

MAGYAR HONVÉDSÉG
SZOLNOKI
REPÜLŐTISZTI FŐISKOLA



2

TUDOMÁNYOS KIKÉPZÉSI KÖZLEMÉNYEK



1991/2.

TUDOMÁNYOS KIKÉPZÉSI KÖZLEMÉNYEK

A Magyar Honvédség
Szolnoki Repülőtisztí Főiskola
belső terjesztésű időszaki folyóirata

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG:

Elnök: Békési László mk. alezredes ■
Főszerkesztő: Óvári Gyula mk. őrnagy

TAGJAI:

Bertók Judit pa.
dr. Lantos Éva főisk. tanár
Mikolaj István százados
Ribárszki István alezredes
Svehlik János mk. alezredes
Szekeres Bálint főisk. adjunktus
Szilágyi Sándor kpa.
Verdes István őrnagy

FELELŐS KIADÓ:

Nagy Szilveszter mk. ezredes

KÉSZÖLT:

A Szolnoki Repülőtisztí Főiskola házi nyomdájában

TARTALOM

	Oldal
Dr. Horváth János - Dr. Németh Miklós: Főiskolánk részvétele a "Felzárkózás az európai felsőoktatáshoz" alap pályázatán	2
Sándor Endre - Dr. Pokorádi László: Konformis leképezések és alkalmazásuk az aerodinamikában	19
Szabolcsi Róbert: Kismagasságú repülések automatizálása	40
Horváth Győző: A Mi-8 helikopter tűzoltórendszer működését bemutató számítógép program	84
Berényi Péter: Rakéta-kormánygép irányítástechnikai vizsgálata	89
Bizony Ákos: Informális viszonyok az alegységekben (részlet: Az informális viszonyok lényege) .	99
Tóth Antal: A Magyar Demokratikus Hadsereg megalakulása és tevékenysége 1944-1948. I. rész	99
Englert István: A helikoptervezető hallgatók felkészítésének specialitásai a testnevelési képzésben	112
Horváth Dezső: Attekintés a főiskolai sportegyesület történetéről	118
Két doktrína szemtől szemben (fordítás)	141
B. Gubarev: Helikopter katapultülés (fordítás)	148

Dr. Horváth János mk. alezredes főiskolai tanár

és

Dr. Németh Miklós ezredes főiskolai tanár

FŐISKOLÁNK RESZVÉTELE A "FELZÁRKÓZÁS AZ EURÓPAI FELSŐ-
OKTATÁSHOZ" ALAP PÁLYÁZATÁN

Az évek óta egyre szűkülő fejlesztésre fordítható anyagi eszközök és a főiskolai képzés korszerűsítési igénye közötti belátható időn belül nehezen áthidalható szakadék arra inspirál bennünket tanszékvezetőket, hogy minden lehetséges módon igyekezzünk pénzt szerezni intézményünknek. Pénz nélkül (és kiművelt emberfők nélkül) nincs korszerűsítés, márpedig valamennyien látjuk, hogy a ma, de még inkább a holnap repülése milyen igényeket támaszt az általunk kibocsájtott szakemberekkel szemben és azt is látjuk, mit tudunk ehhez adni mi - ma. Ugyancsak a "pénzszerzés", a képzés racionális végiggondolása felé hajt minket a magyar repülés általában vett mostoha helyzete is, a képzés szétdarabolttsága - mind anyagi, mind szakmai szempontból heterogén színvonala. Az ország és benne a repülés Európához szeretne csatlakozni, ám ehhez egyebek mellett ki kell alakítani - és most maradjunk csak a repülésnél - egy olyan egységes repülőszakember-képző rendszert és bázist, amely megfelel a kor és az ICAO követelményeinek. Tehát fejlesztenünk kell - önmagunkat, oktatási bázisunkat, eszközeinket, stb., de pénz nélkül nem megy (Lásd mint fent!).

Ezen a szemüvegen keresztül néztük a világot akkor is, amikor hírért vettük, hogy a Magyar Kormány és a Világbank 1991-ben hitelmegállapodást kötött az "emberi erőforrások fejlesztésére", amelynek részprogramjaként a felsőoktatás fejlesztéséhez, reformjához is többletforrásokat nyújtanak. A fenti hitelösszegeből és más hazai forrásokból a kormány létrehozta a "Felzárkózás az Európai felsőoktatáshoz" Ala-

pot. Az Alap felhasználása nyilvános pályázati rendszerben történik, a kuratórium pályázati kiírása alapján az alábbi célokra:

a./ A gazdasági szerkezetváltás szükségleteihez igazodóan az oktatás és kutatás tartalmi korszerűsítését, azok feltételeinek megteremtését szolgáló fejlesztések elősegítésére;

b./ Egy-egy régió felsőoktatási és kutatási intézményei együttműködésének javítására, az oktatás és kutatás színvonalának és hatékonyságának emelése céljából;

c./ A főiskolai és egyetemi oktatás, valamint kutatás közötti integráció előmozdítására, széles képzési spektrumú univerzitások kialakításának elősegítésére.

Az Alap céljai láthatóan egybeesnek, illetve nagyon közeliek a mi imént felsorolt céljainkkal. Ez a tény már megcsillantotta előttünk a pályázás lehetőségét. Méginkább erre inspirált bennünket az Alap kuratóriumának június végi döntése nyomán nyilvánosságra került pályázati összeg - 20 millió USD és 1 milliárd Ft! Am ezzel a jó hírrel egyidőben olyan információt is kaptunk, ami némileg lelohasztotta vállalkozó kedvünket: a pályázat előírásai mind formai, mind tartalmi szempontból igen szigorúak, magyar és angolnyelven kell benyújtani, valamint még ennél is szörnyűbb, a határidő 1991. szeptember 30.! További "kelemetlenségek" árnyékát vetítették előre az Alap egyéb - pl. különböző gazdaságossági számítások elvégzésére, nehezen beszerezhető, olykor miniszteri hozzájáruláshoz kötött információk beszerzését igénylő - előírásai. Am a hitel nagysága és rendkívül kedvező visszafizetési feltételei meggyőztek bennünket: vágjunk bele! (Bár, ha akkor tudtuk volna mi előtt állunk, valószínűleg nem kezdjük el!) Úgy gondoltuk, itt az alkalom az egységes, európai szintű repülőképzés alapjainak megterem-

tésére, ha szövetségünk az LRI-vel ráadásul az esélyeink is növekednek!

Július végén a Főiskola Tanács és a főiskolaparancsnok hozzájárulása és megbízása alapján elkezdtük tapogatózó tárgyalásainkat az LRI-vel, Repülőfőnökséggel, Szf. és Kik.Fcsf-séggel. Levelet írtunk a Honvédelmi Miniszternek, az MH Pk-nak és a Légvédelmi és Repülő Főcsoportfőnökségnek azért, hogy megszerezzük az engedélyt a szükséges információk kiszolgáltatásához, a hitel visszafizetésének garanciáit és azt a pénzt, amit egy projekt menedzseléssel foglalkozó kft-nek szántunk a pályázat összeállításáért.

A levelek lassan járnak, a tárgyalások lassan folynak, az idő pedig fogy, ráadásul már augusztust írtunk és ilyenkor még a fő sem nő. Mire megszereztünk minden hozzájárulást - az LRI és a Honvédség részéről - és eljutottunk a menedzser kft-hez, addig az már nem vállalta az idő rövidsége miatt a pályázatunk kezelését, de a felvázolt célt nagyon jónak tartotta és - ingyen - formai és összeállítási tanácsokat adott nekünk!

Nekiálltunk hát és -, bár enyhén szólva nem túl sok támogatást kapva - összeállítottuk az ekkor még LRI-vel közös pályázatunkat. A nyers munkapéldánnyal rohamtempójú egyeztetés céljából felkerestük az LRI-t, ám ők egyéb tárgyalásokra hivatkozva visszaléptek, így egyedül maradtunk. (Jó hír a csalódás mellé: ha időre kész lesz a pályázatunk, akkor a HM államtitkár aláírja!).

Gyors átdolgozása következett, hiszen az LRI-t és a rá vonatkozó adatokat el kellett tüntetni. Minden jó, ha a vége jó: szeptember 30-án délelőtt mind a magyar, mind az angol nyelvű pályázatunkat aláírta a HM államtitkár és nyilvánításba vette a FEFA Titkársága. Amit vállaltunk - teljesítettük, most már csak reménykedhetünk elfogadja-e a kuratórium!

A következőkben kivonatolisan ismertetjük a pályázatot, hogy kollégáink értesüljenek mire és mennyi pénzt pályáztunk meg, reméljük, hogy ezáltal sokan fognak velünk izgulni a kedvező döntésért!

A PÁLYÁZAT ÁLTALÁNOS HÁTTERE

A jelenleg hazánkban a polgári és katonai repülésben dolgozó felsőfokú végzettséggel rendelkező szakemberek szakmai ismereteiket egyrészt külföldi, (döntően Szovjetunióbeli) másrészt hazai felsőoktatási intézményekben szerezték. A külföldi képzés, magas szakmai színvonala ellenére is anyagi természetű és bizonyos szakterületeken (pl. a repülésirányítóknál) adaptációs problémákat vetett fel. A hazai képzés jelenleg meglévő rendszere is egy sor problémával küzd. Ezek közül legjelentősebbek: a rendszer vertikálisan a típusátképző tanfolyamtól az Üzemmérnöki szintű képzésig terjed, ám ezek, mivel különböző intézményekben történnek, nem kellően összehangoltak. Ugyancsak a széttagoltság következménye az eszközök szétaprózódása és ennek következtében a képzés alacsony gazdasági hatékonysága. Úgy ahazai, mint a külföldi képzésre jellemző további probléma a polgári és katonai repülő szakemberképzés szétválasztása és eltérő rendszere, amely (Nyugat-) Európában már túlhaladott. Ugyancsak gondként jelentkezik - elsősorban a katonai repülő szakemberek képzésében - az eddigi egyoldalúan szovjet repülőtechnikára épülő Üzemeltetési, Üzembentartási, és ennek szoros következményeként a képzési rendszer) eltérése az Európában egyetemes ICAO normáktól.

Ezen problémák lehető legteljesebb megoldása érhető el, amennyiben a jelenleg meglévő szellemi és műszaki lehetőségekre építve, azokat továbbfejlesztve, kialakítjuk az egységes, európai rendszerű, közös polgári és katonai felsőfokú repülő szakember képzés bázisát és azonos körülmények közé jutva egyenrangú félként bekapcsolódunk az európai repülésbe.

A PÁLYAZAT FŐBB CELKITŰZÉSEINEK ÖSSZEFOGLALÁSA

A Szolnoki Repülő Műszaki Főiskola egyetértésben a polgári repülő szakemberképzés bázisával olyan új, főiskolai szintű képzési rendszer kialakítását tervezi, amely:

- a korszerű légi járművek és légiforgalmi irányító eszközök üzemeltetését, üzemeltetését végző szakemberek képzését biztosítja;

- Európában konvertálható és az európai normáknak megfelelő ismereteket nyújt a közlekedési, gépész és villamos szakterületeken;

- mind a magyar polgári, mind pedig a katonai repülés igényeinek megfelelően.

Általános jellemzője az új képzésnek a rendszerszemléletű közelítés, amely a ma korszerű ismeretek nyújtásán kívül alapot biztosít a szakterületek később születő új eredményeinek folyamatos beépítésére.

A közlekedési üzemelnök képzés fejlesztésével egyrészt a korszerű légiirányítási eszközök és rendszerek ICAO előírások szerinti üzemeltetésére alkalmas szakemberek kerülnek ki az intézményekből, másrészt megteremthető a személyi és tárgyi feltételek egy része a légi járművezető képzés beindításához, illetve kiszélesítéséhez.

A gépész és villamos üzemelnök képzés fejlesztése a számítástechnikai eszközök bővítésével és a mai korszerű légi járművek fedélzeti rendszereinek és üzemeltetési stratégiájának oktatásával:

- széleskörű és gyakorlatias ismeretekkel rendelkező szakemberek kibocsájtását eredményezi;

- megeremti az alapot a magyarországi egyetemi szintű repülőmérnök képzésre;

- lehetővé teszi, hogy bekapcsolódjunk a szakterületeinken folyó kutatási tevékenységekbe, a posztgraduális képzés bizonyos részterületeibe;

-szorosabb együttműködést biztosít a hazai és külföldi műszaki, repülő-műszaki felsőoktatási intézményekkel.

A képzés korszerűsítése, fejlesztése azt a célt is szolgálja, hogy moderné váló bázisunkon - korábbi eredményes tevékenységünk folytatásaként - külföldi hallgatók térítés ellenében történő képzését vállaljuk. Ennek bevételeivel saját erőt teremthetünk a továbbfejlesztésekhez.

Ezen célok eléréséhez a reális alapot a SZRMF-n és a polgári repülő szakemberképzésben felhalmozott szakmai és oktatási tapasztalatok szolgáltatják.

A polgári repülő szakemberképzés bázisával együttműködve a fentebb körvonalazott fejlesztéseket elvégezve a magyar repülés számára kialakíthatók a korszerű, Európában konvertálható tudással rendelkező szakemberek képzésének feltételei.

INTEZMENYI HATTER

A SZRMF-n jelenleg a magyar katonai repülés igényei alapján folyik a helikoptervezető és repülésirányító szakemberek képzése. Ugyancsak itt folyik a magyar polgári és katonai repülés számára a műszaki (gépész és villamos) szakemberek képzése is. Az LRI-ROK bázisán történik a polgári repülés számára a repülőgépvezető és légiforgalmi irányító szakemberek alap-, át- és továbbképzése, valamint a műszaki szakemberek típusképzése, továbbképzése. Tudni kell azonban azt is, hogy mindkét intézmény felszereltsége és ezáltal

lehetőségei is az eddig évtizedeken át alkalmazott szovjet technikai háttérre épülnek. Ennek megfelelően, az eddig végzett fejlesztések ellenére is, egyrészt műszaki színvonalában elmarad a korszerű repülés igényeitől, másrészt - alapvetően a katonai repülési szakemberképzésben - egyáltalán nem, vagy csak részben teszi lehetővé az ICAO előírások szerinti képzést. Természetesen magán viseli hazánk katonai és polgári repülésének szervezeti és műszaki biztosítása között ma még meglévő különbségeket is

A PROBLÉMÁK LEÍRÁSA

A program előfeltételeinek körébe tartozó problémák

Mind a SZRMF, mind a polgári repülő szakemberképzés rendelkezik létesítményekkel, oktatási bázisokkal, melyek oktatástechnikai felszereltsége elfogadható színvonalú. Az oktatás során a repülőtechnikához alkalmazott segédletek, módszerek, speciális laboratóriumi felszerelések többségének színvonala azonban jelentős elmaradást mutat a mai kor követelményeihez képest. A színvonalban megfelelő eszközök esetében mennyiségi problémák merülnek fel. Ugyancsak gondot okoz céljaink elérésében és a programok beindításában, hogy -különösen a SZRMF-n - az eszközzrendszer döntően és egyoldalúan szovjet technikára épül.

Az oktatók felkészültsége pedagógiai-módszertani szempontból többségében jó, azonban a program lényeges feltételét képező szakmai területen amagasszínvonalú ismeretekkel rendelkezőknél is gond a bizonyos mértékű "egyoldalúság". Ebből adódóan számukra fontos a továbbképzés a mai ("nyugati") repülőtechnikán. Azok számára pedig, akiknek ismeretei elavulófélben vannak, a szakmai színvonal emelése a cél. Így a korszerű ismereteket átadni képes, szakképzett oktatók számbeli növelése elengedhetetlen és ezt a pillanatnyilag ismert képzési feladatok lehetővé is teszik.

A SZRMF jelenlegi tanterve a pályázat célkitűzéseinek nem mindenben felel meg, de kellően rugalmas, így átalakítható a program végrehajtásához szükséges mértékben.

Az irányítási (szervezeti felépítéssel és/vagy az irányítás) adminisztratív kiszolgálással, információs vagy kommunikációs rendszerekkel kapcsolatos problémák

A SZRMF irányítása és szervezeti felépítése eltér a magyar felsőoktatási intézményekben általános formáktól. Ezek a sajátosságok részben indokoltak, részben átalakításra szorulnak úgy, hogy közelítsenek az általánosan elfogadott megoldásokhoz. Erre az új felsőoktatási törvény tervezetében szereplő előírások is inspirálnak bennünket és mi is a program egyik összetevőjeként tervezzük azt. Komoly gondot jelent irányítási és kapcsolattartási területen egyaránt a kommunikációs rendszerek (infrastruktúra) hiányos volta. Ugyancsak komoly gond - ezen és valamennyi szóba került területen - a számítástechnikai háttér minimális kiépítettsége, amely éppúgy gátolja az irányítást, mint a szakmai képzést, a korszerű oktatási módszerek bevezetését, a kutatási tevékenységet - egyszóval a korszerű képzés minden területét. Ezért is céloztuk meg a program egy részeként a rendszer kiépítését, illetve bővítését. Ide kapcsolódik a hardver hiányosságoknál is nagyobb szoftver probléma, ami az amúgy is kis számú gép kihasználtságát tovább rontja. Információs rendszerek pedig a szoftver és hardver gondok megoldása nélkül ki sem építhetők.

