

Papp Tibor mérnök őrnagy

**Modell és szimuláció szerepe a légierő vezetési irányítási
rendszerének információ technológiai fejlesztése során**

című doktori (PhD) értekezésének szerzői ismertetése

1. A kutatási célok és módszerek összegzése

A Magyar Köztársaság NATO tagsága megköveteli hazánktól, hogy a szövetséges közös alapok felhasználásával finanszírozott haditechnikai fejlesztések eredményei a szövetséges együttműködéshez szükséges minimális szinten a valósuljanak meg. A NATO integrált légvédelme a világ egyik legösszetettebb rendszere, a tagállamokon belül és közöttük létrehozott bonyolult információ technológia strukturált hálózata. Fejlesztése folyamatos, az integrált elemek széles platformon helyezkednek el, a csatlakoztatott elemek összetételét tekintve állandóan változó, mégis egységes rendszer.

A légvédelem információ technológiai rendszerének korszerű eszközökkel történő felszerelése hosszantartó, költséges munkával jár. „Rendszer a rendszerekben” típusú szemlélettel szükséges meghozni a fejlesztésre, módosításra vonatkozó döntéseket.

A katonai képességek növelése érdekében meghozott döntést követően, a kijelölt feladat végrehajtását támogató rendszert be kell szerezni. Beszerzés fogalom alatt, számos nyugati szakirodalom szerzője, a rendszer igény megjelenésétől a kivonásig tartó folyamatok összességét értik, s a kapcsolódó munkát ennek megfelelően szervezik.

A Magyar Honvédségnél még nem honos a beszerzés új elmélete és gyakorlata, nincs jelen a rendszerfejlesztés hatékony módszereinek és a speciális feladatainak végrehajtásához szükséges szervezeti struktúra, és szabályozott tevékenységi rend.

Disszertációm összeállítása során a beszerzést korszerű technológiákkal támogató elveket, módszereket, eljárásokat, eszközöket, szervezeti formákat és tevékenységeket foglaltam össze. Bevezetésükkel, honosításukkal a haditechnikai fejlesztésekre rendelkezésre álló szűkös források hatékonyabban használhatók fel.

Értekezésemben a beszerzés rendszeréhez kapcsolódóan, a modell és szimuláció korszerű technológiai előnyeire alapozott szimuláció alapú beszerzés és annak gyakorlatában végzett folyamatok komplex vizsgálatát végeztem el.

Véleményem szerint a téma kidolgozását és aktualitását az alábbiak indokolják:

- A fejlett ipari műszaki technológiai kultúrával rendelkező NATO szövetséges tagállamok haditechnikai fejlesztéseiben bevált korszerű szervezéselméleti és gyakorlati megoldások, illetve rendszerelméleti megközelítések Magyar Honvédségen belül tapasztalható hiányos megjelenése.
- A hazai katonai publikációkban közzétett szűken értelmezett modell és szimuláció kiképzés-felkészítés központúságának kiszélesítése a rendszerfejlesztés, beszerzés, elemzés, tesztelés folyamatokban betöltött új szerepével.
- Magyarország NATO csatlakozása után magas prioritással kezelt légierő vezetési irányítási rendszerének IT fejlesztésével elindított beszerzések során tapasztalható korszerű projekt menedzsment elmélet és gyakorlat hiánya.
- Hazai publikációk hiánya, amelyek a légierő vezetési irányítási rendszerének NSIP keretén belül megvalósuló IT fejlesztéseit ismertetik.
- Modellekből és szimulációkból álló készlet hiánya, ami a jelenleg üzemelő, illetve beszerzésre, telepítésre tervezett IT rendszerek és környezetük, illetve a technikát működtető humán erőforrás interaktív demonstrációjára képes.
- A magyar légierő vezetési irányítási rendszerének IT fejlesztések modell és szimuláció alapokon történő kivitelezéséhez rendelhető, nemzetközi előírások alapján aktívan működtetett minőségbiztosítási rendszer hiánya.

