ahol

„D” – az egyes rangszámpárok különbsége;

„n” – a rangsorolt jellemzők száma (jelen esetben 8).

| II. | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| E1 | 0 | 26 | 48 | 96 | 100 | 86 | 56 |
| E2 | 26 | 0 | 20 | 62 | 102 | 58 | 26 |
| E3 | 48 | 20 | 0 | 34 | 66 | 38 | 24 |
| E4 | 96 | 62 | 34 | 0 | 26 | 40 | 52 |
| E5 | 100 | 102 | 66 | 26 | 0 | 48 | 102 |
| E6 | 86 | 58 | 38 | 40 | 48 | 0 | 54 |
| E7 | 56 | 26 | 24 | 52 | 102 | 54 | 0 |

11. táblázat. SORK rangkorrelációs mátrix (a)

A számolás és az áttekinthetőség megkönnyítése érdekében a rangkorrelációs együtthatók tízszeresét tüntetjük fel, továbbá kerekítés nélkül csak az együtthatók első tizedesét vesszük figyelembe. Ennek megfelelően az autokorrelációs együtthatók, vagyis az egyes szakértők önmagukkal vett korrelációs együtthatói, nyilvánvalóan 10 értékkel szerepelnek a táblázatban. A mátrix egyes elemei negatív számok, melyek értéke – a véleményegyezés szorosságát nézve – megegyezik abszolút értékükkel, az előjel csupán az ellentétes irányú véleményeltérést mutatja (12. számú táblázat).

| III. | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| E1 | 10 | 7 | 4 | -1 | -2 | 0 | 3 |
| E2 | 7 | 10 | 8 | 3 | -2 | 3 | 7 |
| E3 | 4 | 8 | 10 | 6 | 2 | 5 | 7 |
| E4 | -1 | 3 | 6 | 10 | 7 | 5 | 4 |
| E5 | -2 | -2 | 2 | 7 | 10 | 4 | -2 |
| E6 | 0 | 3 | 5 | 5 | 4 | 10 | 4 |
| E7 | 3 | 7 | 7 | 4 | -2 | 4 | 10 |

12. táblázat. SORK rangkorrelációs mátrix (b)

A következő táblázat lényegében megegyezik az előzővel, annyi különbséggel, hogy a viszonylag alacsony értékű véleményegyezéseket nem vizsgáljuk a továbbiakban, s ennek megfelelően az 5 vagy annál kisebb értékű cellákat kiiktatjuk, azaz nullával helyettesítjük (13. számú táblázat). Erre azért van szükség, hogy a végső eredmény grafikus ábrázolása minél markánsabb, tisztább képet adjon számunkra, ezzel is segítve a helyes következtetések levonását.

| IV. | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| E1 | 10 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E2 | 7 | 10 | 8 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| E3 | 0 | 8 | 10 | 6 | 0 | 0 | 7 |
| E4 | 0 | 0 | 6 | 10 | 7 | 0 | 0 |
| E5 | 0 | 0 | 0 | 7 | 10 | 0 | 0 |
| E6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 |
| E7 | 0 | 7 | 7 | 0 | 0 | 0 | 10 |

13. táblázat. SORK rangkorrelációs mátrix (c)

Miután kiszűrtük az esetleges zavaró elemeket és a mátrixban csak a vizsgálat szempontjából fontos részek maradtak, célszerű átrendezni a sorokat és oszlopokat úgy, hogy a nagy értékkel rendelkező korrelációs együtthatók, azaz a véleménycentrumok helyét

megállapíthatjuk. Többféle ilyen rendezési eljárás ismeretes, ezek közül a legegyszerűbb a következő:

Először rendezzük át a sorokat oly módon, hogy kiválasztjuk a legnagyobb terjedelmű oszlopot. Mivel a terjedelem a legnagyobb és a legkisebb érték különbsége, továbbá a legnagyobb érték bizonyosan 10 (az autokorrelációs együtthatóké), ezért a legnagyobb terjedelmű oszlop meghatározásához elegendő, ha a mátrix legkisebb értékét keressük meg. Esetünkben az a sajátos helyzet alakult ki, hogy két azonos különbségű oszlopot is találtunk az E1-et és az E6-ot, hiszen mindkettő tartalmaz nullát (lásd 13. számú táblázat). A következő lépés tehát, hogy megnézzük e két oszlop közül, melyik tartalmaz a nullához legközelebb eső értékű cellát, azaz 1-et. Jelen esetben ez az E1-es oszlop lesz. Ezután a sorokat olyan módon rendezzük át, hogy ebben az oszlopban a legnagyobb együtthatójú sort tesszük első sorként (lásd. E2-es sor), majd utána a csökkenő korrelációs együtthatók sorrendjében rendezzük el lefelé haladva a sorokat (14. számú táblázat).

