

Rajnai Zoltán
rajnai.zoltan@uni-nke.hu

EGY KIKÜLÖNÍTETT, SPECIÁLIS FELADATTAL ELLÁTOTT VEGYI-BIOLÓGIAI CSOPORT KÉP-, HANG- ÉS ADAT- KOMMUNIKÁCIÓJÁNAK LEHETŐSÉGEI

Absztrakt

A Nemzeti Közszolgálati Egyetem konzorciumban a Honvédelmi Minisztérium Elektronikai, Logisztikai és Vagyonkezelő Zrt.-vel (a továbbiakban HM EI Zrt.) kapta azt a feladatot, hogy tervezze meg és készítse el a Telepíthető Gyorsdiagnosztikai Laboratórium (röviden: TGYDGL) átfogó külső és belső kommunikációs és informatikai moduljait, rendszertervét, valamint azokat az eljárásokat modellezze és tesztelje, melyek alkalmazhatók a projekt keretében. A munka első szakaszában (2008-2010) összeállította illetve meghatározta a külső és belső kommunikációs platformmal szembeni funkcionális követelményeket és az egységes megvalósítási koncepciót. A második szakasz első felében (2010-2011) elkészült a belső kommunikációs és informatikai rendszer koncepciója, mely alapvetően a biológiai kontroll-konténer külső információs kapcsolataihoz szükséges rendszer kialakításához kell. Jelen szakaszban (2012. június hó 13. napján hatályba lépett 13. számú szerződésmódosításban foglaltak alapján) a labor külső kapcsolatainak elemzése, modellezése tekintetében szükséges vizsgálni a kikülönítésre kerülő vegyi-biológiai csoport kommunikációját és információs rendszerének összetételét.

The National University of Public Service was given the task to design and prepare a Biological Control Laboratory comprehensive communication and information system design, test and model the context of the project. The project schedule, at the first phase (2008-2010) set out requirements and implementation approach to external and internal communications platform. The first part of the second phase (2010-2011) created the concept of internal communication and information systems. At this part (based on 13th amendments of contract) are the analysis of the laboratory's external communication and modeling field of chemical biology group communication system.

Kulcsszavak: *biológiai, laboratórium, infokommunikáció ~ biological, laboratory, infocommunication*

KIINDULÓ ÁLLAPOT, KÖRÜLMÉNYEK MEGHATÁROZÁSA

A biológiai kontroll feladatokat ellátó laboratórium (továbbiakban: biolabor) külső és belső infokommunikációs rendszerének vizsgálatához fontos meghatározni az alkalmazhatóság, alkalmazás, vezetés és irányítás legfontosabb paramétereit. Az infokommunikációs rendszer szempontjából ugyanis nem elhanyagolható tény, hogy a biolabor hazai vagy külföldi területen kerül „bevetésre”, vezetését hazai vagy nemzetközi törzs végzi. Mindezek más-és más követelményeket, kommunikációs platformokat követelhetnek a helyi és csatlakozó hálózatok kialakítására.

A vizsgálat és modellezés tehát kiterjed a csoport munkáját segítő-irányító biolabor vezetőjének felelősségi körébe tartozó, a vezetés-irányítást biztosító hang (beszéd) kommunikációra, a csoport gyakorlati feladat végrehajtását ellenőrizhető képi (mozgó- és állóképi) kommunikációra, valamint a szakmai munkát segítő, a mért adatok gyors eljuttatását biztosító adatkommunikációra. A tanulmány kitér a megvalósíthatóság előnyeire és hátrányaira is. Jelen modellezés elsősorban a kisebb távolságra kiküldött csoport infokommunikációját vizsgálja, egy további tanulmány segíti a nagyobb távolságon dolgozó csoport infokommunikációs rendszerének kialakítását.