A nem megfelelő elhelyezés, épületek, laboratóriumok, termek, könyvtárak, stb. problémái

A SZRMF és a polgári repülő szakemberképzés oktatási létesítményei az épületek, laboratóriumok állaga jó és mennyiségi probléma sem merül fel. Minimális átalakítással és beruházással a bázis alkalmassá tehető a program végrehajtására. Az intézmény könyvtárának szolgáltatásai azonban elma-

radottak és a fentebb említett kommunikációs gondok miatt az összeköttetése és információcseréje más könyvtárakkal nehézkes. A hatékonyabb szolgáltatások kiépítése feltétlenül indokolt lenne mind az oktatás, mind pedig a kutatás érdekében.

A kutatómunka hatékony fejlesztését vagy folytatását gátló problémák

A SZRMF jelenlegi felszereltsége, eszközürendszere nem teszi lehetővé a kutatási programokba való bekapcsolódást. Eppen ez, és a feltételek megteremtése az egyik fő célja a pályázatunknak.

A finanszírozáshoz kapcsolódó problémák

A képzést a jelenleg folyó formában döntő mértékben központi költségvetésből finanszírozzák. Ez ma már a szinttartást is alig fedezi, a fejlesztést pedig szinte teljesen lehetetlenné teszi. Eppen ezért hosszú távon az önfinanszírozási lehetőségek megteremtése szükséges. Ilyenek lehetnek a meglévő műszerpark felhasználásával önálló gazdasági vállalkozás formájában külső megrendelők számára végzett tevékenység, a kialakítandó bázison - térítés ellenében - folytatott képzés stb. Az így keletkező bevételekből a további fejlesztések egy része fedezhető. Természetesen ezen formák kialakításának nemcsak tárgyi, hanem adminisztratív akadályai is vannak a költségvetés "elosztó-elvonó" szerepe miatt.

JAVASOLT MEGOLDÁSOK

Az intézményi programok vagy kurzusformák átszervezése vagy fejlesztése

Az átalakítások, fejlesztések célja, hogy olyan program alakuljon ki, amely megfelel az ICAO előírásoknak, tartalmá-

ban korszerű ismereteket nyújt és a képzés utolsó fázisáig semmilyen eltérést nem tartalmaz a katonai és polgári beiskolázású hallgatók számára. A speciális felkészítést önálló blokk keretében a képzés utolsó fázisában valósítanánk meg. A képzési program induló szakaszában lehetőséget biztosít a közlekedési, gépész, illetve villamos szakterületeken bármely ilyen jellegű főiskola kurzusaiba történő bekapcsolódásra. A következő fázisban a főiskola szakokon belüli ágazatai között teremt lehetőséget a váltásra. Majd ezt követően történik a specializálódás ágazatok szerint, amelyek igen rugalmas felépítése, szerkezete lehetővé tenné a repülés fejlődéséhez történő gyors alkalmazkodást. (Természetesen kivételes helyzetet élve a légijárművezetői képzés, hisz erre a területre speciális adottságok megléte esetén kerülhet a hallgató).

A tanítás fejlesztéséhez az adott szakterületek élvonalába tartozó intézményekben kialakított tananyagok átvételét, kialakult módszertanok adaptálását hajtánánk végre. Ennek legfontosabb eleme, hogy mind a tanítás, mind a tanulás folyamatában jelentős szerephez jut a számítógép-hálózat, amelyhez korszerű oktatási segédeszköz-csomagok, hardver és szoftver rendszerek beszerzése szükséges.

A főiskolai jellegből következő gyakorlatiasság biztosítására megnövelnénk - kihasználva a SZRMF-n telepített és telepítendő speciális laboratóriumokat és szimulátorokat - a szakmai gyakorlatra fordított időt úgy, hogy az elméleti kurzusokat lehetőség szerint mindig gyakorlati tevékenység kövesse.

Új intézményi szervezeti struktúrák kiépítése a régiókon
vagy kerületeken belül

Együttműködő intézmények közötti szervezeti elrendezések kifejlesztése úgy, hogy megteremtődjenek a kapcsolódási pontok más struktúrához való csatlakozásra, akár célprogramok

megvalósítása, akár hosszútávú programok lebonyolítása érdekében. Ez a jelen fázisban jelentős szervezeti átalakítást nem igényel.

A belső irányítási - szervezeti struktúrák újrafelállítása

A belső irányítási struktúra átalakítása a tanszéki önállóság megerősítését kell, hogy szolgálja úgy, hogy az adminisztratív tevékenység minimális energiát vegyen el a tanszének szakmai munkájából. Ez szervezési intézkedések kiadását igényli.

A modern adminisztratív irányítás technikai felszereltsége, rendszereinek kialakítása, fejlesztése

A hallgatók nyilvántartására, a pénzügyi nyilvántartásokra és számviteli rendszerek működtetésére meglévő számítógépeket egységes rendszerbe kell foglalni és fel kell számolni a meglévő főlétszám párhuzamos nyilvántartásokat.

Létre kell hozni a képzési programok adatbázisát és azt hozzáférhetővé kell tenni. Ennek érdekében javítani kell a telekommunikációs ellátottságot, hisz ennek hiányában az együttműködés más intézményekkel igen nehézkes.

A kutatási munka színvonalának emelése és integrációja

Meg kell teremteni a kutatási tevékenység eszközbázisát és ki kell alakítani azt a telekommunikációs rendszert, melynek segítségével bekapcsolódhatunk más intézmények kutatási információs adatbázisaiba. Intézményen belül pedig ki kell alakítani a tanszének közötti hálózatot. Távlatos cél a nemzetközi hálózatokhoz történő csatlakozás.

Az oktatást segítő szervezetek újbóli kifejlesztése

E területen a könyvtárak szakmai anyaggal történő ellá-

tásának bővítését, a könyvtári szolgáltatások javítását és az intézményi könyvtárak közötti kapcsolatok kiépítését kell végrehajtani. Ehhez számítógépes nyilvántartási rendszer és a hozzákapcsolódó telekommunikációs rendszer létrehozása szükséges.

Az intézményi kapacitás fejlesztése a díjazás ellenében
nyújtott szolgáltatásokra

Két fő terület fejlesztése szükséges. Egyrészt a már meglévő műszerpark bázisán félautonóm főiskolai vállalkozásokat kell létrehozni, amelyek a régióban megoldatlan mérés-technikai és szervizszolgáltatásokat nyújtva bevételi forrásokat teremtenek. Másrészt a díjazás ellenében történő külföldi hallgatói képzés kiszélesítését kell elvégezni. Ehhez szükséges a meglévő és kifejlesztendő oktatási bázisra - a SZRMF-n a díjazás ellenében végzett oktatás tapasztalatainak felhasználásával - céltanfolyamok vagy teljes képzési programok szervezése és folytatása, továbbá szellemi szolgáltatásként külföldi intézmények részére oktatási programok kifejlesztése. Ehhez alapot nyújtanak a jelenleg Európában végbemenő változások következtében létrejövő piaci lehetőségek és a magyarországi képzés viszonylag kedvező gazdasági feltételei.

A tantermek, épületek vagy más építmények felújítása,
vagy más javított építési munkák

A megpályázott hitelösszegeből ilyen munkákra nem kívánunk fordítani.

PENZÜGYI TÁMOGATÁS IRÁNTI IGÉNY RÉSZLETES LEÍRÁSA

Az intézményi programok vagy kurzusformák átszervezése vagy
fejlesztése (technikai segítség)

- Tanulmányutak szervezése a képzési rendszerek tanul-

mányozása érdekében nagy hagyományú külföldi oktatási intézményekbe (10 fős 1 hónap időtartamra kb. 30 E.USD);

- Az oktatók részére szakmai továbbképző tanfolyamok szervezése külföldi intézetekbe (20 fős 5 hónap időtartamra teljes költség kb. 290 E.USD);

- Külföldi szakértők igénybevétele a megvásárolt tananyagok, oktatási módszerek adaptálására (4 fős 2 hónap időtartamra kb. 80 E.USD);

- Tananyag, oktatási módszerek, szoftverek (mintegy 238 E.USD értékben) és laboratóriumi berendezések beszerzése külföldről (mintegy 360 E.USD értékben);

- Főiskolai számítógépes hálózat kiépítése (kb. 4,5 M.Ft), szoftver beszerzése (kb. 12 M.Ft);

- Telekommunikációs rendszer korszerűsítése (kb. 10 M.Ft).

A program keretében 32 db IBM kompatibilis személyi számítógépre és segédberendezésre is szükségünk van oktatói és hallgatói használatra.

Az új intézményi szervezeti struktúrák kiépítése megvalósítására a program utolsó fázisában az intézményeken belül egy team felállítása szükséges a szervezési feladatok megoldására. A benne résztvevőket megfelelő eszközökkel kell ellátni, ez azonban elképzelhető a meglévő szervezeten belüli átcsoportosítással is.

A belső irányítási (szervezeti) struktúrák újjáfejlesztéséhez ki kell alakítani azt a hálózatot, amelyen keresztül a tanszékek legkisebb adminisztratív tevékenység mellett, önállóan tudják feladataikat végezni. A modern adminisztratív irányítás technikai felszereltsége rendszerei-

nek szerkezeti átalakításához és/vagy fejlesztéséhez rendszerkezelő szoftverek beszerzése, belső hálózat kiépítése szükséges és ki kell építeni ezek kapcsolódási lehetőségét más intézmények hálózataihoz (kommunikáció). Az oktatást segítő szervezetek újbóli kifejlesztése érdekében a könyvtárak számítógépes felszereltségének bővítése és a könyvtárközi hálózatba való bekapcsolásuk szükséges. Fenti célokra 2 ezer USD és 3,5 millió forintot terveztünk.

**AZ ÖSSZES VÁRHATÓ KÖLTSÉG ÉS JAVASOLT FINANSZIROZÁS
ÖSSZEFOGLALÁSA**

A javasolt project becsült költségei a következők:

M e g n e v e z é s	Fő/hó	Egységenkénti költség		Összköltség	
		E. USD	M. Ft	E. USD	M. Ft
Külföldi tanulmányutak	10/1	-	-	30	-
Külföldi képzés	20/5	-	-	200	-
Külföldi konzulens igénybevétele	4/2	-	-	80	-
Oktatási programhoz szükséges hardver és szoftver eszközök beszerzése	-	-	-	600	28,5
Az adminisztratív háttérrendszerhez szükséges anyagok beszerzése	-	-	-	-	1,5
Ö s s z e s e n :	-	-	-	1000	30,0

A fenti project finanszírozása (1000 ezer USD és 30 millió Ft) várhatóan az alábbi lebontásban szükséges:

1992-ben: 50 %; 1993-ban: 30 %; 1994-ben: 20 %.

A BESZERZENDŐ BERENDEZÉSEK ÉS ANYAGOK

Az oktatási programhoz szükséges berendezések, anyagok és szellemi termékek:

M e g n e v e z é s :	Egységenkénti költség		Össz. költség	
	E. USD	M. Ft	E. USD	M. Ft
Repülőgép sárkány és hajtómű laboratórium	120	-		
Repülőgép navigációs laboratórium	80	-		
Repülőgép lokátor laboratórium	130	-	360	-
Repülőgép fedélzeti rendszerek oktatási segédletei, metszetei	50	-		
Számítástechnikai eszközök és berendezések (32 db IBM) kompatibilis konfiguráció	-	0,14	-	4,5
Telekommunikációs rendszer (központ korszerűsítés, hálózat kiépítés)	-	-	-	10
Oktatási programok, szoftverek	-	-	238	13
Ö s s z e s e n :			598	27,5

Az adminisztratív háttérrendszerekhez szükséges berendezések és anyagok:

Számítógépes hálózat telepítése összesen: 1,5 M.Ft

A projecthez kapcsolódó egyéb berendezések és anyagok:

Könyvtári információs rendszer kiépítése: 1 M.Ft

Szakkönyvek: 2 E.USD

A TÁMOGATÁSI IGENYEK FONTOSSÁGI SORRENDEJE

1. Új képzési program bevezetése
2. Telekommunikációs rendszer javítása
3. Díjazásért végzett oktatás feltételeinek megteremtése
4. Könyvtári fejlesztés
5. Az adminisztráció korszerűsítése
6. Belső irányítás racionalizációja.

Nos, hát ez a pályázat kivonata, kiiktatva minden, az olvasó számára érdektelen adathalmazt, táblázatot. Az itt leírtak talán elégségesek ahhoz, hogy együtt reménykedjünk a kuratórium kedvező döntésében, vagy hogy sikertelen kísérlet esetén jövőre újra megpróbálhassuk mindazok támogatását megnyerni, akik értéket látnak bennünk.

Sándor Endre tanszékvezető főiskolai docens
dr. Pokorádi László mk. százados, főiskolai docens:

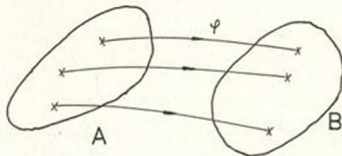
KONFORMIS LEKÉPEZÉSEK ÉS ALKALMAZÁSUK
AZ AERODINAMIKÁBAN

A konformis leképezéseknek rendkívül nagy a műszaki jelentősége főként az aerodinamikában. A repülőgépek tervezésénél figyelembe kell venni, hogy a levegő miként áramlik pl. a szárny körül. Ha a szárny keresztmetszeteinek áramképei egyformák, akkor a térbeli probléma síkba átvihető, azaz komplex változós függvénnyel meghatározható feladatra egyszerűsödik.

Cikkünkben szeretnénk bemutatni a matematika ezen ágát és annak egy - számunkra fontos - gyakorlati alkalmazását. Az új képzési rendszer kidolgozásával kapcsolatban pedig gondolatokat akarunk ébreszteni, hogy e - régebben már főiskolánkon tanított - áramlástani anyag ismét elfoglalja méltó helyét az AERODINAMIKA tantárgyban.

1. A konformis leképezés fogalma

Matematikai értelemben leképezésen valamilyen hozzárendelést (megfeleltetést) értünk. Tekintsük pl. az A és a B halmazokat. Ha most az A halmaz minden egyes eleméhez rendre a B halmaz egy-egy elemét rendeljük, akkor az A halmazt a B halmazba képeztük le. Jelöljük ezt a leképezést a következő



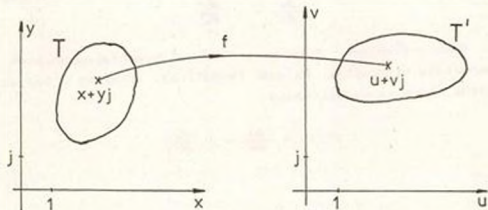
1. ábra

módon $\varphi: A \rightarrow B$. Ha $x \in A$ (ha x eleme A halmaznak), akkor a B halmaz azon elemeit, amelyeket a φ leképezés az x elemhez rendel, $\varphi(x)$ -el jelöljük és az x elem képének nevezzük. E képek összessége a képhalmaz, melyet $\varphi(A)$ -val jelölünk.

Ha a $\varphi(A) = B$, akkor az A halmaznak B halmazra való leképezéséről van szó, ha a $\varphi(A)$ részhalmaza B -nek, akkor azt mondjuk, hogy az A halmazt a B halmazba képeztük le.

A konformis leképezéseket bizonyos feltételeknek eleget tevő komplex függvények valósítják meg a z és a w komplex számsíkok megfelelő tartományai között. (Megj.: A tartományok esetleg az egész számsíkok is lehetnek.)

Tekintsük a z komplex számsík egy T tartományában levő $z = x + yj$ (ahol $j^2 = -1$) pontjait. A $w = f(z)$ leképezés e tartomány pontjaihoz a w sík egy T' tartományának $w = u + vj$ pontjait rendeli, azaz a $w = f(z)$ függvény a z sík T tartományát a w sík T' tartományára képezi le. Az $u + vj = f(x + yj)$ miatt a T tartomány T' -re való leképezése az $u = u(x; y)$ és a $v = v(x; y)$ kétváltozós függvények segítségével is megvalósítható.



2. ábra

A konformis leképezésnél fontos követelmény, hogy a T és a T' tartományok közötti leképezés kölcsönösen egyértelmű legyen. Ez akkor teljesül, ha az $u = u(x; y)$ és a $v = v(x; y)$

kétváltozós függvények Jacobi determinánsa a T tartomány pontjaiban zérustól különböző, azaz

$$\begin{vmatrix} \frac{\partial u}{\partial x} & \frac{\partial v}{\partial x} \\ \frac{\partial u}{\partial y} & \frac{\partial v}{\partial y} \end{vmatrix} \neq 0 \quad (1)$$

minden $(x, y) \in T$ -re.