- A magyar légierő vezetési irányítási rendszerének IT fejlesztésekhez kijelölt rendszerkonfiguráció követésének hiánya, amely szervezet a nemzeti és szövetséges szegmensekben alkalmazott eszközök életciklusát fejlesztői, felhasználói és fenntartói oldalról követi.
- A magyar légierő doktrinális alapjaiban rögzített, a szövetséges feladatok végrehajtására felajánlott és kijelölt eszközök funkcionális működésén kívül eső, de honvédelmi célból rendszeresített, nem háborús katonai műveletek döntési információs rendszerét alkotó és támogató korszerű IT eszközök hiánya.

Ebből adódóan **kutatómunkám céljául tűztem ki** (kutatási célok):

- A teljes életciklusra értelmezett beszerzés általános rendszerelméletének kialakítását.
- Rendszerszemléletű megközelítésben, a beszerzést felépítő különböző alkotóelemek, tartalmának, és a közöttük lezajló folyamatok általános keretbe foglalását.
- A légierő vezetési irányítási rendszerének IT fejlesztése során végrehajtandó fontosabb folyamatok, algoritmusok leírását és összefoglalását.
- Modell és szimuláció szerepének bevezetését a beszerzés szimulációs alapokon végrehajtott korszerű elveibe és módszereibe.
- A magyar légierő vezetési irányítási rendszerének IT fejlesztéséhez célszerűen hozzárendelhető szervezeti forma, tartalom és tevékenység bevezetését.
- A magyar légierő vezetési irányítási rendszerének IT fejlesztésében alkalmazott teszt és elemzés szimulációs támogatással kivitelezett változatának ismertetését.
- Ajánlások megfogalmazását a magyar légierő jelenleg működő és tervek szerint telepítendő vezetési irányítási rendszerének szövetséges szintű elvárásokhoz igazodó rendszerkonfiguráció követésére.
- A légierő vezetési irányítási rendszereit leképező modellek és szimulációk készletének összeállítására és alkalmazására vonatkozó ajánlások megfogalmazását, a hadviselés strukturáltságához igazodó fejlesztői architektúra kialakítását.
- A magyar légierő vezetési irányítási rendszerének IT fejlesztésének dokumentációs rendjébe javasolt Teszt és elemzés mester terv lehetséges felépítésének és tartalmának összefoglalását.
- A légierő döntés-előkészítő és döntéstámogató integrált programjának kifejlesztését, egy gyakorlatban működő alapváltozatban.
- A légierő döntés-előkészítő és döntéstámogató program rendszerintegrációs képességének bemutatását.

A kutatási célok sikeres elérése érdekében, az **általános** és **specifikus** módszereket együttesen alkalmaztam. Az általános kutatási módszerek közül a **megfigyelést**, az **indukciót** és a **kritikai adaptációt**, a hadtudományi kutatómunka speciális módszerei közül a **parancsnoki és törzsvezetési gyakorlatok, hadijátékok elemzését**, valamint a **katonai kísérlet** módszerét alkalmaztam, míg a számítógépes program elkészítése alatt modell és szimuláció módszereken alapuló **modellezés**, **szimuláció** és **stimuláció** eljárásokat követtem.

A kitűzött kutatási célok elérése érdekében:

- Tanulmányoztam az értekezés címében megjelölt témához kapcsolódó hazai és külföldi szakirodalmakat, a legújabb kutatások eredményeit.
- Konzultáltam és napi munkakapcsolatban vagyok a haditechnikai fejlesztésekben és beszerzésekben érintett nemzeti és nemzetközi szervezetek (HM HFBF, HM HBFF, HM BBBH, HM TH, MH LEPK, NATO SHAPE, NATO IS¹, NACMA², NAMSA³, NC3A⁴, NPC⁵) vezetőivel, szakértőivel. A témával összefüggésben megjelent eddigi eredményeket összegyűjtöttem, az elhangzott véleményeket, észrevételeket és kritikákat feldolgoztam, majd értekezésemben felhasználtam.
- Publikáltam és pályázati tanulmányokat készítettem a légierő vezetési irányítási rendszerének IT fejlesztését leíró folyamatokról, modellalkotásról és szimulációk lehetséges változatairól.
- Elemeztem a magyar légierő vezetési irányítási rendszerének fejlesztése során alkalmazható, számítástechnikai eszközökkel támogatott modellek és szimulációk teszt eljárásokkal történő integrálásának elméletét és gyakorlatát.
- Hasznosítottam a modern információ technológiákra épülő, adott feladatok végrehajtására kifejlesztett interaktív szimulációk által nyújtott szolgáltatás halmazt.
- Hasznosítottam munkám során a NATO közös alapból finanszírozott magyarországi, IT vonatkozású haditechnikai beszerzések projektjeinek menedzselése során összegyűjtött információkat és tapasztalatokat, amelyek felhasználásával különböző ajánlásokkal éltem.
- Megismertem több NATO tagállam (Egyesült Államok, Dánia, Németország, Norvégia), szövetséges és nemzeti haditechnikai fejlesztésben és beszerzésekben követett elméletét és gyakorlatát.
- Felhasználtam az Interneten megtalálható, széleskörűen hozzáférhető, főként angol nyelvű elektronikus szakanyagokat, direktívákat, szabályzatokat, utasításokat, konferenciákat, előadásokat, prezentációkat és más fontos információkat.
- Tapasztalatokat gyűjtöttem a NATO, német, dán és norvég programozó központok vezető és szakértő állományától szervezeteik felépítéséről, modell és szimulációs eszközök alkalmazásáról, szerződéses és együttműködő kapcsolatrendszereikről.