Az értékelés módszere

A publikáció értékelő része az infokommunikációs infrastruktúra szolgáltatás-igényű elemzését, az ehhez alkalmazható hálózati elemek felkutatását, vizsgálatát, majd infokommunikációs hálózatba szervezését tartalmazza. Értékelő része összehasonlítja a rendszer elemek, részmodulok és a komplex infrastruktúra szolgáltatásait a kialakítandó kapcsolatok érdekében, javaslatot fogalmaz meg a konkrét megvalósításra.

KIINDULÓ KÖVETELMÉNYEK, ALKALMAZÁSI KÖRÜLMÉNYEK

Amennyiben a biolabor környezetéből kikülönített csoport(ok), járőrök, vegyi vizsgáló (felderítő-analizáló) csoportok kiküldése szükséges, úgy azok kommunikációját két szinten is szükséges biztosítani. Egyrészt kapcsolatot kell tartani a konténer vezetésével hang- adat és kép formában, másrészt biztosítani kell a megfelelő minőségű kommunikációt a csoport tagja(i), vagy más csoportok között. Ehhez szükség van a járőr-tagokat megfelelő kommunikációs eszközökkel felszerelni.

Figyelembe véve, hogy a szakmai feladatokat végrehajtó járőr-tagok védőruhában látják el feladataikat, a felszerelésük közé nem célszerű harcászati rádiókat integrálni azok nagy mérete. Súlya és bonyolult kezelhetősége miatt.

A felszerelésbe integrálható eszközök kialakításánál célszerű figyelembe venni:

- - a kommunikációs eszközök szolgáltatásait,
- - az eszközök súlyát, fizikai dimenzióit,
- - a könnyű, egyszerű kezelhetőséget,
- - a komplex, egyidejű infokommunikációs kiszolgálást.

Az infokommunikációs eszközök alkalmazása során figyelembe kell venni azokat a korlátozó tényezőket is, melyek a járőr-tagok védőruházata okozhat. Így:

- - a védőkesztyű alkalmazása,
- - beszélőkészletek védőruha alatti elhelyezése,
- - adás-vételre kapcsolás nehézségei,
- - „szabad kéz” elve: a járőrtagok kezüket szakfeladataik (pl.: mintavételezés) használják,
- - nincs lehetőség, vagy korlátozottan frekvencia-, üzemmód-, stb. váltására.

Az alkalmazási körülményeket és lehetőségeket vizsgálva fontos kiemelni a környezet-alkalmazhatóság-szolgáltatás hármass elvrendszerét.



1. ábra. A hármass elvrendszer egymásra épülése

A környezet:

Bonyolult körülménynek, környezetnek számít a járőr tevékenységi területe, feladata, mely befolyásolja az infokommunikációs eszközöket és azok alkalmazását. Amennyiben a járőr előre nem látható környezetben folytat tevékenységet, a *legnagyobb veszély elve* alapján használja egyéni védőeszközait. Ennek hatása, hogy az infokommunikációs eszközöket csak korlátok között képes a járőr-tag használni.

Az alkalmazhatóság:

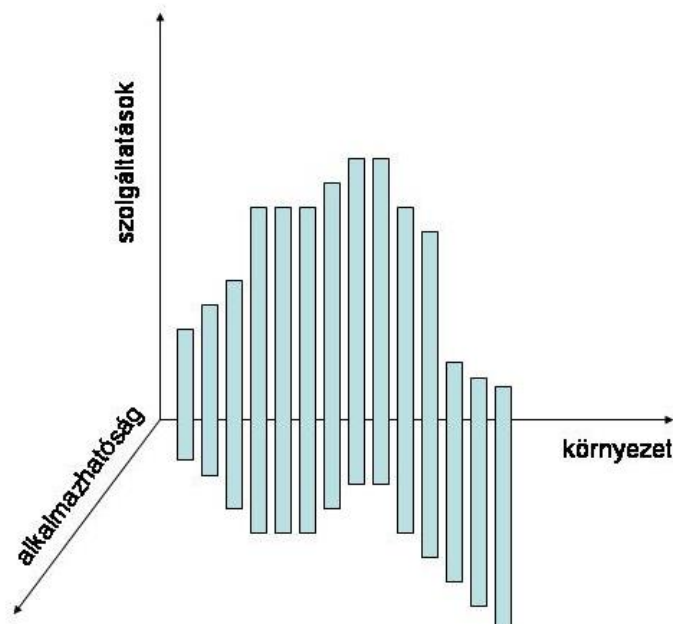
Az infokommunikációs eszközök alkalmazhatósága az eszközök külső körülményekhez, környezethez történő adaptálását jelenti, melyeknek összhangban kell lenniük a bonyolult környezeti hatásokkal, és az eszközök által biztosított szolgáltatásokkal. A bonyolult környezet a legegyszerűbb kezelést, ugyanakkor a bonyolultság a legtöbb szolgáltatási igénybevételt indikálja.