| V. | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| E2 | 7 | 10 | 8 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| E3 | 0 | 8 | 10 | 6 | 0 | 0 | 7 |
| E7 | 0 | 7 | 7 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| E1 | 10 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E4 | 0 | 0 | 6 | 10 | 7 | 0 | 0 |
| E5 | 0 | 0 | 0 | 7 | 10 | 0 | 0 |
| E6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 |

14. táblázat. SORK rangkorrelációs mátrix (d)

Az oszlopok átrendezését balról jobbra haladva – a nagy korrelációs együtthatójú csoportok kiválasztásával – végezzük. Ennek végrehajtásához kiválasztjuk a legnagyobb korrelációs együtthatójú számértéket (jelen esetben a 8-at) és mindegyik oszlopban azokat az együtthatókat összegezzük, amelyek elérik vagy meghaladják ezt az értéket, majd a legnagyobb összegű oszlopot választjuk. Mivel esetünkben két ilyen oszlop található a táblázatban (E2 és E3) és mindkettő azonos értékkel (8), így csökkentjük a kijelölt együttható szintjét. Az új érték ezek után 7 lesz. Az előzőekben ismertetett eljárást megismételve

összegezzük a 7 vagy annál magasabb értékű együtthatókat és a legmagasabb összértékű oszlopot (E3) helyezük a táblázat bal oldalára. A többi oszlop sorrendiségét a csökkenő összérték alapján határozzuk meg. Ezt a folyamatot addig végezzük, amíg valamennyi oszlopot át nem rendeztük. Mivel jelen esetben a 6 oszlopból 5-ben található 7-es, így a fennmaradó egy oszlop (E6) automatikusan kerül a táblázat jobb oldalára, utolsóként (15. számú táblázat).

Ezen rendezési eljárás végeztével megkapjuk a SORK rangkorrelációs mátrix végső formáját, amely a megfelelő alapot szolgáltatja a kontúrmátrix elkészítéséhez. Ennek érdekében még, utolsó mozzanatként az autokorrelációs együtthatókat (melyek számértéke 10) a kapott táblázatban, a környező cellák számértékével tesszük azonosná, hogy ne zavarjuk a mátrix áttekinthetőségét (lásd. $E3/E3=8$; $E2/E2=8$; $E7/E7=7$; $E1/E1=0$; $E4/E4=7$; $E5/E5=7$; $E6/E6=0$).

| VI. | E3 | E2 | E7 | E1 | E4 | E5 | E6 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| E2 | 8 | 8 | 7 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| E3 | 8 | 8 | 7 | 0 | 6 | 0 | 0 |
| E7 | 7 | 7 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E1 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E4 | 6 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 0 |
| E5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 0 |
| E6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

15. táblázat. SORK rangkorrelációs mátrix (e)