¹ NATO International Staff. NATO Nemzetközi Törzs.

² NATO ACCS Management Agency. NATO Légi Vezetési és Irányítási Rendszereket Igazgató Ügynökség, a szövetség egységes, integrált légvédelmi rendszerének kiépítését menedzselő szervezet.

³ NATO Maintenance and Supply Agency. NATO Fenntartási és Ellátó Ügynökség, a szövetség átfogó logisztikai támogatására létrehozott ügynökség.

⁴ NATO Command, Control and Consultation Agency. NATO Vezetési és Irányítási Konzultációs Ügynökség, a szövetség integrált vezetés és irányítás rendszereinek kiépítésében szakértő szervezet.

⁵ NATO Programming Center. NATO Programozó központ. A NATO tulajdonába tartozó szoftverek átfogó követését végzi.

2. Az elvégzett vizsgálatok rövid összegzése, főbb következtetések

Vizsgálatomat a kutatási célokban megfogalmazott struktúra szerint hajtottam végre, értekezésemet a bevezető és befejező részen kívül három fejezetre tagoltam.

Az **első fejezetben bemutattam a** beszerzés általános rendszermodelljét, majd a fejlett műszaki-technológiai kultúrával rendelkező országokban bevezetett, bevált és követett **Szimuláció alapú beszerzés** letisztult elméletét és gyakorlatát. Részletesen **ismertettem az Integrált termékfejlesztő folyamat** és a **Szimuláció, teszt és elemzés folyamat** széleskörű alkalmazását a fegyverrendszerek fejlesztésében.

Bemutattam, és részletesen ismertettem a beszerzés általános rendszerét, hat alrendszerét, a főbb algoritmusokat, az alrendszereket felépítő feldolgozások és döntések tartalmát, **rámutattam** logikai kapcsolatrendszerükre. A beszerzés általános rendszere a követelmények és igények megjelenítése, elgondolás kialakítása, program meghatározása, kockázat csökkentése, műszaki- és gyártásfejlesztés, termék előállítás, telepítés és működés, fenntartás, és rendszerkivonás alrendszerekből épül fel. Modell és szimuláció támogató szerepét mutattam be a beszerzés általános rendszerét alkotó hat alrendszerben.

Megfogalmaztam a Szimuláció alapú beszerzés, az Integrált termékfejlesztő folyamat és a Szimuláció, teszt és elemzés folyamat definícióit, **közreadtam** kiépítésükkel, működtetésükkel kapcsolatos elvi és gyakorlati információkat, illetve az elérhető katonai előnyökre is kitértem. **Szemléltettem**, hogyan kell a korszerű, Integrált termékfejlesztés folyamata során a modell, szimuláció, módosítás és teszt eljárásokat, a különböző visszacsatolások iteratív folyamatszerű alkalmazását kialakítani, majd az értékeléseket összefoglalni. **Rámutattam**, hogy a modell és szimuláció alapú elemző stratégia a fegyverrendszer teljes életciklusára hatást gyakorol. Gyűjti, tárolja, feldolgozza és elosztja a fegyverrendszer igénybevételével összefüggő működési és fenntartási kérdésekre adandó válaszokat, könnyen elérhető, elemezhető, interaktív formában. Alkalmazásának eredményeképp maga az életciklus válik könnyebben tervezhetővé.