A szolgáltatás

A hármass elvrendszer egyik legbonyolultabb eleme. A szolgáltatások rendszere a környezeti hatások függvényében jelenik meg. Minél bonyolultabb körülmények között alkalmazzuk az infokommunikációs eszközöket, annál több, bonyolultabb szolgáltatást rendelünk a felhasználókhöz. A vegyi-biológiai járőr minél bonyolultabb környezetben dolgozik, annál több szolgáltatásra van szüksége. Egy ismeretlen, kiemelten veszélyes környezetben nem csak a beszédkapcsolatra, hanem szükség esetén képtovábbításra, sőt alkalmanként akár adatbázis cserére is igénye lehet a felhasználóknak.

Ez a hármass rendszer tehát csak komplexen kezelhető, nem szabad egyik elemet sem figyelmen kívül hagyni. A környezeti bonyolultság és szolgáltatás mellett az alkalmazhatósági tényezők közösen befolyásolják az eszközök kiválasztását, ételét. Ezek az eszközök ugyanakkor visszahatnak a szolgáltatások jellegére, hiszen az eszközök és az azokból összeállított rendszer rendelkezik azokkal a szolgáltatási lehetőségekkel, melyek alkalmazásra kerülhetnek a járőr bevetése során.

Mindezeket figyelembe véve megállapítható, hogy egyetlen eszközsrendszer nem lehet kielégítő a komplex és változó környezethez, ezért egy átlagos környezeti hatásra kialakított rendszer vizsgálatára és modellezésére lehet csak javaslatot kidolgozni opcionális lehetőségek megjelölésével, melyek a környezeti hatásoktól függően fokozzák, vagy csökkentik az alkalmazott eszközök és szolgáltatások körét.



2. ábra. Az alkalmazhatóság-környezet-szolgáltatás eloszlás ábrázolása

A HANG (BESZÉD) KOMMUNIKÁCIÓ SZERVEZÉSI ÉS TERVEZÉSI ALAPELVEI ÉS ALAPKÖVETELMÉNYEI

A beszédkommunikáció a vegyi csoport és a konténer közötti információcsere alapvető erőforrása, amelyben az információ megszerzésére, továbbítására, feldolgozására, tárolására, rendelkezésre bocsátására és hasznosítására kiemelt figyelmet szükséges fordítani. A hatékony vezetés és feladat végrehajtás érdekében a mindkét csoport híradó és informatikai rendszere kialakításának, működtetésének és alkalmazásának alapelveit a végrehajtandó feladat tervezésének, szervezésének és végrehajtásának teljes időszakában érvényre kell juttatni.

A híradó és informatikai rendszer elemeket, összeköttetéseket, szolgáltatásokat és a logisztikai támogatást minden esetben a feladat jellegének megfelelő szolgáltatások szerint kell megszervezni és biztosítani a járőr és a vezetők (konténer) között.

A híradó és informatikai rendszer kialakítása és működtetése során az alábbi alapelveket, alapkövetelményeket és alapképességeket szükséges érvényesíteni: rendelkezésre állás, szabványosság, reagáló képesség, rugalmasság, manőverező képesség, hitelesség, modularitás, skálázhatóság, vezethetőség, biztonság és védelem, felhasználhatóság, prioritás, információ megosztás, gazdaságosság, adatkonzisztencia.