Ez a feltétel előírja a leképezést létesítő komplex függvény számára a deriválhatóságot. Léteznie kell tehát egy a

$$\frac{df(z)}{dz} = \lim_{\Delta z \rightarrow 0} \frac{f(z+\Delta z) - f(z)}{\Delta z} \quad (2)$$

határértéknek, melyet az $f(z)$ komplex függvény deriváltjának nevezünk, s a valós analízisben megismert $f'(z)$ módon is jelölünk. Az $f'(z)$ létezésének szükséges és elégséges feltételét a

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial x} &= \frac{\partial v}{\partial y} \\ \frac{\partial v}{\partial y} &= -\frac{\partial u}{\partial x} \end{aligned} \quad (3)$$

un. Cauchy-Riemann - féle parciális differenciálegyenletek fennállása biztosítja. Ha ezek fennállnak, akkor az $f'(z)$ az alábbi módon is előállítható

$$f'(z) = \frac{\partial u}{\partial x} + j \frac{\partial v}{\partial x}$$

vagy

$$f'(z) = -j \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial y}$$

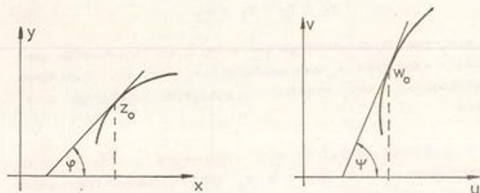
Amennyiben az $f'(z)$ a z_0 pontban és ϵ pont ϵ -nyi környezetében is létezik, akkor az $f(z)$ függvényt a z_0 pontban regulárisnak nevezzük. Ha az $f(z)$ függvény a T tartomány minden pontjában reguláris, akkor a T tartományban reguláris.

Legyen $w = f(z)$ függvény a z_0 helyen reguláris, és tegyük fel, hogy $f'(z) \neq 0$. Fekesszünk a z_0 ponton át egy olyan $z=z(t)$ előállítású g görbét, melyre $z(t_0)=z_0$ és $z'(t_0) \neq 0$. Az $f(z)$ függvény a g görbét a w képsík olyan g' : $w=f(z(t))$ görbéjére képezi le, melyen a t_0 paraméterértéknek az $f(z_0)=w_0$ pont felel meg. Képezzük a $w = f(z(t))$ függvény t paraméter szerinti deriváltját a t_0 helyen:

$$\left[\frac{d f(z(t))}{dt} \right]_{t=t_0} = f'(z(t_0)) z'(t_0) = f'(z_0) z'(t_0) \quad (5)$$

ez - a feltételek miatt - zérustól különböző.

Jelöljük a g görbe z_0 pontbeli érintőjének irányszögét φ -vel, a g' görbe w_0 pontbeli érintőjének irányszögét ψ -vel.



3. ábra

$$\begin{aligned} \psi &= \arctan \left[\frac{d f(z(t))}{dt} \right]_{t=t_0} = \arctan [f'(z_0) z'(t_0)] = \\ &= \arctan f'(z_0) + \arctan z'(t_0) = \arctan f'(z_0) + \varphi. \end{aligned} \quad (6)$$

(Megj.: $\arctan z$, a z komplex szám irányszögét, azaz a komplex számot kijelölő vektornak a valós tengely pozitív irányával bezárt szögét jelenti.)

A fenti egyenlőség geometriai értelemben azt jelenti, hogy a z_0 pontban érintővel rendelkező görbék képei a w_0 pontban

szintén rendelkeznek érintővel, s a képgörbe érintője az eredeti görbe érintőjéhez képest $\arccos f'(z)$ szöggel van elforgatva.

Másképpen fogalmazva: az a szög, mellyel a leképezés során a g görbe elfordul nem függ a g görbe alakjától.

Legyen most g_1 és g_2 a z sík két egymást a z_0 pontban metsző görbéje, melyek z_0 pontbeli érintőjének iránysszöge φ_1 és φ_2 , a g_1' és g_2' képgörbék iránysszöge ψ_1 és ψ_2 .

Ekkor a (6) alapján

$$\begin{aligned}\psi_1 &= \arccos f'(z_0) + \varphi_1 \\ \psi_2 &= \arccos f'(z_0) + \varphi_2\end{aligned}\quad (7)$$

s így

$$\psi_1 - \psi_2 = \varphi_1 - \varphi_2, \quad (8)$$

azaz a z_0 ponton áthaladó görbék érintőinek hajlásszöge megegyezik a képgörbék z_0 -nak megfelelő w_0 pontbeli érintőinek hajlásszögével. Azt mondjuk, a leképezés szögeltartó a z_0 pontban.

Ha a g görbét előállító $z(t)$ függvényre a $z'(t) \neq 0$ a t_0 környezetében, $f'(z)$ pedig a z_0 környezetében folytonos, akkor $s(t)$ -vel jelölve a g görbén, $S(t)$ -vel pedig a g' görbén a t_0 paraméterű pontból számolt ívhosszságot - felhasználva, hogy az ívhossz paraméter szerinti deriváltja

$$\frac{ds(t)}{dt} = |z'(t)| \text{ - adódik, hogy}$$

$$\left[\frac{dS(t)}{dt} \right]_{t=t_0} = |f'(z_0) z'(t_0)| = |f'(z_0)| \left[\frac{ds}{dt} \right]_{t=t_0}. \quad (9)$$

A fenti egyenlőség geometriai tartalma az, hogy a z_0 ponton áthaladó különböző görbék ívhosszságai ugyanolyan arányban torzulnak, azaz a leképezés aránytartó. (Megj.: az

$|f'(z_0)|$ értéket lineáris nyújtási együtthatónak szokták nevezni.)

Az ilyen szögtartó és aránytartó leképezéseket konformis leképezéseknek nevezzük.

Az előzőekben elmondottak az alábbi tételben foglalhatóak össze:

Ha a $w = f(z)$ függvény a z pontban differenciálható és $f'(z) \neq 0$, akkor a $w = f(z)$ függvény által adott leképezés a z -ben konformis, ezen leképezésnél $\arg f'(z)$ jelenti az elforgatás szögét, $|f'(z)|$ pedig a lineáris nyújtási együtthatót a z pontban.

E tétel alapján mondhatjuk: az $f(z)$ leképezés egy T tartománybeli konformitásához elegendő, hogy az $f(z)$ függvény T -ben reguláris legyen, és $f'(z)$ e tartományban zérustól különbözzék.

2. Lineáris törtfüggvény által létesített leképezés vizsgálata

Egy, a feltételeknek eleget tevő $f(z)$ függvény általában csak a z sík egy T tartományát képezi le konformisan a w sík valamely T' tartományára. Ha az $f(z)$ lineáris törtfüggvény - azaz $\frac{az+b}{cz+d}$ alakú, ahol $a; b; c; d$ komplex számok és $ad-bc \neq 0$ -, akkor a függvény a $z = 0$ és $z = \infty$ kivételével a z komplex változó teljes síkjának kölcsönösen egyértelmű és konformis leképezését valósítja meg w teljes síkjára. Az állítás igazsága könnyen megmutatható.

Az $\frac{az+b}{cz+d}$ kifejezés azonos átalakításával adódik a lineáris törtfüggvény "jól kezelhető alakja":

$$f(z) = \frac{a}{c} + \frac{bc-ad}{c^2} \cdot \frac{1}{z + \frac{d}{c}} = \alpha + \beta \frac{1}{z + \gamma} \quad (10)$$

Mintegy az additív ($\alpha; \gamma$) ill. a multiplikatív (β) konstans

sem a konformitást sem a deriválhatóságot nem befolyásolja (t.i. az egyik eltolást a másik ayujtást és elforgatást fejez ki a komplex számsíkon), így az állítást elegendő az $f(z) = \frac{1}{z}$ típusú függvényekre igazolnunk.

A leképezés a $x = 0$ és a $z = \infty$ helyek kivételével mindeütt konformis, hiszen

$$f'(z) = -\frac{1}{z^2} \neq 0 \quad (11)$$

az egész z síkon.

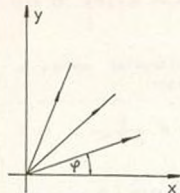
A kölcsönös egyértelműség pl. az alábbiak szerint is megmutatható.

A z sík origó középpontú koncentrikus $x^2 + y^2 = r^2$ köreit a szóbanforgó leképezés a w sík szintén origó középpontú $u^2 + v^2 = \frac{1}{r^2}$ köreibé viszi át. Ez a következő módon adódik. Írjuk fel a z sík köreinek polárkoordinátás előállítását: $x = r \cos \varphi$; $y = r \sin \varphi$, s így a $z = r(\cos \varphi + j \sin \varphi)$. Ekkor:

$$w = f(z) = \frac{1}{r(\cos \varphi + j \sin \varphi)} = \frac{1}{r}(\cos \varphi - j \sin \varphi),$$

melyből a $w = u + vj$ miatt $u = \frac{1}{r} \cos \varphi$; $v = -\frac{1}{r} \sin \varphi$. Ezeket négyzetre emelve és összeadva kapjuk:

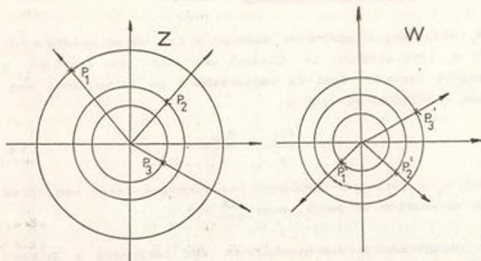
$$u^2 + v^2 = \frac{1}{r^2}. \quad (12)$$



A z sík origóból induló $y = x \operatorname{tg} \varphi$ ($\varphi \neq (2k+1)\frac{\pi}{2}$) félegyeneseit viszont az $f(z) = \frac{1}{z}$ leképezés a w sík $v = -u \operatorname{tg} \varphi$ ($\varphi \neq (2k+1)\frac{\pi}{2}$) félegyeneséibe viszi át, az y tengely pontjai pedig a v tengelyre képződnek le. Ez pedig azt jelenti, hogy a

4. ábra

z sík origó középpontú köreinek és origóból kiinduló félegyenesek metszéspontjai a w sík origó középpontú köreinek és origóból kiinduló félegyenesek metszéspontjaiba mennek át, azaz a z sík pontjait egyértelműen képeztük le a w sík pontjaira.



5. ábra

A konformis leképezések gyakorlati alkalmazásában nagy jelentősége van a kerületek kölcsönös egymáshoz rendelése elvénél, mely az alábbi tételben fogalmazható meg.

Tegyük fel, hogy a D és D' egyszeresen összefüggő tartományokat a C és C' görbék határolják, és hogy a T -ben reguláris és zárt T tartományban folytonos $w = f(z)$ függvény kölcsönösen egyértelmű kapcsolatot létesít C és C' között. Ekkor $f(z)$ T -nek T' -re való kölcsönösen egyértelmű konformis leképezését adja.

A leképezési feladatoknál általában két típus különböztethető meg. Egy adott T tartományhoz és a feltételt kielégítő függvényhez keressük a T' tartományt, vagy a T és T' ismeretében a leképezést biztosító függvényt keressük. Ilyen pl. a Zsukovszkij leképezés is, amely a szárnyprofil külseje és egy körlap külseje közötti kölcsönösen egyértelmű leképezést biztosítja. Az előző tétel értelmében - mindkét esetben -

eleget a határoló görbék megfeleltetésére hagyatkozni, mert ebből a tartományok kölcsönös egymáshoz rendelése is adódik.

3. A Zsukovszkij-féle leképezés

A leképezési függvénnyel szemben $f'(z)$ véges értékén túl azt a követelményt is támasztjuk, hogy az áramlást a vizsgált testtől távol (a végtelenben) ne változtassa meg. Ennek a feltételnek csak a

$$w = f(z) = z + \frac{a_1}{z} + \frac{a_2}{z^2} + \dots \quad (13)$$

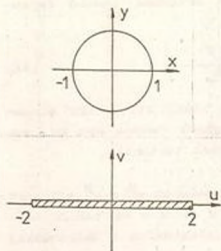
(ahol a_k -k lehetnek komplexek is) függvény felel meg, hisz csak ez esetben teljesül, hogy $\lim_{z \rightarrow \infty} w = z$.

A legegyszerűbb szárnymetszetet adó leképezés a Zsukovszkij-féle függvénnyel valósítható meg, amelynél a_1 valós szám (tárgyalásunkban 1-nek választjuk) és $a_2 = a_3 = \dots = 0$. A leképezési függvény tehát

$$f(z) = w = z + \frac{1}{z} \quad (14)$$

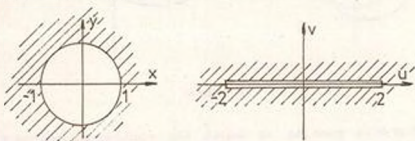
(egyes szakirodalmak ennek $\frac{1}{z}$ szeresét nevezik Zsukovszkij függvénynek), amely a szárnymetszet külseje és egy kör külseje közt létesít kölcsönösen egyértelmű leképezést.

Az $f'(z) = 1 - \frac{1}{z^2} = 0$ egyenletnek eleget tevő pontokban a szögtartóság nem teljesül. Az olyan szárnymetszet, melynek határoló görbéje valamely pontban törést mutat (pl. a kilépőélen), a törést nem mutató körből csak úgy képezhető, ha a törésnek megfelelő körpont a leképezési függvény deriváltjának zérushelye, melyben a szögtartóság megszűnik. Mínt hogy a szárnymetszetnek rendszerint csak a kilépő éle ilyen pont, így a leképezendő körnek át kell haladnia az $f'(z)$ függvény egyik zérushelyén. A többi zérushelynek már a körön belül kell lennie, hisz egy síkidom külseje és a kör külseje közötti leképezésről van szó. A szóbanforgó körnek tehát át



6. ábra

igy $-2 \leq u \leq 2$. Az intervallumot az u tengely mentén kettévágva képzeljük el, s a "felső szél" a felső félkörnek, az "alsó szél" pedig az alsó félkörnek felel meg. Ekkor az $x^2 + y^2 > 1$ (azaz $|z| > 1$) egységkör külseje pedig a $[-2; 2]$ szakasz külsejébe megy át, s a megfelelés konformis és kölcsönösen egyértelmű.



7. ábra

A konformitás következik abból, hogy $f'(z) = -\frac{1}{z^2} \neq 0$ a $|z| > 1$ esetben, a kölcsönösen egyértelmű megfelelés pedig az alábbiak szerint adódik.

A leképezés a $z = r(\cos \varphi + j \sin \varphi)$ ($r > 1$) köröket az

$$\frac{u^2}{\left(r - \frac{1}{r}\right)^2} + \frac{v^2}{\left(r - \frac{1}{r}\right)^2} = 1 \quad (15)$$

kell haladnia $z = 1$ ponton.

Vizsgáljuk a $w = z + \frac{1}{z}$ leképezést. Ez csak azon z pontokra vonatkozóan lesz kölcsönösen egyértelmű, amelyekre $z_1, z_2 \neq 1$, ha $z_1 \neq z_2$, s az $x^2 + y^2 = 1$ egységkört kétszeresen képezi le a $[-2; 2]$ intervallumra.

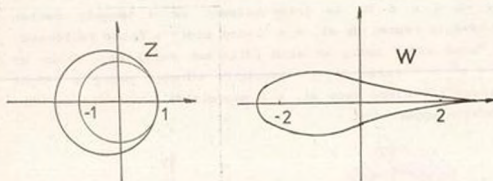
A $z = \cos \varphi + j \sin \varphi$ és $\frac{1}{z} = \cos \varphi - j \sin \varphi$ miatt $w = z + \frac{1}{z} = 2 \cos \varphi$, azaz $u = 2 \cos \varphi$. Mivel $0 \leq \varphi \leq 2\pi$,

konfokális ellipszisekbe, míg az origóból induló félsugarakat az

$$\frac{u^2}{\cos^2 \frac{\varphi}{2}} + \frac{v^2}{\sin^2 \frac{\varphi}{2}} = 4 \quad (16)$$

ugyancsak konfokális hiperbolákba viszi át, s így minden egyes kör és félsugár metszéspontjához rendre egy és csak egy ellipszis és hiperbola metszéspont tartozik.

Tekintsünk most egy olyan kört, amely az $x^2 + y^2 = 1$ kört ($|z|=1$) az $x = 1$ pontban érinti, s az $x = -1$ pontot belsőjében tartalmazza. Erre a körre alkalmazva a Zsukovszkij féle $w = z + \frac{1}{z}$ leképezést, az u.n. Zsukovszkij-féle dűcprofil kapjuk (8. ábra).