A beszerzés általános rendszere, modell és szimuláció támogatásával végrehajtott gyakorlata fejezet feldolgozása során az alábbi következtetéseket vontam le:

- A légierő nagybonyolultságú vezetési irányítási rendszerének IT fejlesztése érdekében, az eddig felhalmozott pozitív tapasztalatok alapján, célszerű bevezetni a Szimuláció alapú beszerzés elméletét és gyakorlatát.
- A Szimuláció alapú beszerzést támogató Integrált termékfejlesztő és Szimuláció, teszt és elemzés folyamatok gyakorlatban működő, a szövetséges országokban kialakított, illetve a NATO formalitásokhoz illeszkedő szervezeti struktúrák és működési rend adaptálása nagymértékben elősegítheti légierő vezetési irányítási rendszerének IT fejlesztéséhez szükséges korszerű igazgatás kialakítását.
- Jelenleg a magyar légierő vezetési irányítási rendszerének IT fejlesztését vezető és végrehajtó szervezetek nem alkalmazzák a beszerzést korszerű technológiai alapokra helyező modell és szimuláció eszköztárát.
- A magyar légierő eddig végrehajtott műszaki-technikai fejlesztéseiből levont következtetések alapján célszerű újragondolni a folyamatok vezetésére, irányítására kijelölt, vagy érintett szervezetek tevékenységének rendjét, jogi és felelősségi körét, illetve együttműködésük területeit.
- Célszerű elemzés tárgyává tenni, hogy a Szimuláció alapú beszerzés, Integrált termékfejlesztő és Szimuláció, teszt és elemzés folyamatok milyen különleges forrás

oldali, szervezési, és működési elvárásokat támasztanak a rendszerfejlesztések időszakára, kimondottan a magyar körülmények között.

- Javasolt áttekinteni, hogy a beszerzés nemzetközi normái szerint követett dokumentációs rend hogyan illeszthető a magyar honvédség ügyviteli rendjének előírásaihoz és gyakorlatához.
- A szimulációs alapú beszerzést ajánlott szervezetszerűen fenntartani a teljes életciklus alatt.

A **második fejezetben** a Szimuláció alapú teszt és elemzés folyamat kivitelezése lett bemutatva. A kivitelezés legfontosabb része a modell és szimuláció felhasználása során elvégzendő minőségbiztosítás.

Rámutattam azokra a területekre, amelyek a honosítást követően a konvencionális teszt és elemzés módszer szimulációs alapra helyezésével képesek a légierő vezetési irányítási rendszerének IT fejlesztésében a hatékonyságot megnövelni. **Feltüntettem** azokat a szükséges kapcsolati interfészeket, amelyek mentén a légierő vezetési irányítási rendszerének IT fejlesztése során a hadműveleti-harcászati, műszaki, technológiai, és működés-fenntartás követelményei, szabályzó funkciói érintkeznek.

Megállapítottam, hogy modell és szimuláció alkalmazása során szigorú minőségpolitikát kell bevezetni. Meghatároztam, **hogy teszt, elemzés és értékelés céljából modell, szimuláció és adat kizárólag felülvizsgálat, hitelesítés, akkreditáció és alkalmasság igazolása után használható fel.** Javasoltam, hogy modell és szimuláció specifikus minősítést célszerű a Magyar Honvédség formálódó előírásaiba illeszteni. **Csoportosítottam** a Szimuláció alapú teszt és elemzés folyamat egyik legfontosabb elemének, **a Teszt és elemző mester tervnek a formai és tartalmi követelményeit.** Röviden ismertettem forma és tartalom célszerű összeállítását, amit egyrésztől a kijelölt szabványok, másrésztől a megfelelően elosztott információ hozzáférése indokolt.