A *rendelkezésre állás* vagy *megbízhatóság* a rendszernek az a tulajdonsága, hogy meghatározott körülmények között és követelmények alapján képes a híradó és informatikai szolgáltatások folyamatos biztosítására.

A *szabványosság* olyan elv és követelmény, amely a híradó és informatikai rendszerek és berendezések összekapcsolhatóságának és helyettesíthetőségének érdekében az illesztési felületek és berendezések egységesítését irányozza elő. A rendszerek és berendezések szabványossága a kompatibilitás, az interoperabilitás, a felcserélhetőség és az azonosság szintjein valósul meg.

- A *kompatibilitás* egy rendszer vagy berendezés két vagy több elemének, darabjának vagy alkatrészének azon képessége, amely biztosítja, hogy ugyanabban a környezetben való telepítésük, működtetésük egymást nem zavarja.
- Az *interoperabilitás* a híradó és informatikai rendszer azon képessége, hogy szolgáltatásokat tud biztosítani más híradó és informatikai rendszerek számára;

valamint szolgáltatást képes igénybe venni más híradó és informatikai rendszerek részéről.

- A *felcserélhetőség* a híradó és informatikai rendszer azon képessége, amelynek jellemzője, hogy két vagy több rendszer, berendezés fizikai és funkcionális tulajdonsága kivételben és működésben egyenértékű egymással, maga a rendszer vagy a berendezés – a szabályozás kivételével – átalakítás, módosítás nélkül felcserélhető egymással.
- Az *azonosság* a hasonló és a felcserélhetőség jellemzőivel bíró rendszerekre és berendezésekre vonatkozó minőségi mutató, amely lehetővé teszi, hogy más rendszerekre és berendezésekre kiképzett személy kiegészítő képzés nélkül képes azokat üzemeltetni, üzemben tartani, továbbá azonos javítóanyagok használhatók fel a különböző rendszerek, berendezések számára.
- A *reagálóképesség* vagy *szilárdság* a híradó és informatikai rendszerek azon képessége, amelynek révén a normális működési környezet és körülmények változása esetén - előre prognosztizálható eseményeknek megfelelően - a működés átszervezésével, tartalékok bevonásával és erőforrások átcsoportosításával biztosíthatók a vezetés követelményeinek megfelelő híradó és informatikai szolgáltatások.
- A *rugalmasság* vagy *manőverező képesség* a híradó és informatikai rendszerek azon képessége, amelynek köszönhetően a rendszernek a változó körülményekhez történő megfeleltetése *minimális idő és erőforrás ráfordításával* valósítható meg. A rugalmasság elérhető az eszközfajták és szoftverek számának csökkentésével, az eszközök szabványosításával és csereszabotosságuk biztosításával, alternatív eszközök felhasználásával, a rendszer gondos, előrelátó tervezésével, az eszközök és hálózatok konfigurálásában a szoftveres módszerek alkalmazásával, (lehetőség esetén) a távfelügyelet és távvezérlés alkalmazásával, a polgári hírközlési rendszerek kiegészítésként történő felhasználásával, mobil, szállítható híradó és informatikai rendszerek alkalmazásával vagy előre telepített, aktivizálható rendszerelemekkel.

A hitelesség

- *Alapszinten:* a híradó és informatikai rendszer azon tulajdonsága, amelynek révén képes biztosítani az információk átalakítása, továbbítása, kezelése és tárolása során az információtartalom változatlanóságát. A hitelesség alapszintű biztosításának eszközei az előírásoknak megfelelő híradó csatornák biztosítása, ellenőrző és hibajavító berendezések, eljárások és szoftverek alkalmazása, a fontosabb információk többféle híradó eszközön történő egyidejű továbbítása, ugyanazon információ különböző eszközökön történő párhuzamos kezelése és több példányban végrehajtott mentése, információvédelmi eljárások és eszközök alkalmazása.
- *Felsőszinten:* a híradó és informatikai rendszer azon tulajdonsága, amely technikai úton képes biztosítani,
 - a) hogy az információt fogadó személy (vezető) meggyőződhesen arról, hogy az információ forrása azonos-e azzal a személlyel, akitől a vezető az információt várja,
 - b) hogy az információt fogadó vezető meggyőződhesen arról, hogy az átvitel és kezelés során az információtartalomban módosulás nem következett be. A hitelesség felsőszinten történő biztosítása alapvetően hitelesítési eljárások, módszerek és eszközök révén valósul meg.