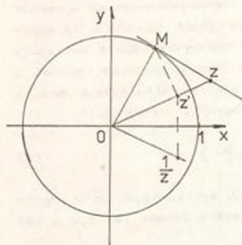
8. ábra

A dűcprofil pontjai az adott kör pontjainak egységkörre vonatkozó inverziója segítségével könnyen megszerkeszthetők.

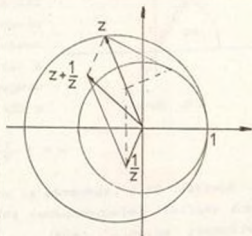
A z -nek megfelelő $\frac{1}{z}$ megszerkesztése az 9. ábra alapján történik, figyelembe véve hogy ha z irányszöge φ , akkor az $\frac{1}{z}$ -é pedig $-\varphi$. Kössük össze z -t az origóval majd húzzunk z -ből az egység körhöz érintőt, s az M érintkezési pontból bocsássunk merőlegest a Oz -re, talppontja legyen z' . Ekkor az $Oz'M$ az $Oz'M$ háromszögek hasonlósága miatt

$$\frac{Oz}{OM} = \frac{OM}{Oz'}$$

azaz $\frac{|z|}{1} = \frac{1}{|z'|}$, vagy $|z'| = \frac{1}{|z|}$, ezt még a valós tengelyre tükrözve kapjuk az $\frac{1}{z}$ -t. A 9. ábra az inverziót, a 10. pedig a dúcprofil egy pontjának megszerkesztését mutatja.



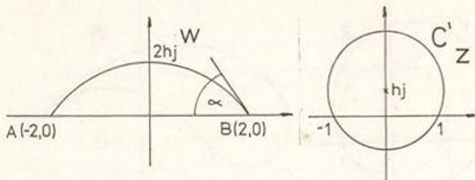
9. ábra



10. ábra

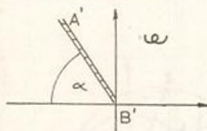
Vizsgáljuk most az alábbi leképezési problémát.

Legyen adva a w síkban egy olyan körvonal, melyre $A(-2;0)$, $B(2;0)$ és az ív a képzetes tengelyt a $2hj$ -ben metszi. Tekintsük most a z síkon azt a C' kört, amely a valós tengelyt -1 és 1 -ben metszi, középpontja pedig a képzetes tengelyen hj -ben van. Keressük meg az AB ív konformis leképezését a C' kör külsejére.



11. ábra

Megmutatható, hogy ez a leképezés éppen a Zsukovszkij függvénnyel lehetséges.



12. ábra

A bizonyítás gondolata a következő. Az $\omega = \frac{w-2}{w+2}$ leképezés a w sík AB ívének külsejét az ω képsík olyan origóból kiinduló félegyenesének külsejére képezi le, amely a valós tengely negatív felével α szöveget zár be. Alkalmazzuk most a z sík megadott körére az

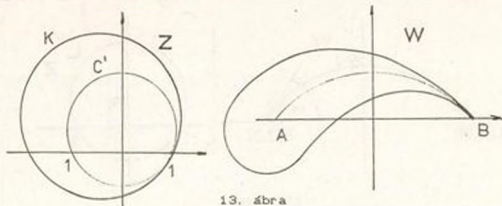
$$\omega = \left(\frac{z-1}{z+1} \right)^2 \quad (17)$$

leképezést. Ez a leképezés az adott kör külsejét az ω képsík fent említett félegyenesének külsejére képezi le. Így a két leképezés "egyenlő", tehát

$$\frac{w-2}{w+2} = \left(\frac{z-1}{z+1} \right)^2, \quad (18)$$

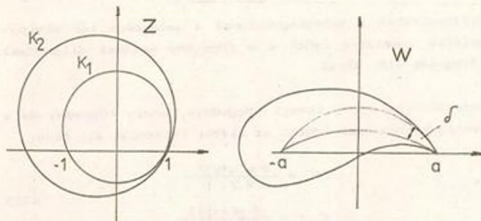
melyből a műveletek elvégzése és rendezés után a $w = z + \frac{1}{z}$ adódik.

Ha most a z sík C' körét, azt a $z = 1$ -ben érintő K körrel vesszük körbe, s erre a K körre alkalmazzuk a Zsukovszkij leképezést, akkor az AB ívet körülfogó Zsukovszkij-féle szárnyprofilhoz jutunk. Ekkor a kilépő él "felső" és "alsó" íve éppen az AB ív - a vázvonala - B pontbeli érintője lesz.



13. ábra

Végül megemlítjük az d.n. Kármán - Trefftz-féle profilt. Ennek lényege, hogy olyan leképezést alkalmazunk, amely a z sík valós tengelyét -1 és 1 pontban metsző K_1 kört a w sík olyan körív kétszögére képezi le, melynek csúcspontjai $w = -a$ és $w = a$. Vegyünk fel a z síkban egy olyan K_2 kört, amely a K_1 kört tartalmazza és $z = 1$ pontban érinti. Ekkor a K_2 kör képe az említett profil lesz.



14. ábra

Megmutatható, hogy ha $\delta + \pi$ (ó tart π -hez), akkor ebből a Zsukovszkij profilhoz jutunk.

4. A síkáramlások leírási módjai

Találunk olyan áramlásokat, ahol az egymással párhuzamos síkok áramképei - sebesség és állapotjelző eloszlásai - megegyeznek (ilyen a "végtelen" szárny körüli áramlás). Az ilyen áramlásokat, amelyeket síkáramlásoknak nevezünk, legcélszerűbb a komplex számsíkon vizsgálni. Azaz:

$$\begin{aligned}
 c &= c_x + c_y j \\
 c_x &= c_x (x + y j) \\
 c_y &= c_y (x + y j)
 \end{aligned}
 \tag{10}$$

Ha az áramlás instacioner, természetesen a sebesség a τ idő függvényében is változik.

Örvénymentes áramlás esetén létezik egy sebességi potenciálnak nevezett - jelen esetben $\varphi(x+y)$ függvény, amelyből gradiens képzéssel származtatható a sebességtér:

$$c_x = \frac{\partial \varphi(x+y)}{\partial x}$$

$$c_y = \frac{\partial \varphi(x+y)}{\partial y} \quad (20)$$

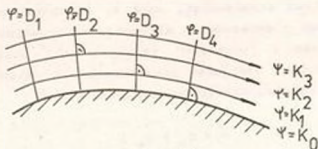
Sikáramlásban a sebességvektorok a sebességi tér ekvipotenciális vonalaira (ahol a φ függvény értékei állandóak) merőlegesek (15. ábra).

Vezessünk be egy $\psi(x+y)$ függvényt, amely függvény és a sebesség komponensek között az alábbi kapcsolat áll fenn:

$$c_x = \frac{\partial \psi(x+y)}{\partial y}$$

$$c_y = - \frac{\partial \psi(x+y)}{\partial x} \quad (21)$$

Ilyen ψ függvényt általános esetben sajnos nem találunk, de összenyomhatatlan közeg forrásmentes sikáramlása esetén létezik ilyen skalár tér. Ekkor minden áramvonalhoz ψ egy-egy meghatározott értéke rendelhető. Ez azt jelenti, hogy az adott pontbeli sebességvektorok egy $\psi = \text{állandó}$ görbe érintői lesznek (15. ábra). Ezt a ψ függvényt áramfüggvénynek nevezzük.



15. ábra

A (20) és (21) egyenletek egybevetése alapján megállapítható, hogy a sebességi potenciál és az áramfüggvény örvény és forrásmentes sikáramlás esetén a

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x} = \frac{\partial \psi}{\partial y} \quad (22)$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial y} = -\frac{\partial \psi}{\partial x}$$

egyenletek szerint kapcsolatosak egymással. Ez utóbbi egyenletek viszont alakilag megegyeznek a komplex függvények differenciálhatósági feltételeit kifejező Cauchy-Riemann parciális differenciálegyenletekkel (lásd (3) egyenlet).

Ez alapján tehát a $z = x + jy$ számsíkon képezhető egy

$$W(z) = \varphi(z) + j\psi(z) \quad (23)$$

alaku - komplex potenciálnak nevezett - függvény. Ez egy olyan reguláris komplexváltozós függvény, amelynek a $\varphi(z)$ sebességpotenciál a valós, a $\psi(z)$ áramfüggvény pedig a képzetes része. A komplex potenciál

$$\frac{dW(z)}{dz} = c_x - c_y j = \hat{c} \quad (24)$$

differenciálhányadosa az adott pontbeli sebességvektor konjugáltját adja, amelynek abszolút értéke megegyezik a sebességvektor abszolút értékével.

A komplex potenciál bevezetése számos előnnyel jár. Például bonyolultabb áramlás sebességterét meghatározhatjuk több ismert, egyszerűbb sebességtér komplex potenciáljának összegzése segítségével. Mind forrásos, mind örvényes síkáramlás leírható komplex potenciállal, ami csak sebességi potenciállal vagy áramfüggvénnyel nem tehető meg.

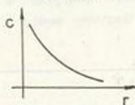
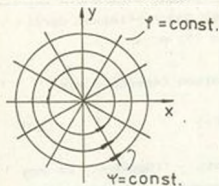
Most ismerkedjünk meg röviden néhány egyszerű áramkép komplex potenciáljával.

Párhuzamos síkáramlás

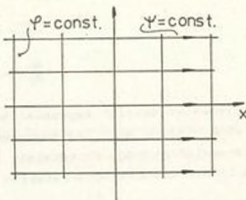
Ekkor a síkáramlás sebessége mindenütt egyenlő és az áramvonalak párhuzamos egyenesek, így a komplex potenciál:

$$W(z) = C z \quad (25)$$

ahol C egy állandó komplex szám. Ha az áramlás párhuzamos a valós tengellyel, akkor C valós szám (16. ábra).



17. ábra



16. ábra

Potenciális örvény

A potenciális örvény sebesség megoszlása a sugár függvényében hiperbolikus, így áramlása az örvényvonalon kívül örvénymentes. Ha a koordinátarendszer kezdőpontját az örvényvonal és az áramlási sík dőléspontjába helyezzük, akkor az áramlás komplex potenciálja:

$$W(z) = j \frac{\Gamma}{2\pi} \ln z \quad (20)$$

ahol Γ az örvény erőssége. Az áramvonalak az origóra koncentrikus körök, az ekvipotenciális vonalak pedig a kezdőponton áthaladó egyenesek (17. ábra).

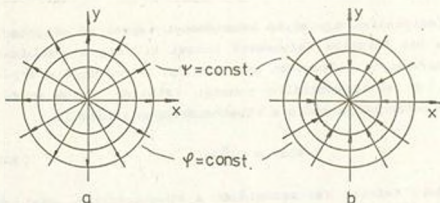
Forrás vagy nyelő

Az áramlási tér azon pontját, amely szüntelenül folyadékot bocsát ki és onnan minden irányba egyenletesen elfolyik, forrásnak nevezzük (18a. ábra). Nyelőről akkor beszélünk, ha a sebesség értelmét ellenkezőjére változtatjuk, mert ekkor a középpontban állandóan folyadék tűnik el (18b. ábra).

Az origó középpontú síkbeli forrás komplex potenciálja:

$$W(z) = \frac{q}{2\pi} \ln z \quad (27)$$

ahol \dot{q} -ot forrásbőrségnek nevezhetjük. Ekkor az áramvonalak az origóból kiinduló egyenesek, melyek az origó középpontú kör alakú ekvipotenciális vonalakkal alkotják az áramlást jellemző hálózatot.



18. ábra

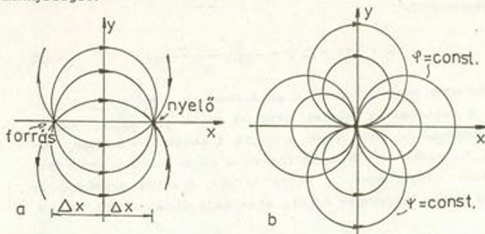
Dipólus

Azonos intenzitású forrás és nyelő megfelelő szuperpozíciójával ugynevezett dipólus áramlást kapunk.

Legyen a valós tengely $-\Delta x$ pontjában egy $\dot{q} > 0$ bőrségű forrás, a $+\Delta x$ pontjában pedig egy $-\dot{q}$ bőrségű nyelő (19a. ábra). Nevezzük el a dipólus momentumának az

$$M = \dot{q} \Delta x \quad (28)$$

mennyiséget.



19. ábra

A momentum akkor is állandó marad, ha a forrást és a nyelést közelítjük egymáshoz, azaz:

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} (q \Delta x) = M = \text{const.} \quad (29)$$

Ilyen feltétellel egy olyan képződményt kapunk az origóban, amely a bal félsíkba folyadékot bocsát ki, míg a jobboldalról ugyanannyi folyadékot nyel el. Egy ilyen dipólus áramvonalai és ekvipotenciális vonalai láthatók a 19b. ábrán, komplex potenciálja pedig a következőképpen írható le:

$$W(z) = \frac{M}{2\pi z} \quad (30)$$

Az eddig leírtak felhasználását a következőkben mutatjuk be.

5. Profil körüli nyomáeloszlás vizsgálata

Először helyezzünk egy dipólust a valós tengellyel párhuzamos áramlásba. A két áramlás komplex potenciáljának összegeként - a szuperpozíció elve alapján - az eredő áramlás komplex potenciálját kapjuk meg:

$$W(z) = C z + \frac{M}{2\pi z} \quad (31)$$

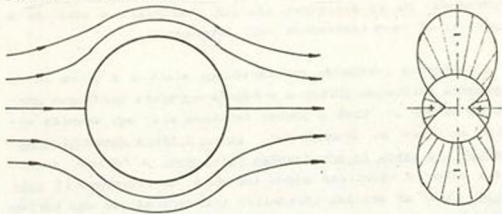
A fenti egyenletet kifejtve megkaphatjuk az adott áramlás áramfüggvényét:

$$\psi(x + jy) = C y - \frac{M}{2\pi} \frac{y}{x^2 + y^2} \quad (32)$$

Különleges esetet képez az az áramvonal, amelyre a $\psi = 0$. Ennek a feltételnek eleget tesz az $r_0 = \sqrt{\frac{M}{2\pi C}}$ sugárú origó középpontú kör. Mivel ezen az áramvonalakörön nem léphet át folyadék, a körön belüli és a körön kívüli áramlások egymástól függetlenek. A körön kívüli áramlás áramképe az ideális közeg körhenger körüli áramlását mutatja (20. ábra).

Természetesen az összenyomható és surlódásos közeg körhen-

ger körüli áramlása eltér ettől az áramlástól, de ez az áramlás alapot ad a szárnymetszetek körüli kialakuló áramlás vizsgálatához. A kört - mint az a cikk első felében leírtakból kitűnik - egyszerűen lehet szárnymetszetekhez hasonló görbévé transzformálni.



20 ábra

A körhenger körüli áramlás komplex potenciáljának deriválásával az adott pontbeli konjugált sebességet kapjuk meg. Jelen esetben:

$$\hat{c} = \frac{dW(z)}{dz} = \left[1 - \frac{r_0^2}{z^2} \right] \quad (33)$$

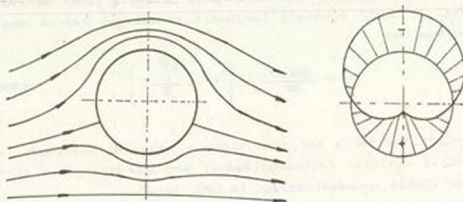
Ha pedig ismerjük a kör pontjaiban a sebesség nagyságát, a Bernoulli egyenlet felhasználásával meghatározhatjuk a körhenger körüli nyomáseloszlást is (20. ábra).

Helyezzünk el egy $r > 1$ sugarú körhenger körüli áramképet úgy a z komplex számsíkon a valós tengelyre szimmetrikusan, hogy a hátsó torlópont a $+1$ pontban legyen. Ekkor a Zsukovszkij féle leképezés alkalmazásával (lásd 8. ábra) a 3. fejezetben leírt módon megkapjuk a dűcprofil körüli nyomáseloszlást.

Miért így kell elhelyezni a körhengert a z számsíkon? Azért mert a Zsukovszkij leképezés a -1 pontban - mivel ott a függvény deriváltja zérus - elveszti a szögtartósságát. Így -

a Zsukovszkij profilra jellemző - késés kilépővel alakul ki. Illetve az $r_0 > 1$ egyenlőtlenség miatt a másik kritikus pont ($z = 1$) a kör belsejébe kerül. A körön belül kialakult de a körön kívülről független áramlást nem képezzük le a w képsíkba. A nyomáseloszlás meghatározásához a kör leképezése szükséges. Ha az áramképet akarjuk szemlélni, a kört és a rajta kívül lévő tartományt kell leképezni.