A Szimuláció alapú teszt és elemzés folyamat kivitelezése fejezet feldolgozása után az alábbi következtetéseket vontam le:

- A Magyar Honvédség jelenlegi fegyverrendszereinek átfogó elemző stratégiája nem támaszkodik modelleken és szimulációkon alapuló korszerű és hatékonyan működő eszközparkra.
- A légierő vezetési irányítási rendszerének hatékony működését nagymértékben elősegítheti a szimulációs alapon történő elemző tevékenység bevezetése, különös tekintettel a jelenleg folyamatban lévő korszerűsítések időszakában.
- A szimulációs támogatással végrehajtott tesztek és elemzések eredményei nem kizárólag műszaki-technológiai és technikai tartalmú adatbázisokat töltenek fel, segítségükkel a hatékony vezetés, irányítás és napi harci munka összefüggéseinek szemléletes, gyakorlati tartalma is megjeleníthető.
- A rendszerteszekhez felhasznált modellek és szimulációk esetében elengedhetetlen a magas szinten művelt minőségpolitika. A felülvizsgálat (Verification), hitelesítés (Validation), akkreditáció (Accreditation) és alkalmasság (Certification) előírás szerű minőségbiztosítása vezethet el a helytálló következtetések levonásához.
- Célszerű létrehozni a Konfigurációs menedzsment szervezeti formát, ami közvetlen információcserét biztosít a légierő vezetési irányítási rendszerének IT eszközökkel felszerelt szegmenseinek beszerzésében és logisztikájában érintett szervezetek, illetve a NATO témafelelős bizottságai között.

- Javasolom a Szimuláció, teszt és elemzés folyamatait meghatározó Teszt és elemző mester terv bevezetését, amely átfogó és részletes információkkal szolgál az elvégendő munkafolyamatok tartalmáról, időrendről, szervezeten belüli és azok közötti kommunikációról, minőségbiztosításról, várható eredményekről, végül de nem utolsósorban a lehetséges gyakorlati alkalmazás célszerű alternatíváiról.

A harmadik fejezet a Szimuláció, teszt és elemzés folyamat eszközei, szabványai és forrásai címet viseli.

A harmadik fejezetben bemutattam a modell és szimuláció logikai szintű vertikális, egymásra épülő architektúráját, ami egyrészt a hadműveleti-harcászati rendet, másrészt az általánosan alkalmazott programstruktúra belső logikáját képes meghatározott interfészekon keresztül integrálni. **Összefoglaltam** a Szimuláció, teszt és elemzés folyamatot, amely jelenleg az egyik legköltséghatékonyabb technológia. Nemzetközi szabványokban rögzített ajánlások felhasználásával, támogatja a szimuláció alapú rendszerfejlesztés, átalakítás, integrálás, tesztelés és elemzés bonyolult metodikáit.

Felsoroltam és ismertettem a szimuláció alapú életciklus követés elvéhez és gyakorlatához alkalmazható fontosabb eszközök, szabványok és források tartalmát. Röviden ismertettem azokat a forrásként számba jöhető lehetőségeket, amelyek modell és szimuláció tárolására alkalmasak. **Központi adatbázis létrehozását javasoltam**, ahonnan a megfelelően kiosztott hozzáférés alapján modellek, szimulációk és adatok archivált készlete, illetve a kapcsolódó dokumentáció elérhető.

Szimuláció, teszt és elemzés folyamat eszközei, szabványai és forrásai fejezet feldolgozása során az alábbi következtetéseket vontam le:

- A Szimuláció alapú beszerzés megvalósításához ajánlott kijelölni azokat az eszközöket, amelyeket költséghatékonyan, széleskörűen lehet alkalmazni a légi erő vezetési irányítási rendszerének IT fejlesztése során.
- Meghatározható a modellekhez, szimulációkhoz, és a programfejlesztéshez felhasználható hardver és szoftver eszközök kezdeti készlete. Indokolt a készletet egységes keretbe, architektúrába szervezni, elősegítve a későbbi korszerűsítést, különböző céllal történő felhasználást és fejlesztést.
- A légi erő vezetési irányítási rendszerének IT fejlesztése során a technikai átláthatóság érdekében célszerű előnyben részesíteni a nyílt szabványok szerint előállított termékeket.
- A hazai minőségbiztosítás rendszerén keresztül akkreditálható a vonatkozó nemzetközi szabvány csoport, amelyet a fejlett szimulációs stratégiával rendelkező országok ajánlásain keresztül a nemzetközi szabványügyi szervezetek már elfogadtak és bevezetésre javasoltak.
- Célszerűen kialakított, feladatorientált megosztású forrástárakat lehet létrehozni modellekkel végzett és szimuláció során felhasznált program és adatállományokból, archivált készletekből.