A *modularitás* elvének alkalmazása egyes rendszerek, hálózatok vagy berendezések vonatkozásában azt jelenti, hogy

a rendszerelemek és csatlakozásaik szabványosak, valamint funkcionális, kivitelezési, műszaki és logisztikai szempontból egymástól jól elkülöníthetők, ezért hasonló vagy azonos elemmel történő cseréjük egyszerűen és gyorsan végrehajtható.

A *skálázhatóság* elve, illetve képessége

- *alap szinten*: a rendszerelemek szabványosak, és a rendszertől függetlenül maguk is képesek önálló rendszerként hatékonyan hasznosulni alacsonyabb szintű vagy kisebb méretű szervezet (járőr-csoport) feladatainak végrehajtása érdekében egyes alkotórészek elhagyásával, vagy kapacitásuk, funkcióik hardver úton történő korlátozásával.
- *felső szinten*: a rendszer alkotóelemeinek funkciója, működése és kapcsolódási felülete szabványos, amely szoftveres módszerrel paraméterezhető és változtatható, ezért a rendszerelemek szükség esetén egymással helyettesíthetők, felcserélhetők, illetve különböző szintű, méretű és funkciójú rendszerek érdekében hatékonyan alkalmazhatók.

A *vezethetőség* a híradó és informatikai rendszer azon tulajdonsága, hogy a híradásért és informatikai támogatásért felelős vezető a mindenkorli helyzetnek megfelelően képes folyamatos ráhatást gyakorolni a híradó és informatikai rendszer üzemeltetésére, az alárendeltek tevékenységére, a híradó és informatikai erők és eszközök célszerű alkalmazására. A híradó és informatikai rendszer vezethetősége feltételezi a rendszerek előrelátó tervezését, a tervek és okmányok naprakészségét, a változásokkal kapcsolatos intézkedések végrehajtókhoz történő időbeni eljuttatását, a rendszermegtervezésében résztvevők célszerű munkamegosztását, céltudatos elemző és ellenőrző tevékenységét, a híradással és informatikai támogatással kapcsolatos nyilvántartások pontos vezetését, a feladathoz megfelelő berendezések rendelkezésre állását, a híradás és informatikai támogatás vezetéséhez szükséges szolgálati összeköttetések biztosítását.

A biztonság és védettség képessége

- *híradó rendszerek esetében*: olyan rendszabályok és eszközök összessége, amelyek alkalmazásával megakadályozható vagy jelentősen csökkenthető az rendszer elleni felderítés és rádióelektronikai zavarás hatékonysága, valamint saját berendezéseink kölcsönös zavarása. A rendszer biztonsága és védettsége a híradó eszközök és az átviteli csatornák fizikai védelmén túl feltételezi a felderítés elleni védelem, a rádiózavarás elleni védelem, és a kölcsönös rádiózavarás elleni védelem megszervezését és rendszabályainak komplex alkalmazását.
- *informatikai rendszerek esetében* olyan rendszabályok, módszerek és eszközök összessége, amelyek alkalmazásával biztosítható az informatikai rendszerek biztonságos és védett működése, amely magában foglalja:
 - a) az informatikai rendszerekbe történő illetéktelen behatolás, a rendszer működésének megzavarására vagy bénítására irányuló kísérlet megakadályozását
 - b) a szándékos behatolás vagy behatolási kísérlet felfedését, a behatolás következményeinek azonosítását, hatásának lokalizálását és minimalizálását,
 - c) a felhasználók nem szándékos, nem előírászerű tevékenységének káros következményei elleni védelmet
 - d) az informatikai rendszerben tárolt adatok illetéktelenek által történő törlésének, módosításának vagy kinyerésének megakadályozását, az idegen, megtevesztő adatok rendszerbe történő juttatásának megakadályozását,