A konformis leképezés szögtartóssága miatt a z síkon levő, egymásra merőleges görbék a w képsík egymásra merőleges görbéibe mennek át. Ezek a görbék lehetnek akár egy áramlás ekvipotenciális és áramvonalai. Igy a z síkra megadott áramképnek a w síkon is egy áramkép felel meg. A feladat megoldása ekkor a következő módon történik: a szárnyprofil külsőjét (ahol az áramlás történik!) transzformáljuk egy kör külsőjére, majd az eredeti problémát körlapra fogalmazzuk át, megoldjuk és a transzformációt az "ellenkező irányba" alkalmazva kapjuk az eredeti feladat megoldását.



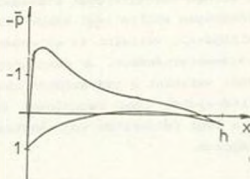
21. ábra

Az előzőekben leírt körhenger körüli áramlásra szuperponáljunk még egy Γ erősségű potenciális örvényt is. Ekkor az áramkép egy forgó körhenger körüli áramlásnak fog megfelelni, amely a 21. ábrán látható. Az áramlás komplex potenciálja pedig

$$W(z) = C z + \frac{M}{2\pi z} + j \frac{\Gamma}{2\pi} \ln z \quad (34)$$

lesz. Természetesen most is meghatározható a körhenger körüli nyomáeloszlás. Ha ezt az áramképet az előző módon elhelyezzük a z komplex számsíkon és a Zsukovszkij vagy a Kármán-Treffltz módon leképezzük a w számsíkra (lásd 13. és 14. ábrák), akkor egy szárnyprofil körüli áramképet kapunk.

Az álló körhengernél leírtak alapján meghatározható az szárnyprofil körüli nyomáeloszlás és ebből - ideális közeg áramlása esetén - a keletkező eredő felhajtóerő is (22. ábra).



22. ábra

Felhasznált irodalom

- 1 - J. Duncan: Bevezetés a komplex függvénytanba, Műszaki Könyvkiadó Budapest 1974;
- 2 - Dr. Gáspár Gyula: Komplex függvénytan, Tankönyvkiadó Budapest 1982;
- 3 - Fuksz - Szabat: Komplex változós függvények és néhány alkalmazásuk, Tankönyvkiadó Budapest 1971;
- 4 - Fazekas Ferenc: Komplex függvénytan, Tankönyvkiadó Budapest 1963;
- 5 - Dr. Pásztor E. - Dr. Konecsny F.: Műszaki hű- és áramlástan II. Tankönyvkiadó Budapest 1981;
- 6 - Dr. Gruber J. - Blahó M.: Folyadékok mechanikája Tankönyvkiadó Budapest 1963;
- 7 - Мхитарян А. М.: Аэрогидромеханика, Машиностроение Москва 1984.

KISMAGASSÁGÚ REPÜLÉSEK AUTOMATIZÁLÁSA

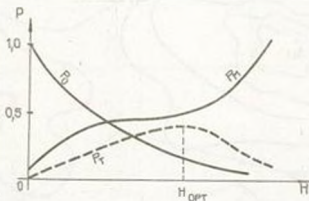
A kismagasságú repülést szinte az összes repülőfegyvernem alkalmazza. Ilyen repülés végrehajtásakor a repülőszerkezet szinte "láthatatlanná" válik az ellenséges légvédelem számára és jelentősen nő az ellenséges cél megsemmisítésének valószínűsége. Az elfogó vadászrepülő kismagasságú reptelést hajtának végre alacsonyan szálló légi célok elfogásakor (pl. szárnyasrakéták elfogása), valamint az ellenséges cél megközelítések és megsemmisítések. A csapatrepülő a földi célok megközelítése, valamint a szárazföldi csapatok támogatásakor; a szállítórepülő légi desszantok kidobásakor; a felderítő repülő a légi felderítés végrehajtásakor reptelnek földközeli magasságokon.

Mivel a kismagasságú repülést a légkör alsó rétegeiben hajtják végre, ahol a levegő sűrűsége nagy, ezért fokozott a hajtóművek igénybevétele és jelentősen megnő a tüzelőanyagfogyasztás is egységnyi sebességre számítva. Nehezebbé válik továbbá a repülőgépvezető számára a vizuális tájékozódás a földközeli nagy repülési sebesség miatt és nagyobb lesz a pilóta pszichikai terhelése is.

Kismagasságú repülés végrehajtásakor jelentősen csökken a reptelés biztonsága a miatt, hogy növekszik az összeütközés veszélye a földfelszínnel, valamint a tereptárgyakkal. A földfelszínnel történő ütközés valószínűsége, a repülőgép megsemmisítésének valószínűsége, valamint a repülőgép túljutásának valószínűsége függvénye a repülési magasságnak (1. ábra), ahol:

P_U - az összeütközés valószínűsége a tereptárgyakkal, földfelszínnel;

P_M - a repülőszerkezet megsemmisítésének valószínűsége;
 P_T - a repülőszerkezet túlélésének valószínűsége.



1. ábra

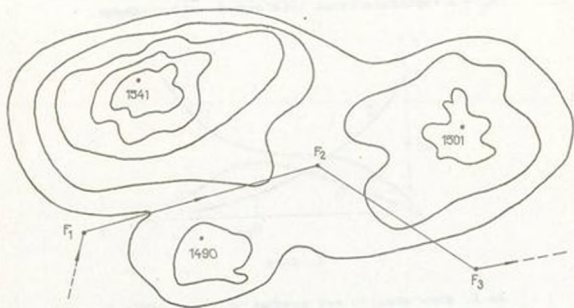
Az 1. ábra alapján azt mondhatjuk, hogy adott H_{opt} repülési magasságon a túlélés valószínűsége maximális: $P_T = P_{TMAX}$.

Mint már korábban említettem, kismagasságú repülés végrehajtásakor jelentősen megnő a repülőgépvezető idegi-fizikai terhelése, különösen ha az ellenséges cél közelébe érés előtt hosszú idejű útvonalrepülést kell végrehajtania. Ezért a modern repülőszerkezetek fedélzetén széles körben alkalmazzák a kismagasságú repülések automatizálását.

A kismagasságú repülést végrehajtó automatikus vezérlő rendszereket az alábbi módon lehet csoportosítani:

- átrepülést végrehajtó vezérlő rendszerek;
- megkerülést végrehajtó vezérlő rendszerek;
- összetett vezérlő rendszerek.

1. A megkerülést végrehajtó automatikus vezérlő rendszerekben a repülőszerkezet oldalirányú irányítását alkalmazzák (2. ábra), ahol F_1 ; F_2 ; F_3 - fordulópontok.



2. ábra

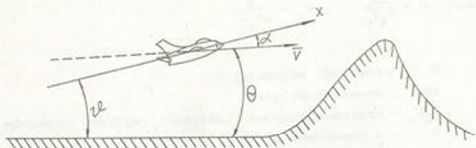
A kismagasságú repülés megvalósítása útvonalrepüléssel.

A tereptárgyak megkerülésekor a fedélzeti automatikus vezérlő rendszerek a repülési irányszög stabilizálását és adott módon történő megváltoztatását hajtják végre. A repülés automatizálását komplex navigációs rendszerek keretében fedélzeti számítógépek segítségével oldják meg.

Az ilyen típusú automatikus vezérlő rendszerek alkalmazásának hátránya, hogy az útvonal lefektetéséhez és a fordulópontok helyének meghatározásához nagyon pontos térképekkel kell rendelkezni. A kismagasságú repülések ilyen végrehajtását ritkán alkalmazzák.

2. Az átrepülést végrehajtó fedélzeti automatikus vezérlő rendszerek a legelterjedtebbek. A repülési magasság stabilizálására vagy adott módon történő megváltoztatására komplex repülő-navigációs rendszerek szolgálnak. Az automa-

tikus vezérlő rendszerek ezen csoportját a továbbiakban részletesen vizsgáljuk (3. ábra).



3. ábra

Kismagasságú repülés megvalósítása átrepüléssel.

3. Az összetett vezérlő rendszerekben együtt alkalmaz-
zák az átrepülés és a megkerülés elvét. A repülés egyes fázisában repülési irányszöveget stabilizálnak vagy adott módon változtatnak, a repülés többi fázisában a repülési magasságot stabilizálják vagy adott törvények szerint változtatják. A kismagasságú repülés ilyen formáját hajtják végre a felde-
ritő repülőgépek és a robotrepülőgépek fedélzeti automatikus vezérlő rendszerei.

A továbbiakban részletesen vizsgáljuk meg az átrepülé-
seket végrehajtó automatikus vezérlő rendszereket. A repülő-
gép hosszirányú mozgásakor annak térbeli helyzetét a víz-
szintes horizonthoz képest a pályaszög, állásszög és a bő-
lintási szög határozza meg (4. ábra).

Az ábra alapján: $H = v \cdot \sin \theta$

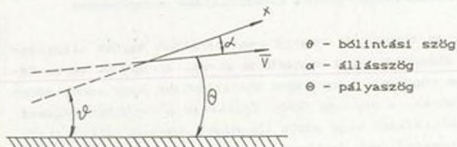
A fenti egyenlet linearizálásakor kezdeti feltételeknek az egyenes vonalú, állandó sebességgel végrehajtott vízszintes repülés paramétereit tekintjük. A linearizált egyenlet ope-

rátörtartományban:

$$H(\dot{s}) \cdot s = \frac{\theta(\dot{s})}{\tau_a} \quad (1)$$

ahol: $H = \frac{\Delta H}{\tau_a V_0}$; $\tau_a = \frac{m}{\rho V_0 S}$

- H - repülési magasság;
- ΔH - magasságváltozás;
- $\tau_a V_0$ - bázismennyiségnek tekintett repülési magasság;
- m - a repülőgép tömege;
- ρ - a levegő sűrűsége;
- S - a szárnyak felülete;
- V_0 - a vízszintes repülés állandó sebessége.



- θ - bólintási szög
- α - állásszög
- ψ - pályaszög

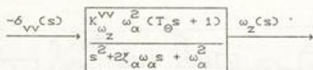
4. ábra

A repülőgép térbeli helyzete a vízszintes horizonthoz képest

A 4. ábrán és az (1) egyenletből is látható, hogy a pályaszög változni fog a repülőgép sebességvektorának helyzete a vízszintes horizonthoz képest, tehát változni fog a repülés magassága is.

Az átrepülést végrehajtó automatikus vezérlő rendszerek vizsgálatakor abból indulunk ki, hogy a repülőgép hosszirányú mozgásának átviteli függvényei adottak. A repülőgép "vízszintes vezérsík" irányítási csatornájának átviteli

függvénye:



ahol: δ_{VV} - bemenőjel, a vízszintes vezérsík belépőjelének szögkitérése;

ω_z - kimenőjel, a repülőgép kereszt tengely körüli mozgásának szögsebessége;

ω_{α} - a repülőgép csillapítatlan lengéseinek körfrekvenciája, melyet a repülőszerkezet paraméterei egyértelműen meghatároznak;

ζ_{α} - logaritmus dekrementum;

$K_{\omega_z}^{VV} = \frac{K_{\alpha}^{VV}}{T_{\Theta}}$ - a repülőszerkezet erősítése;

T_{Θ} - a repülőszerkezet paramétereitől függő időállandó.

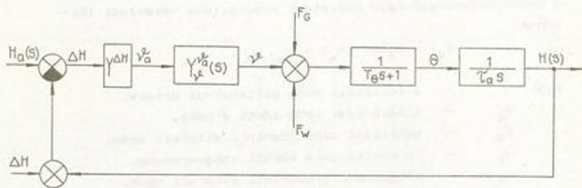
Mint már korábban említettem, a pályaszög megváltozása esetén megváltozik a repülés magassága is. Ismeretes, hogy $\Theta = \theta - \alpha$. Ebből arra következtethetünk, hogy bőlintási robotpilóta alkalmazásával lehetséges a repülési magasság stabilizálása vagy adott törvény szerinti megváltoztatása.

A pályaszög és a bőlintási szög között ismert a következő összefüggés:

$$\Theta(s) = \frac{1}{T_{\Theta} s + 1} \theta(s)$$

Az eddig elhangzottak figyelembevételével rajzoljuk meg a magasság stabilizálására vagy adott módon történő megváltoztatására szolgáló automatikus vezérlő rendszer blokkvázlatát, melynek alapjából merev visszacsatolású bőlintási robotpilóta szolgál (5. ábra).

Az $Y_{\theta}^a(s)$ átviteli függvény ismeretében határozzuk meg az automatikus vezérlő rendszer egyszerűsített blokkvázlatát:



6. ábra

A magassági robotpilóta egyszerűsített blokkvázlata.

A blokkvázlat alapján (6. ábra) a nyílt rendszer átviteli függvényeit a következőképpen írhatjuk fel:

$$Y_H(s) = Y_{\theta}^{\Delta H}(s) Y_{\theta}^a(s) \frac{1}{T_a s (T_{\theta} s + 1)} = Y_{\theta}^{\Delta H}(s)$$

$$\frac{T_{\theta} s + 1}{(T_{\theta} s + 1)(T_{\theta} s + 1)(s^2 + 2\zeta_M \omega_M s + \omega_M^2) T_a s};$$

$$Y_H(s) = Y_{\theta}^{\Delta H}(s) \frac{1}{T_a s (T_{\theta} s + 1)(s^2 + 2\zeta_M \omega_M s + \omega_M^2)}$$

A rendszer dinamikai vizsgálatát végezzük el a $Y_{\theta}^{\Delta H}(s)$ átviteli függvény néhány lehetséges alakjára.

1. Legyen a jelformáló tag átviteli függvénye:

$$Y_{\theta}^{\Delta H}(s) \frac{\theta_a(s)}{\Delta H(s)} = \frac{\theta_a(s)}{H_a(s) - H(s)} = \frac{K_H}{K_{\theta}} \quad (2)$$

ahol: H - pillanatnyi repülési magasság

H_a - adott, stabilizálni kívánt repülési magasság.

A merev visszacsatolású bólintási robotpilóta vezérlési törvénye:

$$\delta_{VV} = K_{\theta}(\theta - \theta_a) + K_{\omega_z} \cdot \omega_z ;$$

ahol: θ - a bólintási szög pillanatnyi értéke,

θ_a - a bólintási szög adott értéke,

K_{θ} - bólintási szög szerinti áttételi szám,

ω_z - keresztengely körüli szögsebesség,

K_{ω_z} - szögsebesség szerinti áttételi szám,

$\theta - \theta_a$ - hibajel,

$K_{\omega_z} \cdot \omega_z$ - csillapító jel.

Az (2) összefüggésből:

$$\theta_a = \frac{K_H}{K_{\theta}} (CH_a - HD) \quad (3)$$

Helyettesítsük be a (3) kifejezést a vezérlési törvénybe:

$$\delta_{VV} = K_{\theta} \left(\theta + \frac{K_H}{K_{\theta}} (CH - H_a) \right) + K_{\omega_z} \omega_z = K_{\theta} \theta + K_H (CH - H_a) + K_{\omega_z} \omega_z ;$$

ahol: $K_H(CH - H_a)$ - hibajel, mely arányos az adott repülési magasságtól való eltérés jelével;

$K_{\theta} \cdot \theta$ - csillapítójel, mely a repülőgép tömegközéppontjának mozgását igyekszik gátolni;
- biztosítja a vezérlő rendszer stabilitását;

$K_{\omega_z} \cdot \omega_z$ - csillapítójel, mely a repülőgép keresztengely körüli lengéseit igyekszik gátolni.

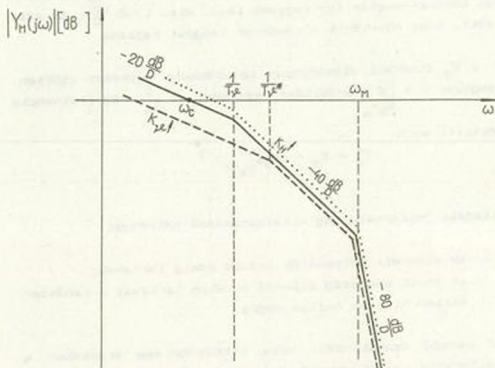
A jelformáló tag átviteli függvényének ismeretében a nyílt

vezérlési kör átviteli függvényét a következőképpen írhatjuk fel:

$$Y_H(s) = \frac{K_H}{K_\theta} \frac{1}{\tau_a s(T_\theta s + 1)(s^2 + 2\zeta_M \omega_M s + \omega_M^2)}$$

$$= \frac{K}{s(T_\theta s + 1) \cdot (s^2 + 2\zeta_M \omega_M s + \omega_M^2)}$$

ahol: $K = \frac{K_H}{K_\theta \cdot \tau_a}$ - a vezérlő kör erősítése.