A **negyedik fejezetben** egy önálló fejlesztésű integrált programrendszer lett bemutatva, amely a légierő döntéstámogató mechanizmusában korszerű számítástechnikai és alkalmazott térinformatikai módszerekkel nyújt támogatást a tervező, elemző és kidolgozó törzsek, munkacsoportok tevékenységéhez.

Számítógépes programrendszert fejlesztettem korszerű IT és térinformatikai eszközökkel a légierő döntés-előkészítése elosztott környezetben történő végrehajtásához, több felhasználó egyidejű tevékenységéhez. A programban sikeresen **integráltam** a tervező, elemző és értékelő tevékenységek közvetlen támogatásához nélkülözhetetlen digitális térképi, térinformatikai adatállományok felhasználóbarát ember-gép interfészen történő megjelenítését, különböző adatbázis lekérdezési eljárásokkal. Az integrációt kiterjesztettem még az elektronikus és papír alapú térképi tartalommal rendelkező jelentések összeállításának lehetőségével, a kijelölt földrajzi területeken tevékenykedő katonai műveletekben résztvevők szelektív parancstovábbítási rend szerint történő információ ellátásával, illetve valós idejű légi célok útvonalát szimuláló plotokkal végzett műveletekkel.

Részletesen **bemutattam** a program működését, a felhasznált adatállományokat, a hozzáférések strukturáltságát. **Létrehoztam öt repülő eszköz útvonal modelljét**, melynek adatbázisában, a földrajzi értelemben meghatározott tartózkodási helyen kívül hadműveleti-harcászati szempontból feldolgozható térinformatikai jellegű információk is megjeleníthetők.

Szimulációs eljárással időben és térben működtettem a modelleket olyan automatizmus segítségével, ami a repülő eszköz típusának megfelelő paraméterekkel, valós időben jeleníti meg a modellben tárolt speciális adatokat. **Feltártam** a programmodulok közötti kapcsolatrendszert, **áttekintettem** a programfutás előkészítéséhez szükséges adatállományok formáját és tartalmát.

Elemeztem a program input és output oldali adatáramlások általános és különleges szabályrendszerét, logikai kapcsolódási felületeket a légierő hadműveleti-harcászati tervező, elemző és értékelő munkafolyamataival. **Részletesen ismertettem** a programmodulok feladatait és működésüket. Több ábra segítségével **szemléltettem** a programközi kapcsolatrendszert, az integrált rendszer működésének logikáját. **Bebizonyítottam**, hogy megfelelően összeállított architektúrában a légierő döntés-előkészítő rendszerének nemzeti szegmensét saját erő és eszköz források felhasználásával, költséghatékonyan ki lehet fejleszteni, működtetni.

Feltártam, hogy a kifejlesztett programrendszer milyen mértékben segítheti a tetemes időt igénylő, manuális tevékenységek kiváltását megcélzó tervező, elemző és értékelő folyamatok korszerű IT eszközökkel történő végrehajtását. **Gyakorlatban alkalmaztam** a térinformatika rendelkezésre álló korszerű technológiáit, amelyek megfelelő szakmai vezetéssel integrálhatók a légierő törzsmunkát támogató egyedi számítógépes programokba.

Légierő számítógépes döntéstámogató integrált programrendszer változat, negyedik fejezet végén az alábbi következtetéseket vontam le:

- Jelenleg a magyar légierő nem rendelkezik speciális célból kifejlesztett integrált számítógépes programrendszerrel, ami a nemzeti döntés-előkészítő folyamatok végrehajtását támogatná.
- A magyar légierő elemző stratégiájában erőteljes támogatást képviselhetnek a térinformatika azon korszerű eszközrendszerei, amelyek a hadszíntér és légtér felhasználás dinamikus tervezése, elemzése és értékelése időszakában a hosszadalmas, manuális tevékenységsorozatot automatizálják, vizualizálják.