- e) az informatikai rendszerelemek és az azt kiszolgáló infrastruktúra fizikai védelmét, a fizikai megsemmisülés következtében fellépő rendszerhiba, működésképtelenség vagy adatvesztés minimalizálását,

A *felhasználhatóság* olyan elv, amelynek alkalmazása a híradó és informatikai rendszer működtetése során biztosítja, hogy az információk a hatékony felhasználásukhoz szükséges helyen, időben, formában és tartalomban kerüljenek rendelkezésre bocsátásra.

A *prioritás* elvének alkalmazása azt jelenti, hogy a tevékenység fontosságának és prioritásának megfelelően kerülnek a híradó és informatikai rendszerek, eszközök és erőforrások átcsoportosításra, alkalmazásra és felhasználásra. A feladat fontosságát és prioritását a vezetés határozza meg.

Az *információ-megosztás* elve azt jelenti, hogy mindazon információt, amelyek konténer szakállománya, kezelői részére meghatározott feladatok végrehajtásához szükségesek - a szükséges mértékben - meg kell osztani függetlenül attól, hogy az a szervezeti hierarchiában és feladatmegosztásban hol foglal helyet.

Az *adatkonzisztencia* elve azt jelenti, hogy kezelőállomány tagjai a tevékenységükhöz szükséges ugyanazon adatokat a híradó és informatikai rendszerből ugyanarról a helyről nyerik. Másként fogalmazva: Ugyanazon adat vagy adatkapcsolat több helyen, több adatgazda felügyelete alatt történő rögzítése, tárolása és rendelkezésre bocsátása kerülendő, hacsak azt a műveleti követelmények szükségessé nem teszik.

A *gazdaságosság* elve azt jelenti, hogy a híradó és informatikai erőket és eszközöket úgy kell meghatározni, csoportosítani és alkalmazni, hogy az a híradó és informatikai támogatás követelmények szerinti megvalósítása a lehető legalacsonyabb munkaidő, erőforrás és költség ráfordítással, a lehető legkevesebb humán, anyagi és eszköz felhasználással kerüljön végrehajtásra.

HÍRADÓ, INFORMATIKAI INFRASTRUKTÚRA

A konténer-*infrastruktúra* kialakítása olyan szolgáltatások nyújtását irányozza elő, amely a felhasználók széles körét érinti tevékenységük jellegétől függetlenül, és sokszor attól függetlenül, hogy az infrastruktúra által nyújtott szolgáltatásokat a felhasználók milyen konkrét cél megvalósítása érdekében kívánják igénybe venni. Ebből kiindulva létezik energetikai infrastruktúra, távközlési infrastruktúra, informatikai infrastruktúra, oktatási infrastruktúra, stb. Az infrastruktúrák általános jellemzője, hogy szabványos kapcsolódási felületen keresztül, viszonylag egyszerűen lehet hozzájuk kapcsolódni, és az általuk nyújtott - korlátozott számú, egységesített - szolgáltatások közül választani, és azt meghatározott paraméterek és minőségi követelmények alapján igénybe venni. Az infrastruktúrák által biztosított szolgáltatásokra támaszkodva speciális, a szervezetek konkrét, speciális igényeit is ki lehet elégíteni, de ez többnyire fejlesztést, vagy kiegészítő tevékenységeket igényel.

A konténer rendszereinek vonatkozásában:

A *híradó és informatikai infrastruktúra* egyrészt biztosítja a szaktevékenységekhez, funkciókhoz rendelt speciális híradó és informatikai alkalmazói szolgáltatások (célrendszerek) működési környezetét, azok műszaki és szoftver alapjait, másrészt fenntartja, működteti és a felhasználók széles köre számára elérhetővé teszi azokat az általános híradó és informatikai szolgáltatásokat, amelyek a konténer és a személyzet számára napi tevékenységük során szervezeti hovatartozásuktól függetlenül szükségesek (informatikai alkalmazások, elektronikus levelezés, telefon, fax stb.).