- **AJAX (Asynchronous JavaScript And XML) – Aszinkron JavaScript és XML:** Modern böngésző központú programozási technika, amely a weboldal újratöltődése nélkül biztosítja az oldal tartalmának frissítését.
- **Acquisition – Akvizíció:** Akvizíciónak hívjuk az internet marketingben azt a pontot, amikor egy látogatóból minősített megkeresés, vagy üzleti lehetőség vagy vásárló válik. Ezt az akvizíciós pontot jelentheti például, amikor a látogató: megvásárolja a terméket; online űrlapon keresztül felveszi a kapcsolatot a céggel és megadja az elérhetőségi adatait; feliratkozik hírlevélre; árajánlatot kér.
- **Acquisition cost – Akvizíciós költség:** A látogatói vagy vásárlói akvizíciós költséget úgy kapjuk meg, hogy a marketing kampány teljes költségét elosztjuk a látogatók vagy vásárlók számával. Az akvizíciós költségek megfelelő monitoringja a hatékony PPC (Pay-per-click) reklám feltétele.
- **Backlink – Visszamutató hivatkozás:** Egy bármilyen külső weboldalról egy adott weboldalra mutató hivatkozás. Ezt inbound linknek is hívják.
- **Banner – Reklámcsík:** Az internetes reklámeszközök legidősebbike. Eredetileg az oldal tetején megjelenő vízszintesen elnyújtott téglalap alakú grafikát és szöveget tartalmazó kép, amire kattintva a látogató a hirdető oldalára jut. A kattintások száma osztva a megjelenések számával az átkattintási arány (CTR).
- **Banner blindness – Banner vakság:** A banner blindness egy felhasználói beidegződés, amely többnyire tapasztalt felhasználókra jellemző, akik automatikusan kizárják figyelmükből a banner hirdetéseket. A banner vakság lehet az alacsony banner átkattintási rátának az oka.
- **Bid – Ajánlati licit:** A licit ajánlat az az összeg, amit egy kulcsszóért maximum fizetni kívánunk egy PPC alapon működő rendszerben.
- **Bookmarks (favourites) – Könyvjelzők (kedvencek):** A gyakran látogatott weboldalakhoz a böngészőprogramban könyvjelzőket rendelhetünk, így

²² [103]

később egyszerűen visszatérhetünk kedvenc webhelyeinkre, anélkül, hogy újra szükséges lenne azok megkeresése. Ahhoz, hogy egy weblap tetszőleges aloldala könyvjelzőként tárolható legyen, előfeltétele, hogy a weblap linkjei felhasználó-, és ezáltal keresőbarátok legyenek, és az oldal ne tartalmazzon olyan speciális elemeket, mint például a keretek (frame), amelyek nagymértékben gátolják a könyvjelzők tárolását; csak a főoldal lehet ilyenkor elraktározni.

- **Broken link – Hibás hivatkozás:** Olyan hivatkozás, ami egy nem létező vagy áthelyezett másik weboldalra vagy aloldalra mutat. A webkeresők robotjai időről-időre újra felkeresik a weboldalakat és azok hivatkozásait, majd felülírják a korábban rögzített adatokat, ezután törlik a hibás hivatkozásokat.
- **Browser compatibility – Böngésző kompatibilitás:** A különböző böngésző programok a weboldalakat különböző módon jeleníthetik meg. A böngésző kompatibilitásnak a webdesign esetén (és a SEO-ban) egyaránt kulcsfontosságú szerepe van. Az olyan a weboldalt nevezzük böngésző függetlennek, ami minden böngészőben (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera) azonos módon jelenik meg.
- **Crawler/spider – Kereső robot:** Speciális automata program (robot), amely folyamatosan pásztázza a webet a dokumentumokban található hiperhivatkozásokon keresztül. Az eredményeket adatbázisban tárolja el, amelyekhez majd a keresőmotorok férhetnek hozzá.
- **Click fraud – kattintásos csalás:** Olyan csalás, melynek során egy versenytárs anyagi kárt okoz egy cégnek a kattintás alapú (pay per click) hirdetésekre történő sokszori klikkeléssel. Az egyik legkomolyabb probléma, ami ezeknél a típusú (viselkedés-alapú) hirdetéseknel jelentkezik. Kizárására most már komoly figyelmet fordítanak.
- **Cloaking – Oldal elrejtése:** Trükk, melynek eredményeképpen a weboldal másnak látszik a látogatók és a keresőmotorok számára. Célja, hogy az oldalt a keresőmotorok sok olyan kulcsszóra is jól rangsorolja, ami nem túlságosan releváns az oldal tartalmát illetően, s így elősegítse a látogatottság növekedését. Nem ajánlott technika, alkalmazása (azon kívül, hogy nem nevezhető fair-nek) visszaüthet. Legnyilvánvalóbb formái, például a rejtett

szöveg használata (display:none vagy háttérszínnel azonos színű szöveg) egyes esetekben szankcionált.