7. ábra

A nyílt vezérlési kör Bode-diagramja

A nyílt rendszer átviteli függvénye alapján rajzoljuk meg a vezérlési kör aszimptotikus logaritmicus amplitúdó-

-kőrfrekvencia jelleggőrbét és elemezzük a rendszer dinami-
kai tulajdonságait (7. ábra).

Ha megnöveljük a K_H áttételi viszonyszámot, a rendszer erősítése növekedni fog. A vezérlő rendszer Bode-diagramja ebben az esetben a 7. ábrán látható módon változik (pontvonal). A rendszer erősítésének növekedésekor a metszési kőrfrekvencia ω_c tart az $\frac{1}{T_\theta}$ kőrfrekvenciához. Azokon a kőrfrekvenciákon, amelyeken a Bode-diagram $\left| 20 \frac{db}{D} \right|$ törést szenved, az aszimptotikus és a valóságos logaritmikus amplitúdó jelleggörbe $\left| 3 \frac{db}{D} \right|$ -al tér el egymástól. A valóságos logaritmikus amplitúdó jelleggörbe meredeksége a metszési kőrfrekvencián így nagyobb lesz, mint $\left(-20 \frac{db}{D} \right)$. Ez azt jelenti, hogy növekszik a rendszer lengési hajlama.

A K_θ áttételi viszonyszám növelésekor egyrészt csökken a rendszer $K = \frac{K_H}{K_\theta \tau_a}$ erősítése, másrészt az $\frac{1}{T_\theta}$ kőrfrekvencia növekszik, mert

$$T_\theta^* = T_\theta + (K_\theta K_{\omega_z}^{VV})^{-1}$$

A vizsgált jelformáló tag alkalmazásának hátrányai:

- az átmeneti folyamatok hosszú ideig tartanak;
- az adott magasság állandó értéken tartását a rendszer maradó hibával hajtja végre.

2. A maradó szabályozási hiba kiküszöbölése érdekében a jelformáló tag következő alakját szokás használni:

$$V_{\theta a}^{\Delta H}(s) = \frac{K_H^V}{K_\theta s} \left(\frac{K_H}{s} s + 1 \right) = \frac{1}{K_\theta} \left(K_H + \frac{K_H^V}{s} \right) = \frac{\theta_a(s)}{H_a(s) - HC(s)}$$

$$\theta_a = \frac{1}{K_\theta} \left(K_H + \frac{K_H^w}{s} \right) (H_a - H)$$

A merev visszacsatolású bólintási robotpilóta vezérlési törvénye az adott bólintási szög ismeretében a következőképpen írható fel:

$$\begin{aligned} \delta_{vv} &= K_\theta (\theta - \theta_a) + K_{\omega_z} \omega_z = K_\theta \left(\theta + \frac{1}{K_\theta} \left(K_H + \frac{K_H^w}{s} \right) (H - H_a) \right) + K_{\omega_z} \omega_z = \\ &= K_\theta + \left(K_H + \frac{K_H^w}{s} \right) (H - H_a) + K_{\omega_z} \omega_z; \end{aligned}$$

ahol: $\frac{K_H^w}{s} (H - H_a)$ - a maradék hiba kiküszöbölésére szolgáló integrál jel;

K_H^w - a hibajel integráljának átviteli viszonyozása.

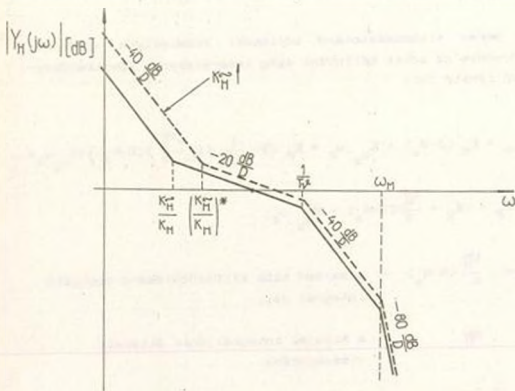
A jelformáló tag átviteli függvénye ismeretében határozzuk meg a nyílt vezérlési kör átviteli függvényét:

$$\begin{aligned} Y_H(s) &= \frac{K_H^w \left(\frac{K_H}{K_H^w} s + 1 \right)}{K_\theta \tau_a s (T_\theta s + 1) (s^2 + 2\xi_M \omega_M s + \omega_M^2)} = \\ &= \frac{K \left(\frac{K_H}{K_H^w} s + 1 \right)}{s^2 (T_\theta s + 1) (s^2 + 2\xi_M \omega_M s + \omega_M^2)} \end{aligned}$$

ahol: $K = \frac{K_H^w}{K_\theta \tau_a}$ - a rendszer erősítése.

A nyílt vezérlő rendszer átviteli függvénye alapján ha-

tárazzuk meg a Bode-diagramot és végezzük el a rendszer dinamikai tulajdonságainak vizsgálatát (8. ábra).



8. ábra

A nyílt vezérlési rendszer Bode-diagramja

Ha megnöveljük a K_H^* áttételi viszonyozsámot, akkor egyrészt nő a rendszer erősítése

$$K = \frac{K_H^*}{K_0 \tau_a}, \text{ másrészt nő a}$$

$\left(\frac{K_H^*}{K_H}\right)$ körfrekvencia is.

Ez azt jelenti, hogy a logaritmusos amplitúdó jelleggörbe egyre magasabb körfrekvencia-tartományban metszi a vízszintes tengelyt, tehát $\omega_c \rightarrow \frac{1}{\tau_a}$. Mivel $\left|20 \frac{dB}{D}\right|$ -ű törést előidéző körfrekvenciákon az ászimptotikus a valóságos logaritmusos amplitúdó jelleggörbe $\left|3 \frac{dB}{D}\right|$ -al különbözik egy-

mástól, ezért a Bode-diagram meredtsége az " ω_c " körfrekvencián nagyobb lesz, mint $(-20 \frac{db}{D})$.

A rendszer lengési hajlama tehát erősödni fog, ami nemkívánatos jelenség.

3. Az átmeneti folyamatok idejének csökkentése és a maradék hiba kiküszöbölése érdekében szokás a jelformáló tag alábbi alakját használni:

$$Y_{\theta}^{\Delta H}(s) = \frac{\theta_a(s)}{H_a(s) - H(s)} = \frac{K_H^{\Delta}}{K_{\theta} s} \left(\frac{K_H^{\Delta}}{K_H^{\Delta}} s^2 + \frac{K_H}{K_H} s + 1 \right);$$

$$\text{tehát: } \theta_a = \frac{K_H^{\Delta}}{K_{\theta} s} \left(\frac{K_H^{\Delta}}{K_H^{\Delta}} s^2 + \frac{K_H}{K_H} s + 1 \right) (H_a - H).$$

A merev visszacsatolású bölintési robotpilóta vezérlési törvénye az adott bölintési szög ismeretében a következő alakban írható fel:

$$\delta_{vv} = K_{\theta} (\theta - \theta_a) + K_{\omega_z} \omega_z = K_{\theta} \left\{ \theta + \frac{K_H^{\Delta}}{K_{\theta} s} \left(\frac{K_H^{\Delta}}{K_H^{\Delta}} s^2 + \frac{K_H}{K_H} s + 1 \right) \cdot \right.$$

$$\left. \cdot (H - H_a) \right\} + K_{\omega_z} \omega_z = K_{\theta} \cdot \theta + \left(K_H + \frac{K_H^{\Delta}}{s} + K_H^{\Delta} s \right) (H - H_a) + K_{\omega_z} \omega_z;$$

ahol: $K_H^{\Delta}(H - H_a)s$ - az átmeneti folyamatok idejének csökkentésére szolgáló sebességi jel;

K_H^{Δ} - a hibajel sebességének áttételi viszony-száma.

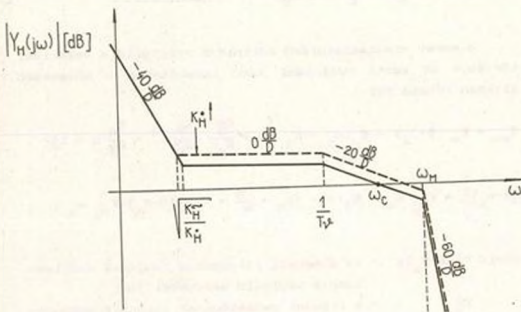
Ismerve a jelformáló tag átviteli függvényét, határozzuk meg a nyílt vezérlő rendszer átviteli függvényét:

$$Y_H(s) = \frac{K_H \left(\frac{K_H^{\Delta}}{K_H} s^2 + \frac{K_H}{K_H} s + 1 \right)}{K_{\theta} T_a s (T_{\theta} s + 1) (s^2 + 2\xi_M \omega_M s + \omega_M^2)} =$$

$$= \frac{K \left(\frac{K_H^*}{K_H} s^2 + \frac{K_H}{K_H} s + 1 \right)}{s^2 (T_\theta s + 1) (s^2 + 2\zeta_M \omega_M s + \omega_M^2)}$$

ahol: $K = \frac{K_H}{\theta T_a}$ - a vezérlő rendszer erősítése.

A nyílt vezérlő rendszer átviteli függvénye alapján rajzoljuk meg a rendszer Bode-diagramját és vizsgáljuk meg dinamikai tulajdonságait (9. ábra).



9. ábra

A nyílt vezérlési rendszer Bode-diagramja

A K_H^* áttételi viszonyszám növelése a $\sqrt{\frac{K_H^*}{K_H}}$ törési frekvencia csökkentését eredményezi a rendszer állandó erősítése mellett, továbbá a K_H^* áttételi viszonyszám növelése csökkenti a kisfrekvenciás lengéseket, viszont az $\omega > 0,25 \cdot \omega_M$ frekvenciákat erősíti. Mivel a metszési körfrekvencia $\omega_c \rightarrow \omega_M$

-hez, ezért az átmeneti folyamatok ideje csökkenni fog. A Bode-diagram a 9. ábrán látható módon fog változni (szaggatott vonal).

Automatikus vezérlő rendszerek "Kismagasságú repülés"

Üzemmódja

1. A vadászbombázó repülőgépek fedélzeti automatikus vezérlő rendszere lehetővé teszi a valóságos repülési magasság (100...600 m) közötti stabilizálását.

A vezérlő rendszerben a hibajel formálása a következő összefüggés alapján történik:

$$\Delta H = H_a - H = \frac{K_H^{RV} \Delta H_{RV} + K_H^A \Delta H_{KV}}{T_H s + 1}$$

- ahol: H_a - adott, stabilizálni kívánt valóságos repülési magasság;
 H - pillanatnyi valóságos repülési magasság;
 ΔH_{RV} - eltérés az adott, stabilizálni kívánt repülési magasságtól;
 $s \cdot \Delta H_{KV}$ - a barometrikus repülési magasság változási sebessége;
 $K_H^{RV}; K_H^A$ - magassági és a függőleges sebességi jel áttételi viszonysszámai;
 T_H - időállandó.

A hibajel formálása a kismagasságú rádiomagasságmérő RV és a magassági helyesbítő egység KV jelei alapján történik. A magassági helyesbítőt és a rádiomagasságmérőt a vezérlő rendszerben több célra is használják: például veszélyes magasságról történő kivezetéskor vagy a barometrikus repülési magasság stabilizálásakor.

Az automatikus vezérlő rendszer vezérlési jelét a következő alakban lehet felírni:

$$\delta_{VEZ} = K_H \Delta H + K_H^* \Delta H s + K_\theta^* \frac{\theta}{T_\theta s + 1}$$

ahol: ΔH - hibajel, az adott valóságos repülési magasságtól való eltéréssel arányos villamos jel;

$s \cdot \Delta H$ - a hibajel változásának sebességével arányos villamos jel, mely az átmeneti folyamatok idejének csökkentésére szolgál;

K_H - a hibajel áttételi viszonyyszáma;

K_H^* - a sebességi jel áttételi viszonyyszáma;

$\theta = \frac{\theta}{T_\theta s + 1}$ - pályaszög;

$K_\theta^* \cdot \theta \cdot s$ - a repülőgép tömegközéppontja mozgásának csillapítására szolgáló jel;

- az adott jel segítségével a vezérlő jel formálásakor figyelembe veszik a repülőgép sebességvektorának a vízszintes horizonttal bezárt szögét is (4. ábra);

K_θ - áttételi viszonyyszám.

Az automatikus vezérlő rendszer kormánygépének vezérlési törvényét a vezérlési jel ismeretében a következő alakban adják meg:

$$\frac{T_f s}{T_f s + 1} \delta_{VV}^K = F_{ny} \left(\frac{1}{T_f s + 1} \delta_{VEZ} + K_\theta \frac{T_\theta s}{T_\theta s + 1} \theta \right) + K_{\omega_z} \omega_z$$

A vezérlési törvényben:

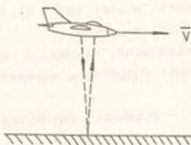
$\frac{T_f s}{T_f s + 1} \delta_{VV}^K$ - a "vízszintes vezérlés" irányítási csatorna kormánygépében izodróm visszacsatolást valósítanak meg;

δ_{VEZ} - vezérlési jel;

- $K_{\theta} \frac{T_{\theta} s}{T_{\theta} s + 1} \theta$ - a strukturális stabilitást biztosító jel;
- $K_{\omega_z} \cdot \omega_z$ - a kereszt tengely körüli lengések csillapítására szolgáló jel;
- F_{ny} - a határoló elem, mely a függőleges túlterhelés adott értéket meghaladó növekedését meggátolja.

Az automatikus vezérlő rendszer vezérlési törvénye alapján rajzoljuk meg a rendszer egyszerűsített blokkvázlatát "kismagasságú repülés üzemmódban" (10. ábra).

A rádiomagasságmérő segítségével megvalósított kismagasságú repülések automatizálásának alapvető hibája, hogy a valóságos repülési magasság stabilizálása esetén a rádiomagasságmérő gyakorlatilag a repülőgép és a földfelszín távolságát méri a földfelszínre közel merőleges irányban (11. ábra).



11. ábra

A magasságmérés elve rádiomagasságmérővel

Az ilyen, kismagasságú repülést megvalósító rendszerek csak $(5 \dots 10)^{\circ}$ -os emelkedésű földfelszín feletti átrepülést tudnak biztonságosan végrehajtani. Nagyobb emelkedések esetén jelentős mértékben megnő a földfelszínrel történő ütközés valószínűsége.

2. Harci helikoptereink egy részének fedélzetén rendszerezett automatikus vezérlő rendszer biztosítja a valóságos repülési magasság $(5 \dots 100 \text{ m})$ közötti stabilizálását. A vezérlő rendszer kombinált hidraulikus tolattyús erősítőjének vezérlési törvénye a következő alakú:

$$\delta_F = \frac{K_{V_y}^Y}{T_s + 1} (v_y - v_{ya});$$

ahol: $v_{ya} = K_{V_y}^H (H_{va} - H_v)$.

$$\text{Tehát: } \delta_F = \frac{K_{VV}^y}{T_s + 1} \left[K_{VV}^H (H_{va} - H_v) - v_y \right] = \frac{1}{T_s + 1} \left[K_{VV}^H K_{VV}^y (H_{va} - H_v) - K_{VV}^y v_y \right]$$

$$- K_{VV}^y v_y \left] = \frac{1}{T_s + 1} \left[K_{VV}^H (H_{va} - H_v) - K_{VV}^y v_y \right].$$

ahol: H_{va} - adott, stabilizálni kívánt valóságos repülési magasság;

H_v - pillanatnyi valóságos repülési magasság;

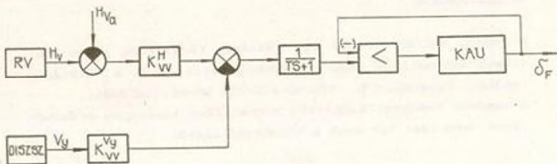
v_y - adott függőleges sebesség;

K_{VV}^H ; K_{VV}^y ; K_{VV}^H - áttételi viszonyszámok;

$H_{va} - H_v$ - hibajel;

$K_{VV}^y v_y$ - csillapítójel, mely a helikopter tömegközéppontja pályamozgását igyekszik gátozni.

A vezérlési törvény alapján rajzoljuk meg az automatikus vezérlő rendszer egyszerűsített blokkvázlatát. "Kismagasságú repülés" üzemmódban (12. ábra).



12. ábra

Az automatikus vezérlő rendszer egyszerűsített blokkvázlata

Az automatikus vezérlő rendszerben a pillanatnyi valószínű repülési magasság mérésére a kismagasságú rádiómagasságmérő szolgál. Ez azt jelenti, hogy a repülési magasság mérése gyakorlatilag a helikopter alatt történik a földfelszínre közel merőleges irányban. Az ilyen magasságmérési elv alapján működő automatikus vezérlő rendszert csak a kisemelkedésű földfelszín és tereptárgyak feletti átrepülésre lehet használni. Ha jelentős meredekségű földfelszín (domb, hegy) kell átrepülni, a vezérlő rendszert alkalmazni nem szabad, mert jelentősen nő a földfelszínnel vagy a tereptárggyal történő összeütközés veszélye.