A *híradó infrastruktúra* a stacioner telepítésű, állandó jellegű híradó rendszer elemeiből – *átviteli csatornák, rendezők, jelformálók, multiplexerek, modemek, mikrohullámú állomások, stacioner műholdvevők, kapcsoló berendezések, adatátvitelt felügyelő berendezések és*

szoftverek, távbeszélő és fax készülékek stb. – tevődik össze. A híradó infrastruktúra alapját képezi a honi területen megvalósított híradó szolgáltatások biztosításának, a nagytávolságú hang, kép és adatátvitelnek, valamint felcsatlakozási lehetőségek biztosításának lehetősége a kitelepített konténer híradó rendszere számára.

Az *informatikai infrastruktúra* tartalmazza az informatikai rendszerszolgáltatásokat, az általános célú alkalmazói szolgáltatásokat, az operációs rendszereket, az informatikai hálózat-felügyeleti eszközöket, a webkiszolgálókat, adatbázis-kezelő rendszereket, a közös felhasználású számítógép szervereket, a számítógép munkaállomásokat, a perifériákat és háttértárolókat, az általános elektronikus biztonsági szolgáltatásokat, valamint az általános alkalmazói szolgáltatásokhoz kapcsolódó, és a felhasználók döntő része által igénybe vett szoftvereket, úgy mint az office-t, vagy a fájlkezelő programokat.

ÖSSZESEGÉBEN

A biolabor infokommunikációs környezetét, viszonylatait az alkalmazás, a vezetés és irányítás feladatait végző szervezetek rendszereinek ismeretében célszerű kialakítani. Mielőtt az infokommunikációs csatlakozási felületek kifejlesztése megtörténik vizsgálni szükséges a legfontosabb technológiákat, „versenyeztetni” kell azok szolgáltatás-jellegét, melyek segíthetik a fejlesztési eredményeket. Fontos terület lehet a csatlakozó rendszerekhez történő illesztés, az adat-, kép- és beszédkommunikáció csatornáinak kialakítása kihelyezett művelet időszakában.

A biolabor infokommunikációs rendszerének kialakításán dolgozó kutatócsoport (6-7 fő) feladatát e rendszerben végzi, javaslataival, szakmai véleményalkotásával, tanulmányokkal és publikációkkal segíti a fejlesztést végző szakemberek munkáját.

"A PROJEKT A MAGYAR KORMÁNY TÁMOGATÁSÁVAL, A NEMZETI FEJLESZTÉSI ÜGYNÖKSÉG KEZELÉSÉBEN, A KUTATÁSI ÉS TECHNOLÓGIAI INNOVÁCIÓS ALAP FINANSZÍROZÁSÁVAL VALÓSUL MEG."

Projektazonosító: TGYDGL09

A projekt címe: „Telepíthető gyorsdiagnosztikai laboratórium”

Irodalomjegyzék:

- [1] Allen L. Wyatt: Az Internet alapjai, Kossuth Könyvkiadó,-1996 ATM
alapismeret:MATÁV jegyzet
- [2] Convery, Sean, Miller, Darrin: SAFE: Wireless LAN Security in Depth, Cisco Systems, Inc., San Jose, USA, 2001. pp. 1-48.
- [3] Czeiner Antal: A távközlés üzemeltetése 2. Fogalmak és meghatározások. Távközlési Könyvkiadó, 1994.
- [4] Daróczy Sz.-Hoványi D-Kováts G: Az IP alapú távbeszélő szolgáltatások menedzselése MAGYAR TÁVKÖZLÉS 2000/2 (XI. évfolyam 2. szám)
- [5] Daróczy Sz.-Hoványi D-Kováts G-Szabó R.: A VoIP lehetőségei , MAGYAR TÁVKÖZLÉS 2000/2 (XI. évfolyam 2.szám)
- [6] Digital Communications – S. Hankin, Wiley & Sons Inc, New York 1994