- **Conversion cost – Konverziós költség:** Az ügyfél konverziós költségét számítjuk, hogy a teljes kampány költséget elosztjuk az értékesítési volumennel. Például egy 1000 Ft-os kampány költség esetén, ami 20 vásárlást eredményezett a konverziós költség, azaz az egy eladásra jutó költség összege 50 Ft (1000/20).
- **Copywriting – Kreatív szövegírás:** Egy weboldal, plakát vagy más marketing célú eszközön megjelenő (vagy elmondott) szöveg elkészítése figyelembe véve a célcsoportot és a lehető még hatékonyabban kommunikálva az átadandó üzenetet.
- **Conversion rate – Konverziós ráta:** Azon látogatók aránya, akik ellátogatnak honlapunkra, és ott végrehajtják azokat a dolgokat, amiket mi szeretnénk, például feliratkoznak hírlevelünkre. Ha 100 látogatóból 13 feliratkozik hírlevelünkre, akkor azt mondjuk, hogy a konverziós ráta 13%.
- **CPC (Cost-per-click) – Egy kattintásra jutó költség:** A kampány összköltsége osztva az összes egyedi látogatóval. Néha szinonimaként használatos a PPC (Pay-per-click).
- **CPL (Cost-per-lead) – Egy ügyfél megkeresésre jutó költség:** Egy ügyfél megkeresésre jutó akvizíciós költség. A hirdetési kampány összes költsége osztva a kampány eredményeként jelentkezett megkeresések számával.
- **CPM (Cost-per-thousand-impression) – 1000 megjelenésre jutó költség:** A hirdetés 1000 megjelenésére jutó költség. Ez a mértékegység többnyire a banner hirdetések esetén használatos. Tipikusan fix áras hirdetési lehetőség, ahol az árat 1000 megjelenésre kalkulálják. Az árat rendszerint a weboldal témája befolyásolja.
- **CPS (Cost-per-sales) – Egy értékesítésre jutó költség:** Hasonlít a CPA-hoz (Cost-per-action).
- **Click through rate (CTR) – Átkattintási arány:** Azt az arányt fejezi ki, ami egy hirdetés megjelenési száma és a rákattintások száma között van. Egy 5%-os átkattintási arány pl. azt jelenti, hogy átlagosan minden huszadik megjelenő hirdetésre kattintanak rá a felhasználók.

- **Description – Oldal leírás:** Az oldal leírás a webkeresők kontextusában annyit jelent, hogy a leíró részben adható meg röviden és tömören a weboldal tartalmi összefoglalása. Ezt az 1-2 sor szöveget jelenítheti meg a webkereső a találati listában a cím és az URL között a weboldallal. A katalógusok többnyire kérik az oldal leírás külön megadását a hivatkozás felvitelekor.
- **DHTML – Dinamikus HTML:** Olyan weboldal, amely a szerverrel való kommunikáció nélkül is meg tud újulni, változni, frissülni. Elsősorban a JavaScript technológia használatát jelenti. Keresőmarketing szempontból használata csak körültekintéssel és olyan oldalakhoz ajánlott, ahol nem szempont a keresőkön keresztüli könnyű megtalálhatóság.
- **DNS (Domain Name Server) - Név kiszolgáló:** Minden internetre kötött számítógépnek van egy egyedi azonosítója, ez az IP (Internet Protocol) cím. Az IP cím leginkább egy telefonszámhoz hasonlítható. Mivel elég nehéz minden telefonszámra emlékezni, ezért használják a névkiszolgálót. A DNS egy statikus hierarchiára épülő szolgáltatás, ami ezt az emlékezést megkönnyíti. A DNS alapján lehet beazonosítani a betűkből álló weboldalak nevét az IP címekkel. A weboldal nevének lefordítását IP címre domén feloldásnak hívják.
- **Dynamic content – Dinamikus tartalom:** A weboldal tartalma automatikusan generálódik a felhasználók weboldalon belüli műveleteinek alapján. A dinamikus tartalom meghatározott időszakonként változik, például naponta vagy minden alkalommal, ha a felhasználó betölti az oldalt. Ebben az esetben a kereső motorok eredmény oldalai mindig dinamikusan, a felhasználók által bevitt adatok alapján változnak.
- **Eye candy – Szemfényvesztő:** Eye-candy-nek hívják azokat a weboldalakat, amelyek esztétikailag megnyerő látványt nyújtanak. Ezt a kifejezést pozitív és negatív értelemben is szokás használni.
- **Frame – Keret:** A frame-ek segítségével egy böngészőlapra több weboldal jeleníthető meg. A keretekkel megvalósítható, hogy egy weboldalnak csak bizonyos része frissüljön, míg például a menüszerkezet mindig statikus maradjon. A technika hátránya, ami miatt csak igen speciális esetekben célszerű alkalmazni, hogy nem lesznek tárolhatók könyvjelzőként az egyes

aloldalok, illetve a keresők számára is nehezített az oldal bejárása. A frame-k speciális változata az ún. inner frame (röviden iframe), vagy belső keret.