- A NATO közös alapok felhasználásával finanszírozott döntés-előkészítő, vezetési irányítási rendszerek IT eszközei nem rendelkeznek a légierő nemzeti alkalmazását kielégítő, a szövetséges feladatokon kívül meghatározott képességekkel.
- A magyar légierő mobil radar alegységei jelenleg nem rendelkeznek vezetési irányítási feladatok végrehajtását integráltan támogató telepíthető eszközökkel.
- A döntés-előkészítés, vezetés és irányítás jövőbeni magyar gyakorlatában igényként jelenhet meg a légierő hazai sajátosságait és nemzeti rendelkezésű eszközeit is átfogó IT rendszer kiépítése, amely esetleges helyi konfliktus, válságkezelés és katasztrófa-, illetve más veszélyhelyzetek során, a szövetséges erők bevonása nélkül felelős az előírt feladatok maradéktalan, hatékony végrehajtásáért.
- Célszerű megteremteni a folyamatos IT fejlesztés lehetőségét és a szükséges körülményeket egy Szimulációs programozó központ létesítésével, ami felvállalja a nemzeti erők alkalmazásához szükséges döntés-előkészítő, vezetési irányítási funkciók feltérképezését, számítástechnikai támogatás területeinek kialakítását, illetve a felhasználói igényként megjelenő korszerű IT és térinformatikai eszközrendszerek alkalmazását, integrálását. A Szimulációs programozó központ feladata lehetne a Szimuláció alapú beszerzés technológiai támogatása.

3. Az értekezés tudományos eredményei és hasznosításának lehetőségei

1. Meghatároztam a magyar légierő vezetési irányítási rendszerének információ technológiai stratégiáját költséghatékony technológia alkalmazásával korszerűsítő Szimuláció alapú beszerzést, kidolgoztam a hazai viszonyokra felépíthető változatát.
2. Összeállítottam a légierő vezetési irányítási rendszerének információ technológiai fejlesztését elősegítő Integrált termékfejlesztő folyamat tartalmát, javaslatokkal éltem a magyar viszonyokhoz illeszthető honosítására.
3. Kidolgoztam a Szimuláció, teszt és elemzés folyamatnak a beszerzés rendszerében kijelölt helyét, tartalmát, adminisztrációjának rendjét, illetve támogató szerepét a magyar légierő vezetési irányítási rendszerének stratégiai elemzésében.
4. Definiáltam a légierő vezetési irányítási rendszerének információ technológiai fejlesztésében felhasznált modell és szimuláció minőségbiztosítását megalapozó felülvizsgálatot, hitelesítést, akkreditációt és alkalmassági tanúsítványt, illetve kidolgoztam, szemléltettem a honosításhoz szükséges működtetés rendjét.
5. Kifejlesztettem a magyar légierő döntés-előkészítő folyamatait automatizáló információ technológia és alkalmazott térinformatika integrált számítógépes programváltozatát, amely modell és szimuláció alkalmazásával segíti a törzs állománya részére kijelölt feladatok, tervezések, elemzések és értékelések végrehajtását.

Kutatásaimat nem fejeztem be, tudományos munkámat a valós világ szimulált, virtuális megjelenítése területén kívánom tovább folytatni. Megítélésem szerint kutatási eredményeimre támaszkodva a következő főbb kutatási részterületeken célszerű a közeljövőben vizsgálatokat folytatni:

- Légierő vezetési irányítási rendszerének modellezése, logikai folyamatok algoritmizálása, programozása, tevékenységek szimulációja.
- A légierő konfliktus- és válsághelyzetekben gyakorolt interaktív döntés-előkészítő és döntéshozó tevékenységsorozatának szimulációja.
- Légierő részére meghatározott követelmények és felhasználói igények rendszerszinten megjeleníthető hatásainak tanulmányozása, elemzése és értékelése korszerű modellalkotó és szimulációs technológiák felhasználásával.

Véleményem szerint értekezésem:

- **Anyaga felhasználható** a beszerzés modell és szimuláció támogatásával végrehajtott változatának részletes kidolgozásához.
- **Alapjául szolgálhat** légierő vezetési irányítási eszközeinek fejlesztése és módosítása során szükségszerűen fellépő rendszerintegráció megoldására, modellező és szimulációs technológiák bevezetésével.
- **Elősegítheti** a nagy forrásigénnyel fellépő bonyolult IT beszerzések költséghatékonyságának jelentős növelését.
- További kutatómunkára **ösztönöz**.

Budapest, 2002. augusztus 1.

(Papp Tibor mérnök őrnagy)
elemző főtitest