- [7] Digital Mobile Communications and the TETRA system – John Dunlop & James
 [8] Ervine, Wiley & Sons Inc. New York 2001
- [9] Farkas Károly: IPv6 – A jövő Internet protokollja? Híradástechnika LX. Évfolyam
 2005/10.
- [10] Farkas Tibor: A válságreagáló műveletek vezetését és irányítását támogató híradó- és
 informatikai rendszer megszervezése a Magyar Honvédség többnemzeti műveleteinek
 tükrében, Doktori (PhD) értekezés, ZMNE, 2010
- [11] Fekete Károly: A Magyar Honvédség állandó hírendszere továbbfejlesztésének
 lehetőségei, ZMNE: A kommunikáció (híradás) helye és szerepe a vezetés rendszerében,
 2000.
- [12] Fekete Károly: A Magyar Honvédség állandó telepítésű kommunikációs rendszere
 továbbfejlesztésének technikai lehetőségei, doktori (PhD) értekezés ZMNE, 2003.
- [13] Fekete, Karoly: IP solutions in the military communications and information systems,
 „A katonai kommunikációs rendszerek fejlődési irányai –kihívások és trendek a XXI.
 században”, Nemzetközi Szakmai Tudományos Konferencia, Budapest, 2001.
 november 28.
- [14] Fekete, Karoly: Network Enabled Capability with regard to WLAN, „Robot Warfare”
 Nemzetközi Tudományos Konferencia, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem,
 Budapest, 2004. november 24.
- [15] Fekete, Karoly: New possibilities in the field of WAN-WLAN military
 communications, Kommunikáció 2004 Jubileumi Nemzetközi Szakmai Tudományos
 Konferencia Különkiadvány, pp. 97-10, ISBN 963 86441 5 X, 2004.
- [16] Fekete, Karoly: Personal Military Communications System, Kommunikáció 2002
 Nemzetközi Szakmai Tudományos Konferencia Különkiadvány, pp. 55-62,
 ISBN 963 86229 2 X, 2002.
- [17] Fekete, Karoly: Towards a new generation of WLAN in military communications,
 Kommunikáció 2005 (Communications 2005) tudományos kiadvány, Budapest, 2005,
 ISBN 963 7060 11 1, Feltalálási hely: Országos Széchényi Könyvtár, Zrínyi Miklós
 Nemzetvédelmi Egyetem Tudományos Könyvtár, pp. 334-340.
- [18] Fekete, Karoly: VoIP in Military Communications System, A katonai kommunikációs
 rendszerek fejlődési irányai –kihívások és trendek a XXI. században, Nemzetközi
 szakmai tudományos konferencia Különkiadás, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem,
 Zrínyi M. kiadó, Budapest, 92-98 oldal, ISBN 963 00 8819 3, 2001.
- [19] Földes András, Reich György, Zimányi István: Angol betűszavak feloldó szótára,
 Távközlési könyvkiadó, 1996.
- [20] Kapsch Telecom Kft. A NortelNetworks Passport 4400 multiszolgáltatású kapcsolója
 (oktatási anyag) 1999.
- [21] Géher Károly: Híradástechnika, Bp., Műszaki könyvkiadó, 1993
- [22] Grünzweig T.-Sziklai A: Intelligens szolgáltatások IP hálózaton, MAGYAR
 TÁVKÖZLÉS 2000/5 (XI. évfolyam 5. szám)
- [23] Dr. Kovács Oszkár: A keskenysávú ISDN kézikönyve, Távközlési könyvkiadó, 1997.
- [24] Kónya László: Számítógép- hálózatok (2 kiadás), LSI

- [25] www.nokia.com
- [26] www.nokia.hu/halozat/tetra.html
- [27] www.tetramou.com
- [28] www.etsi.org
- [29] www.tetraforum.hu