- **Gateway page – Kapu oldal:** Doorway pageként is ismert. Ezt a weboldalt azzal a céllal hozzák létre, hogy a találati lista első eredményei között szerepeljen néhány kiválasztott kulcsszóra, és átirányítsa a látogatókat a valódi weboldalra. Ezeket a technikákat ma már a webkeresők kiszűrik és nem indexelik be az ilyen weboldalakat. Mindenképp meg kell különböztetni a programozottan generált kapu oldalakat, amelyeket a kereső motorok már szigorúan büntetnek, illetve a manuálisan létre hozott kapu oldalakat, amelyek valódi tartalommal rendelkező oldalakra mutatnak és megfelelő minőség esetén jól használhatóak.
- **Google Dance – Google tánc:** Adott kulcsszóra az oldal találati helyezése változhat a weboldaltól független tényezők alapján, mint például: látogató IP címe; látogató böngészője; látogatói nyelvi beállítása; Google PageRank update.
- **Hand submission – Manuális hozzáadás:** A weboldalak kézzel történő regisztrálása a webkeresőkbe, illetve katalógusokba. Bár rengeteg lehetőséget találhatunk automatikus hozzáadásra is, ezek a programok nem elég megbízhatóak, illetve a regisztráció minősége általában messze elmarad a kézi linkregisztrációval szemben.
- **Impression – Megjelenés:** Egy hirdetésnek vagy képnek megjelenése a látogató böngészőjében.
- **Inbound link – Rámutató hivatkozás:** Lásd backlink.
- **Index – Weblap mutató:** A kulcsszavak weboldalakon való előfordulásait a keresőrobotok indexekben tárolják.
- **Invisible text – Láthatatlan szöveg:** A vélt jobb helyezés érdekében sokan ahhoz folyamodnak, hogy a háttérszínnel megegyező színű szöveggel, kulcsszavakkal zsúfolják tele az oldalt. A trükközésnek ez a formája így a látogató számára "láthatatlan", de természetesen a kereső motorok észlelik. Ez a módszer az egyik fajtája a kulcsszó spamnek.
- **IP (Internet Protocol) address – IP cím:** Minden internetre kapcsolt számítógépnek van egy numerikus címe, például: 123.4.27.23. Az IP címek

egyedi címként azonosítják a számítógépeket. A domain nevekhez egyedi IP címek tartoznak. Bővebben lásd: DNS.

- **Java:** Keresztplatformos nyílt forrású, elterjedt vállalati szintű programozási nyelv. A weboldalba ágyazható interaktív modulok fejlesztésének eszköze lehet. A Java nyelven írt honlap elemeket Java appleteknek nevezik. Felhasználási területei elsősorban a dinamikus grafikonok, táblázatok kirajzolása, illetve a pénzügyi online banking rendszerei. A Google Web Toolkit (GWT) Java nyelven fejlesztett alkalmazásokat fordít JavaScript és HTML nyelvre.
- **JavaScript:** A weboldalakra kihelyezett dinamikus, interaktív elemek vezérlésére használt eszköz. Tipikus felhasználási területei az űrlapok (formok) vagy az összetettebb alkalmazások, mint a WebMa kulcsszó pozíció eszköz. A JavaScript támogatás a böngészőkben letiltható, így az oldal alapvető funkcióihoz (pl. menü) nem célszerű alkalmazni. A JavaScript generálta tartalmakat a keresők nem látják. A JavaScript részleteit az ECMAScript szabvány rögzíti.
- **Keyword density – Kulcsszó sűrűség:** A kulcsszó sűrűség egy olyan mértékegység, amely megmutatja, hogy egy adott weboldal adott kulcsszava milyen gyakorisággal fordul elő.
- **Keyword phrase, search term – Kulcsszó:** A keresőfelületen megadott szöveges kifejezések, amelyekkel a kívánt tartalomra keresünk rá. Kulcsszavaknak tekinthetők a weblap szöveges tartalmának bizonyos részei is, ha szeretnék, hogy azokon keresztül a látogatók az oldalunkra találja. Bővebben lásd: kulcsszavak.
- **Keyword meta tag – Kulcsszó meta elem:** Egy speciális keyword meta elembe soroljuk fel azokat a kulcsszavakat, amelyek a weboldallal összefüggésbe hozhatók. Ezekre a kulcsszavakra szeretnénk, hogy a weboldalunk megtalálható legyen. A WebMa CMS lehetőséget nyújt az aloldalankénti specifikus kulcsszavak megadására is.
- **Keyword spam – Kulcsszó spam:** Nem releváns kulcsszavak túlmértékű használata egy oldalon (meta tagokban, linkek neveiben vagy egyszerűen a tartalomban)