A vadászbombázó repülőgépek és a helikopterek vezérlő rendszereinek vizsgálata után a következőket mondhatjuk:

- alkalmazásuk hátránya, hogy csak kisemelkedésű földfelszín és tereptárgyak átrepülésére alkalmasak (az emelkedés szöge: $\alpha < 10^\circ$);

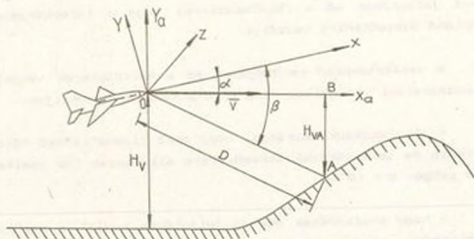
- nagy emelkedések esetén jelentősen romlik a repülés biztonsága azáltal, hogy nő a földfelszínnel, illetve a tereptárgyakkal történő ütközés veszélye;

- alkalmazásuk előnye, hogy a kismagasságú repülés automatizálásához nincs szükség újabb fedélzeti berendezések rendszerbe állítására, mert a vezérlő rendszert a már meglévő fedélzeti berendezésekre alapozzák.

Terekövető lokátorok

Mint már korábban említettem, az általunk vizsgált fedélzeti automatikus vezérlő rendszerek alapvető hibája, hogy a valószínű repülési magasság mérése gyakorlatilag a repülőszerkezet alatt történik, így tehát csak kisemelkedésű tereptárgyak átrepülésekor végezhet a repülőszerkezet automatikus repülést. A már említett hiányosságok kiküszöbölésére a repülőszerkezetek fedélzeti berendezései újabban a "való-

ságos" repülési magasságot az úgynevezett előretartási pontban mérik. Ezzel nagyobb meredekségű tereptárgyak automatikus átrepülése is lehetségessé válik, mivel ily módon több idő áll rendelkezésre a tereptárgy kikerülésére. A "valóságos" repülési magasság előretartási pontban történő mérésére speciális, monoimpulzus rendszerű terepkövető rádiólokátorok szolgálnak (13. ábra).



13. ábra

"Valóságos" repülési magasság mérése az előretartási pontban

- H_V - valóságos repülési magasság;
 α - állásszög;
 β - helyszög;
 H_{VA} - "valóságos" repülési magasság az "A" előretartási pontban;
 D - a repülőgép és az előretartási pont távolsága;
 V - a repülőgép sebessége;

A 13. ábra alapján:

$$H_{VA} = D \cdot \sin(\beta - \alpha)$$

Terepkövető lokátorok alkalmazása esetén az automatikus vezérlő rendszerek bőlintási csatornájának vezérlési törvényeit a rádiólokátor által előállított "H_{VA}" jel alapján formálják. Terepkövető lokátorok alkalmazásával jelentős mértékben kiszélesedik az automatikusan végrehajtható repülések tartománya, mivel az alkalmazott magasságmérési elv már jelentősebb emelkedésű tereptárgyak átrepülését is lehetővé teszi. A biztonságosan átrepülhető tereptárgyak, földfelszín maximális emelkedési szöge: $\alpha \leq 30^\circ$.

Sajnos, repülőcsapataink a kornak ezt a technikai színvonalát még nem tükrözik, de a műszaki szakembereinknek fel kell készülnie ezen fedélzeti rendszerek üzemeltetésére, esetleges csapatjavítására is.

FELHASZNÁLT IRODALOM

A. A. Kraszovszkij: Szisztemi avtomaticheskogo upravlenija letatyelnih apparatov.

(Zsukovszkij Repülő Mérnöki Akadémia)

N. T. Vaszilenko: Rádioelektronika i aviacionnie radiolokacionnie usztrojsztva.

(Zsukovszkij Repülő Mérnöki Akadémia).

Horváth Győző zászlós hallgató:

A MI-8 HELIKOPTER TŰZOLTÓRENDSZER MŰKÖDÉSÉT
BEMUTATÓ SZÁMÍTÓGÉP PROGRAM

A cikk a XX. OTDK Hadtudományi Szekcióján a SZRMF.
parancsnokának különdíját elnyert pályamunka alapján készült
Konzulens: dr. Pokorádi László mk. szds. f. doc.

A Szolnoki Repülő Műszaki Főiskolán, a helikopter sárkány-hajtómű szakos hallgatók 4. 5. és 6. tanulmányi félévében, a helikoptervezető hallgatók a 3. és 5. félévében tanulják a MI-8 helikopter sárkányrendszereit. Főiskolánk Repülő Üzemtartó szakanszékén oktatják e nagyon elterjedt típus földi és légi Üzemeltetését. Az itt bemutatásra kerülő oktatást segítő program felhasználható a:

- helikopter típusberendezés ismeret;
- helikopter sárkányberendezés ismeret;
- helikopter földi és légi Üzemeltetés;
- helikopter Üzemeltetés

tantárgyak oktatásához.

A sárkányrendszerek közül igen nagy fontosságú a tűzoltórendszer, hisz megfelelő működésén múlhat adott esetben az utasok, a gépszemélyzet élete és a helikopter biztonsága is. A rendszer mindenkor megbízható működését csak megfelelő karbantartással, ellenőrzéssel lehet elérni, ezért nem mindegy, hogy a hallgatók milyen eszközökkel tanulják meg ezen fontos rendszer működését, elhelyezkedését, ellenőrzését. Valós rendszeren történő megfelelő számú gyakorlást a rendszer drága fogyóelemei miatt nem lehet végezni, így szükséges e mai modern oktatási módszer alkalmazása.

A sárkányrendszerek oktatásánál didaktikai cél az ismeretszerzés, majd gyakorlás a készségszintű alkalmazásig.

Alkalmazott módszerek:

- az ismeret szóbeli közlése;
- szemléltetés;
- gyakorlás.

A tananyag szemléltetésénél a tanár felhasználhatja a rendszer falitábláit, metszeteket, plakátokat, síkfilmeket.

Ezzel a munkával az információhordozók körét szeretném bővíteni, valamint olcsó és szemléletes eszközt biztosítani a gyakoroltatáshoz.

A program használata közben a hallgatók felváltva látják a tűzoltórendszer kapcsolótábláját, mely a helikopter vezetőfülkéjében található, illetve a rendszer vázlatos rajzát, melyen minden működés szempontjából lényeges elem megtalálható. Ha a tancsoport a helikopter szaktanteremben tartózkodik, itt láthatja a tűzoltórendszer egyes részeit, illetve csövezetéseit egy falitáblára kiterítve. A tanár elmagyarázza nekik a rendszer működését, s a hallgatóknak ezt el kell fogadniuk, majd meg kell tanulniuk, hogy merre fog haladni a tűzoltóanyag, mi fog történni, ha a kapcsolótáblán (melyet maximum síkfilmről láthatnak) ez és ez a tabló világít.

Mondhatnánk erre: "Ott van a Mi-8 helikopter szimulátora, ahol a tűzoltórendszer is kiválóan működik. Ott majd megtanulják, melyik tabló fekvillanására mit kell tenni."

Valóban működik, van is ott foglalkozás, tanulságos is, csak hogy ott éppen a rendszert magát nem látják, arra a többé-kevésbé elsajátított tudásra kell támaszkodniuk, melyet a irányítórendszerétől elszakított, nem "élő" tabló mellett szereztek meg.

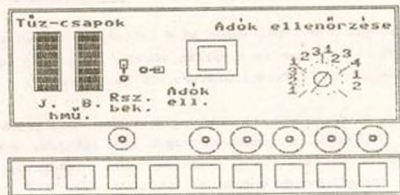
A tűzoltórendszer ellenőrzését gyakorolják a hallgatók az Üzembentartó tanszéken a hangárban lévő két helikopteren is. A hangsúly az előző mondat negyedik szaván van. Az lenne a jó, és valószínűleg az olcsóbb is, ha ott gyakorolnák és nem

ott tanulák. Helytelen kapcsolási sorrend, bosszantó félrekapcsolás, nem kellő idejű kivárás, mind-mind anyagi kárt eredményezhet.

Ezen az oktatást segítő számítógépprogramon ezek a hibák mind "ingyen" elkövethetők.

A programot azért írtam C-64 számítógépre, mert ez bármelyik tanterembe könnyen telepíthető, s grafikai lehetőségei alkalmasak a rendszer szemléltetésére. Szinte minden szakterem fel van szerelve minimum fekete-fehér televízióval, a programban a színek megválasztásánál ezt figyelembe is vettem. A programot BASIC V2 programnyelven a SUPERGRAPHIK grafikai segédprogram felhasználásával írtam.

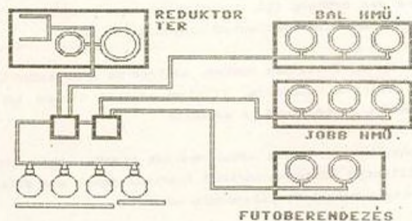
Az elindítás után háromféle képernyővel találkozhatunk. Az elsőn (1. ábra) látható tűzoltórendszer kapcsolótáblája, mely a helikoptervezető fülkében az elektromos fogyasztók kapcsolótáblájának mellő-középső szerelvénylapján található. Ezen a képernyőn a kétállású kapcsolók (a tűzcsapok kapcsolói kivételével), a körkapcsoló és a nyomógombok a számítógép billentyűzetével működtethetők.



1. ábra

A SZÓKÖZ billentyű lenyomása után megsejlelhetjük a második képernyőt, mely a rendszer elvi rajzát mutatja (2. ábra). Megtalálhatók rajta a tűzoltópalackok, csővezetékek,

csőkoszorúk a különböző terekben, a töltő szelepek blokkjai. Ezen a képernyőn követhetjük végig a rendszerben zajló folyamatokat.



2. ábra

A harmadik képernyőt a RETURN billentyű leütésével kérhetjük. Ez egy menetközben használható segédlet. Ha netán zavarba jönénk, hogy melyik kapcsolót melyik billentyűvel működtessük.

A program úgy működik, hogy a kapcsolótáblán történt kapcsolásunk eredményét láthatjuk a rendszerrajzon, illetve fordítva, a rendszerben történt változások visszajelzését láthatjuk a kapcsolótábla tablón.

Elvégezhető a rendszer ellenőrzése, normális esetben ekkor nem kell képernyőváltás, hisz a rendszerben nem történik változás, a tablók felvillanásából meggyőződhetünk a részegységek működéséről.

A számítógép billentyűzetén jobb oldalt található funkciógombokkal (F1-F8) tüzet kelthetünk bármely térben normális, illetve attól eltérő módon. A normálisról eltérő mód például az, amikor az elektromágneses szelepek rúdjai nem mozdulnak el teljesen véghelyzetükig, ezáltal nem működtetik az ott elhelyezett mikrokapcsolókat, azaz a töltő palackok

pirófejeit. Amikor a tűzoltási folyamat automatikusan zajlik, bármely billentyű lenyomására a rendszer a működésében egy állapottal előre kerül. Így jut idő a kellő mélységű magyarázatra az oktatónak. Ahol a működésben emberi beavatkozásra van szükség (pl. a palackok kézi indítása), ott a program a megfelelő billentyű lenyomására vár.

A program, futtatása közben, az 1-es és 2-es számú képernyőt felváltva használja, illetve kezelés közben bármikor lekérhető a 3. képernyő, a segédlet.

Amennyiben az összes tűzoltópalack kiürül, úgy a program a + billentyű hatására történő újraindítással alapállapotba kerül (teli palackok, kikapcsolt helyzet).

A programon lejátszhatók még azok a bosszantó hibák is, melyek a valós rendszeren is elővethetők és amelyeknél a hangárban hangos tetszésnyilvánítást lehet aratni.

Ha a Mi-8 helikopter tűzoltórendszerének működését bemutató program betöltéséről, konkrét kezeléséről többet kívánnak tudni, azt, amint hasznosításra kerül, a mellékelt tájékoztatóban (is) megtalálják.

Felhasznált irodalom:

- 1 - Dr. Üry László: Commodore 64, LSI Alkalmazástechnikai Tanácsadó Szolgálat, Budapest, 1985
- 2 - Pokorádi László: Mi-8 helikopter sárkányszerkezet II. Rendszerek, MH. KGyRMF., Szolnok, 1990.

RAKETA-KORMANYGEP IRANYITASTECHNIKAI VIZSGALATA

A cikk a XX. OTDK Hadtudományi Szekcióján I. díjat és az SZRMF parancsnokának különdíját elnyert pályamunka alapján készült

Konzulens: Kónya László mk. százados

A harci rakéták a különböző fegyvernemek alapvető csapásmérő eszközei. Ezek a rakéták lényegesen különböznek egymástól, mivel más és más a rendeltetésük, harci alkalmazásuk módszere, irányító rendszerük típusa, a harci részek megsemmisítő hatása ... stb. Így felosztásuk különböző jellemzőket figyelembe véve sokféle lehet.

Attól függően, hogy lehetséges-e a rakéták röppályájának a megváltoztatása indításuk után, irányítható (IR) és nem irányítható (NIR) rakétákról beszélhetünk.

A nem irányítható rakétáknak a célzás - hasonlóan a csöves tűzfegyverekhez - az indítóberendezés megfelelő térbeli helyzetbe állításával hajtható végre. A lövéset eredménye nagymértékben függ a célzás pontosságától, a szerkezeti elemek gyártási szórásértékeitől, a légkör változásaitól és a cél mozgásától.

Az irányítható rakéták ezzel szembenspeciólis berendezésekkel rendelkeznek, amelyek lehetővé teszik a rakéták irányított mozgását a cél megközelítése során. A rakéták irányíthatósága a röppályán lényegesen megnövelte találati pontosságukat a nem irányítható megsemmisítő eszközökhöz képest és lehetővé tette széleskörű elterjedésüket a II. világháború után. Napjainkra a rakéták a légierő főfegyverzetét alkotják.

Milyen speciális berendezésekkel rendelkeznek az irányítható rakéták? Fedélzeti irányító rendszerekkel, kormány-művekkel, aerodinamikai kormányfelületekkel, szárnyakkal, amelyek segítségével biztosított repülés közben a kívánt térbeli irányváltoztatásuk.

1. RAKETÁK KORMÁNYGEPEI

A kormányokat működtető berendezéseket kormánygépeknek nevezzük. Ezek a rakéták vezérlő berendezéseinek részcsoportjai. Feladatuk a kormányok kitérítése, a rakéta célra vezetésének folyamán mért rávezetési hibák alapján kidolgozott vezérlési jelek segítségével.

A kormánygépekkel szemben támasztott legfontosabb követelmények:

- a jó manőverezőképeséget biztosító gyors működés;
- magasfokú megbízhatósággal rendelkezzenek. Hosszú távolság, szállítás után és a szélsőséges környezeti viszonyok (magasság, hőmérséklet, nedvesség stb.) között is hiba nélkül működjenek;
- Üzemképeségük egyszerűen és gyorsan ellenőrizhető legyen, vagy egyáltalán ne igényeljen műszeresellenőrzést!
- kis tömegűek és geometriai méretűek legyenek;
- egyszerű és olcsó gyárthatóság.

A felhasznált energia típusától függően megkülönböztetünk gáz-, hidraulikus- és elektromos működtetésű kormánygépeket.

A gáz-működtetésű kormánygépek szerkezeti kialakítása szerint a következő főbb típusai ismeretesek:

- FOJTÓSZELEPES (torlólemez):

a.) egy dugattyús,

b.) két dugattyús: - osztatlan vezérléssű;

- osztott vezérléssű;

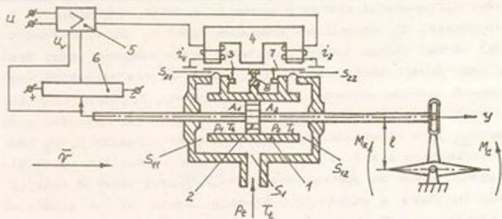
- FUVÓCSÖVES:

a.) álló dugattyús,

b.) mozgó dugattyús.

A repülőgépek rakétáiban alapvetően a gázok energiáját felhasználó kormánygépeket alkalmazták, ezért vizsgálataimat is e típuson végeztem el. Ezen belül is az egy dugattyús fojtószelepes kormánygépet elemeztem, amely mintaként szolgálhat a többi megoldásra is.

A kormánygép működése az egyszerűsített szerkezeti vázlat alapján könnyen követhető.