- **Lead – Ügyfél megkeresés:** Leadnek, azaz ügyfél megkeresésnek hívjuk, amikor a potenciális vásárló elküldi nekünk kapcsolat teremtési adatait, illetve valamilyen módon kezdeményezi a kapcsolat felvételt. Számos cég internetes megjelenését nem termék eladásra használja, hanem ügyfél megkeresések (lead) generálására, amelyek később üzleti lehetőségekké konvertálhatók.
- **Landing page – Érkezési oldal, céloldal:** A honlap azon aloldala, amelynek URL-e meg van adva a fizetett hirdetésben, vagyis ezen az aloldalon "landolunk", amennyiben rákattintunk a hirdetésre. Néha tévesen ad page-nek is nevezi, de a két fogalom nem szinonimája egymásnak. A landing page a weboldal fontos része, hiszen a legtöbb felhasználó ezzel az oldallal találkozik először.
- **Link/Hyperlink – Hivatkozás vagy hiperhivatkozás:** A hivatkozás egy weboldalra vagy annak aloldalára vagy az oldal egy adott pozíciójára mutató hivatkozás. Linkek segítségével lehetséges navigálni egy weboldal oldalai között. Szintén ezeken keresztül térképezik fel az oldalunkat a keresők, így a jó belső hivatkozás szervezés a látogatók útbaigazításán túl a kereső robotok számára is rendkívül fontos.
- **Linkable content – Gyakran hivatkozott tartalom:** Olyan érdekes és minőségi weboldal tartalmak, amelyekre más weboldalak gyakran hivatkoznak. Amennyiben sikerül ilyen érdekes tartalmat készíteni weboldalunkra, a látogatók várhatóan elkezdnek hivatkozni rá, ami nagyban segíthet a kereső motorokban történő pozícióink javításában.
- **Link/Anchor text – Hivatkozás/horgony szövege:** A hivatkozás szövegét látja a felhasználó böngészés közben, amikor a hivatkozásra kattint. A keresők figyelembe veszik a hivatkozás szövegeket a weboldalak rangsorolásánál, érdemes a hivatkozás szövegekbe releváns kulcsszavakat elhelyeznünk az egyszerű "kattints ide" szöveg helyett.
- **Mass submission – Tömeges hozzáadás:** Olyan szolgáltatás, amelynek keretében több weboldalt és a hozzá tartozó adatokat több száz vagy akár ezer katalógusba webkeresőbe regisztrálja a program.
- **Media buyer – Médiavásárló:** Reklám- vagy médiaügynökségek szakembere, aki a kampányokhoz során felhasználható optimális médiafelületek

kiválasztásáért és megvásárlásáért felelős. Tágabb értelemben magában foglalhatja a keresőkben történő hirdetés vásárlását is.

- **Meta tag – Meta elem:** A weboldalak forráskódjának egy speciális szelete, amely az oldalról szolgáltat bővebb információt. Ide tartoznak a honlapra releváns kulcsszavak, a honlap tömör leírása, a honlap által alkalmazott karakterkódolás, a honlapot készítő névjegyei stb. A meta tagek használata nem kötelező, azonban meglétükkel pontosabb információhoz juthatnak a keresőrobotok a weblap tartalmát illetően, a böngészőprogramok pedig helyesebben tudják megjeleníteni a honlapot. A helyes karakterkód megadásával elkerülhetők a hullámos és kalapos ékezetek. A magyar karaktereket az ISO-8859-2 (másnéven Latin2 vagy közép-európai), ill. UTF-8 karakterkódolások tartalmazzák.
- **Mirror site – Tükör oldal:** A WebMa CMS lehetővé teszi, hogy elkészült weboldalunkat több, ún. tükörszerverre töltsük fel. Így a megfelelő hálózati eszközök konfigurálásával megvalósul a nagy rendelkezésre állás és a terhelés elosztás: az egyik kiszolgáló kiesése esetén a látogatók kiszolgálása zavartalan marad. Amennyiben nem transzparens a tükör oldal, úgy a keresők duplikált tartalomnak tekintik. Ilyen hálózati termék például a *Cisco Global Site Selector*.
- **Optimization – Optimalizálás:** Egy weboldalt akkor tekintünk optimalizáltnak, ha technikai, illetve tartalmi követelményei megfelelnek a webkeresők és a látogatók elvárásainak is. Ennek eredményeképpen nem csak előkelő helyezést érhet el a webkeresők listázásában, hanem kiváló ügyfél konverziót is, amely az optimalizált weboldal legfőbb ismérve. Egy meglévő, hibás oldal optimalizálása teljes weboldal rekonstrukciót jelenthet.
- **Popup window – Felugró ablak:** Egykoron nagyon népszerű formája volt a webes reklámoknak. A felugró ablakok a böngésző ablak felett, egy külön ablakban jelenítették meg a reklámokat. Zavaró hatásuk miatt egyre kevesebben alkalmazzák.
- **Rich media – Értéknövelt tartalom:** Elsősorban az internetes reklámpiac szakkifejezése egy fejlettebb, interaktívabb technológia kifejezésére. Idetartoznak a kívánt tartalom előtt megjelenő (interstitial), kiterjedő (expanding) és lebegő (floating) reklámok, de a video- és audioközlés (video és

audio streaming) is eszköze lehet. A rich media eszköztárába tartozó megoldások színesebbé és attraktívabbá tehetik oldalunkat a látogatók számára. Az egyes megoldások kiválasztásánál azonban érdemes figyelembe venni, hogy hogyan befolyásolják kereső optimalizációs szempontból oldalunkat, mert míg egyes alkalmazások - mint például a Google videó - segíti oldalunk megtalálhatóságát, addig a flash-es intró oldalak negatívan befolyásolják azt.

- **SERP (Search Engine Results Page) – Kereső motorok találati oldala:** Kereső motorokban történő kereséskor az adott kulcsszóra megjelenő találati oldal.
- **Source code – forráskód, kód:** A weboldalak szerkezetét, a megjelenített tartalmak jelentését a böngészők számára egy speciális nyelv, a HTML/XHTML írja le. Annak érdekében, hogy a weblapunk egységesen jelenjen meg az elterjedt böngészőkben, valamint a keresőrobotok akadálymentesen érhessék el a tartalmat, szükséges, hogy a weblapunk forráskódja érvényes, valid legyen. A HTML nyílt szabvány, a W3C nemzetközi csoport ajánlása. Weblapunk kódjának helyességét egy speciális validátor programmal (<http://validator.w3.org/>) ellenőrizhetjük.
- **TrustRank:** A keresőmarketing témájában elterjedt, viszonylag új kifejezés. A Google kereső valószínűleg használ egy ilyen, a PageRank-hez hasonló számot, amivel az egyes oldalak megbízhatóságát, relevanciáját jellemzi. A PageRank-kel ellentétben azonban nem egyformán vesz figyelembe minden bejövő linket, a releváns oldalokról érkező linkeket magasabbra sorolja. Valószínűleg a Google Florida kódnevű frissítése után vezették be, jelentősen javítva a kereső által visszaadott találatok minőségét.
- **Word stemming – Kulcsszó szótövezés:** A magyar Google-ben még nem, de az angol nyelvűben már használt funkció. Azt jelenti, hogy egy kereső kifejezés megadásakor a keresőmotor nem csak a beírt szavakra, de azok szótöveire, illetve képzett formáira is keres.