A kormánygépbe az S_{11} nyíláson át bevezetett gáz az S_{11} és S_{12} nyílásokon keresztül a henger (1) munkatereibe jut, ahonnan az S_{21} és az S_{22} kimenő fojtásokon keresztül távozik. A gáz kiáramlását szelep (3) szabályozza, amelyet elektromágnes (4) vezérel. Az i_1 és az i_2 vezérlőtekercsek ára-

mát az erősítő (5) határozza meg, melynek bemenő jelei a célkoordinátor által kidolgozott hibajellel arányos U feszültség, illetve a kormány helyzete szerinti visszacsatolást megvalósító potencióméterről (6) leosztott U_v feszültség. A dugattyú mechanikus kapcsolatban van a kormányokkal.

A kormánygép működését először olyan esetben vizsgáljuk, amikor nem repülést végző rakétában működik és potencióméter segítségével sem valósítunk meg visszacsatolást. Fogadjuk el kiinduló helyzetként, hogy $U = 0$, így $i_1 = i_2 = 0$, tehát a szelep a szabályzó rugók segítségével bedlított semleges helyzetet foglalja el. Vagyis távolsága a kimenő fojtásoktól egyformán x_0 . Ily módon S_{21} és S_{22} nyílásokon keresztül azonos mennyiségű gáz távozik, tehát a munkateretek p_1 és p_2 gáznyomása megegyezik, a dugattyú középső helyzetében mozdulatlan marad.

Ha az erősítő bemenetére $U > 0$ feszültséget adunk, a vezérlő tekercsekben $i_1 > i_2$ áram folyik (a feszültség kettőzések differenciál fokozatú mágneses erősítő kimenetén, ha i_1 növekszik, i_2 ugyanilyen arányban csökken, illetve fordítva). A bal oldali tekercs mágneses ereje nagyobb lesz, mint a jobb oldali tekercsé, tehát a szelep az óra járásával meg egyező irányba elfordul. Az S_{21} kimeneti fojtónyíláson keresztül időegység alatt nagyobb mennyiségű gáz távozik, mint az S_{22} jobb oldaliból. Így a dugattyú két oldalán $p_1 - p_2$ nyomáskülönbség alakul ki, aminek hatására a dugattyú balra elmozdul. Ebben az esetben bármilyen nagyságú vezérlő feszültség hatására a dugattyú uttközésig mozdul el. A kitérítés irányát a vezérlő feszültség polaritása határozza meg. Ha terhelt állapotban vizsgáljuk a kormánygép működését, akkor a kormányok kitérítésének folyamata az előzőeknek megfelelően indul meg. Ugyanakkor a kormányok szögkitérítésével arányos csuklónyomaték keletkezik, ami a kitérítő nyomatékkal ellentétesen hat. A dugattyú abban az esetben áll meg, ha a két nyomaték kiegyensúlyozza egymást.

2. A KORMANYGEP MUKODESERE JELLEMZO EGYENLETEK

A következokben a kormánygép automatikai vizsgálathoz alapot adó, fizikai működésére jellemző egyenleteket irtam fel.

2.1. A fojtószelep mozgásegyenlete

A szelep egyensúlyi helyzetét három nyomaték kölcsönhatása határozza meg:

- az elektromágnes nyomatéka:

$$M_{EM} = k_1 (i_2 - i_1) a = a \cdot k_1 \cdot k_a \cdot U$$

ahol: a - a szelep forgástengelyének távolsága az elektromágnes által kifejtett erő hatásvonalától m ;
 k_a - az erősítő áramerősítési tényezője A/V ;
 k_1 - az elektromechanikus átalakító áram szerinti érzékenysége N/A .

- a központosító rugó nyomatéka:

$$M_r = a \cdot k_2 \cdot x$$

ahol: k_2 - rugóállandó: $\frac{N}{m}$

- a kiáramló gázok szelepre gyakorolt hatásából eredő nyomaték:

$$M_p = - \left[p_1 \frac{d_c^2 \pi}{4} a - p_2 \frac{d_c^2 \pi}{4} a \right] = - S_e \cdot (p_1 - p_2) a = - S_e \cdot p \cdot a$$

ahol: $p = p_1 - p_2$ - a munkaterekben uralkodó nyomások különbsége Pa ;

$$S_e = \frac{d_c^2 \pi}{4} \quad - \text{ a gázok reakcióereje szempontjából fi-} \\ \text{gyelemben vehető effektív szelepfelü-} \\ \text{let } m^2.$$

Az utóbbi esetekben a negatív előjel arra utal, hogy a nyomaték az elektromágnes nyomatéka ellen hatnak. Állandósult állapotban a nyomatékok összege zérus. Kifejezve a szelep elmozdulását, majd pedig figyelembe véve azt, hogy a szelep viszonylagos elmozdulása $\bar{x} = \frac{x}{x_0}$, az alábbi kifejezést kapjuk:

$$\bar{x} = \frac{ka \cdot k_1}{k_2 \cdot x_0} u - \frac{S_e}{k_2 \cdot x_0} p$$

Bevezetve az

$$a_u = \frac{ka \cdot k_1}{k_2 \cdot x_0} \quad \text{és} \quad a_p = \frac{S_e}{k_2 \cdot x_0}$$

jelöléseket, a következő egyenlethez jutunk:

$$\bar{x} = a_u \cdot p - a_p \cdot p$$

2.2. A munkahenger energiamérlege

A munkahenger energiamérlegének felírásánál a lényegesen hosszabb számítások elkerülése végett csak a végeredmény közlésére szorítkozom.

$$\frac{dy}{dt} = \frac{1}{A} \left[Q_0 (\bar{x} - \frac{\beta}{2p_t} p) - \frac{\beta V_0}{2k p_t} \frac{dp}{dt} \right]$$

A szelep viszonylagos elmozdulása és a dugattyú mozgása között kerestem kapcsolatot. Lineáris differenciálegyenletet kaptam, ahol a bal oldalon a mozgó dugattyú sebessége szerepel. A jobb oldalon lévő első tag a dugattyú sebességét fejezi ki a szelep elmozdulása, illetve a nyomáskülönbség

függvényében, a gázok összenyomhatóságának figyelembevétele nélkül, a második tag pedig ezeket is figyelembe veszi.

2.3. A dugattyú mozgásának egyenlete

A dugattyú mozgása és a nyomásviszonyok közötti kapcsolatot irtam fel

$$p = \frac{1}{A} \left(m \frac{d^2 y}{dt^2} + a_{\sigma} y + F_s \right)$$

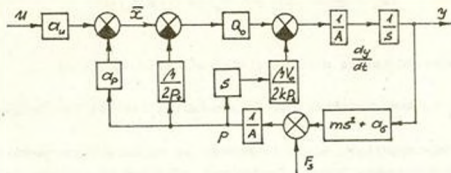
ahol a_{σ} - terhelési együttható

m - a dugattyú és a hozzá kapcsolódó mozgó elemek koncentrált tömege

F_s - súrlódási erő, amelyet alapvetően a dugattyú és a henger közötti tömítés határoz meg.

3. A KORMÁNYGÉP HATÁSVÁZLATA

A dugattyú mozgásegyenletének, valamint a munkahenger energiamérlegének Laplace-transzformáltját véve, olyan egyenletrendszerhez jutunk, amely a terhelt kormánygép működését írja le.



$$s y = \frac{1}{A} \left[Q_0 (\bar{x} - \frac{\beta}{2p_t} p) - \frac{\beta V_0}{2kp_t} sp \right];$$

$$\bar{x} = a_u u - a_p p$$

$$p = \frac{1}{A} [cm s^2 + a_\sigma] y + F_s$$

A negatív előjelek mutatják, hogy a kormánygép három belső negatív visszacsatolást tartalmaz. A terhelést az aerodinamikai csuklónyomaték jelenti, amely szerint a negatív visszacsatolás megvalósul.

4. A KORMÁNYGÉP ÁTVITELI FÜGGVÉNYÉNEK MEGHATÁROZÁSA

A 2. pontban a kormánygép működését leíró egyenleteket ismertük meg. Az átviteli függvény meghatározásához induljunk ki az ismert egyenletrendszerből. Helyettesítsük be a munkahenger energiamérlegébe \bar{x} és p értéket:

$$\frac{\beta V_0}{2kp_t} m \frac{d^3 y}{dt^3} + Q_0 (a_p + \frac{\beta}{2p_t}) = \frac{d^2 y}{dt^2} + (\frac{\beta V_0}{2kp_t} a_\sigma + A^2) \frac{dy}{dt} + Q_0$$

$$(a_p + \frac{\beta}{2p_t}) (Q_0 y + F_s) = Q_0 \cdot A \cdot a_u \cdot u$$

Haramadrendű teljes differenciálegyenlethez jutottunk.

4.1. Aerodinamikai csuklónyomatékkal terhelt kormánygép

Megvizsgáltam, van-e lehetőség az egyenlet egyszerűsítésére oly módon, hogy a kormánygép működésének fizikai lényege ne változzon! Mivel a munkaterekben uralkodó nyomás

több MPa nagyságrendű, ezért a dugattyú és a hozzá kapcsolódó elemek tömegétől eltekinthetünk, valamint kis elmozdulásokat tételezünk fel, ezenkívül a dugattyú és a henger közötti tömítésből eredő súrlódás is csekély:

$$m \frac{d^2 y}{dt^2} \approx 0, \quad F_s \approx 0$$

Az első feltételezésből értelemszerűen következik az is, hogy

$$m \frac{d^3 y}{dt^3} \approx 0.$$

Az egyszerűsítések figyelembevételével:

$$\left(\frac{\beta V_0}{2k p_t} a_\sigma + A^2 \right) \frac{dy}{dt} + Q_0 \left(a_p + \frac{\beta}{2p_t} \right) a_\sigma y = Q_0 A a_u u$$

elsőrendű differenciál egyenlethez jutunk, amely az egytárolós tagokra jellemző általános formulához közel áll. Az egyenletet a következő alakra hozva:

$$\left(\frac{\frac{\beta V_0}{2k p_t} a_\sigma + A^2}{Q_0 \left(a_p + \frac{\beta}{2p_t} \right) a_\sigma} \right) \frac{dy}{dt} + y = \frac{A a_u u}{\left(a_p + \frac{\beta}{2p_t} \right) a_\sigma}$$

$$\tau = \frac{\frac{\beta V_0}{2k p_t} a_\sigma + A^2}{Q_0 \left(a_p + \frac{\beta}{2p_t} \right) a_\sigma} \quad A_p = \frac{A a_u u}{\left(a_p + \frac{\beta}{2p_t} \right) a_\sigma}$$

Az aerodinamikai csuklónyomatékkal terhelt, mesterséges visszacsatolás nélküli kormánygép átviteli függvénye:

$$W_1(s) = \frac{A_p}{1 + \tau s}$$

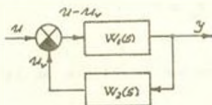
4.2. Aerodinamikai csuklónyomatékkal terhelt kormánygép
potenciométeres negatív visszacsatolással

$$\text{ahol: } W_1(s) = \frac{A_p}{1 + \tau s}$$

$$W_2(s) = A_y$$

$$U_v = A_y y$$

A_y = a potenciométeres kapcsolat erősítési tényezője.



A rendszer átviteli függvénye a következő alakban írható fel:

$$W(s) = \frac{W_1(s)}{1 + W_1(s)W_2(s)} = \frac{\frac{A_p}{1 + \tau s}}{1 + \frac{A_p A_y}{1 + \tau s}} = \frac{A_p}{1 + A_y A_p + \tau s}$$

$$= \frac{\frac{A_p}{1 + A_p A_y}}{1 + \frac{\tau}{1 + A_p A_y} s} = \frac{K^M}{1 + T s}$$

ahol: $K^M = \frac{A_p}{1 + A_p A_y}$ - a kormánygép erősítési tényezője;

$T = \frac{\tau}{1 + A_p A_y}$ - a kormánygép időállandója.

5. STABILITÁSVIZSGÁLAT

Minden szabályozás alapvető követelménye, hogy a szabályozási folyamat stabil működésű legyen. Az átviteli függvény mindkét esetben arányos egytárolós jellegűt mutat. Jellegükéből adódóan a rendszer strukturálisan stabilis, vagyis bármilyen paraméter megváltozása esetén a szabályozási folyamat stabilis működésű marad.

6. MINŐSÉGVIZSGÁLAT

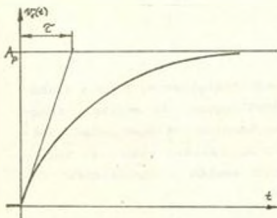
A stabilis működésen kívül azonban a szabályozásnak több más követelményt is ki kell elégítenie. A szabályozás jószágára jellemző az átmeneti (tranzien) jelenségek lefolyása. A műszaki előírások és a szabályozás átmeneti viselkedése között az összhangot a minőségi jellemzők betartása biztosítja. Igen fontos, hogy miután meggyőződünk a stabilis működésről minőségi képet kapjunk a szabályozás átmeneti viselkedéséről, így a szabályozási időről, a szabályozott folyamat lengéshajlamáról, az esetleges túllendülésekről.

Csuklónyomatékkal terhelt és potenciométeres visszacsatolással kialakított kormánygépre hajtottam végre minőségvizsgálatot.

Az átviteli függvények segítségével meghatároztam az átmeneti függvényeket, majd a kezdeti és végérték tétel segítségével felrajzoltam a szabályozott jellemző időbeni lefolyását. Mindkét esetben meghatároztam a szabályozás dinamikus pontosságát, valamint a szabályozási időt.

6.1. Aerodinamikai csuklónyomatékkal terhelve

Az átmeneti függvény:
$$v_1(t) = A_p - A_p e^{-\frac{t}{T}}$$



A szabályozás dinamikus pontossága (Δ):

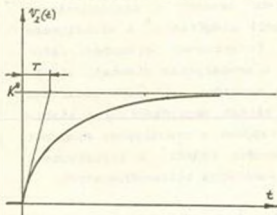
$$\Delta \geq -e^{-\frac{t}{T}}$$

A szabályozási idő (T_s):

$$T_s = 3\tau$$

6.2. Potenciométeres visszacsatolással megvalósítva

az átmeneti függvény: $V_2(t) = K^M - K^M e^{-\frac{t}{T}}$



A szabályozás dinamikus pontossága (Δ):

$$\Delta \geq -e^{-\frac{t}{T}}$$

A szabályozási idő (T_s):

$$T_s = 3T$$

Az átmeneti függvény lefolyásából látható, hogy nincs túllendülés, így a szabályozott jellemző maximális túllendülése meghatározásának nincs értelme.

7. A KORMÁNYGÉP FÖLDI ELLENŐRZÉSÉNEK MEGVALÓSÍTÁSA

Eddigi vizsgálataim arra az esetre vonatkoztak, amikor a rakéta repülést végez, vagyis terhelt állapotban van a kormánygép.

A földön történő ellenőrzés, a csuklónyomaték megteremtése bonyolult és nehéz feladatot jelent. E feladat egyszerűsítésére kerestem a választ, amikor megvizsgáltam a kor-

mánygép működését terheletlen állapotban, valamint potenciométeres visszacsatolással. Első esetben azt az eredményt kaptam, hogy a rendszer automatikailag szempontból integráló tagként fog viselkedni, vagyis bármilyen kis vezérlő feszültség hatására a dugattyú ütközésig tér ki, így az ellenőrzés megvalósítása nem lehetséges.

Ha a kormánygép stabilis működését terheletlen állapotban is biztosítani kívánjuk, mesterségesen megvalósított potenciométeres visszacsatolást alkalmazhatunk. Ezáltal a kormánygép elveszti integráló jellegét, így a földi ellenőrzés egyszerűen megvalósítható.

8. A VIZSGÁLATOK ERTEKELESE

A vizsgálatok sorrendjének megfelelően kezdjük az összehasonlítást az átviteli függvényekkel. A függvények arányos egytárolós jellegét mutattak mindkét esetben, de az időállandó és az átviteli tényező értéke a potenciométeres negatív visszacsatolással megvalósított kormánygépnél csökkent.

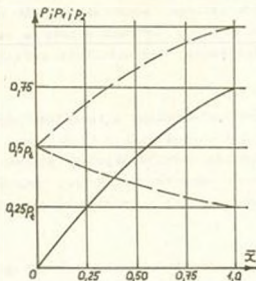
A kifejezések tartalmazzák a terhelési együtthatót, ami a repülés változó feltételeitől (V ; H) függ, és értékét a torlónyomás jelentősen befolyásolja. Ez egyben azt is jelenti, hogy ugyanazon vezérlő feszültség esetén (a repülés változó feltételei mellett) a kormány különböző szögekre tér ki.

Ha a potenciométerrel visszacsatolt kormánygépre vezérlő jelet adunk, akkor a dugattyú nem abban az esetben megállni, amikor a vezérlő feszültség és a potenciométerről leosztott feszültség egyenlő lesz, hanem egy meghatározott feszültség értéknek megfelelően. Ennek oka, hogy a dugattyúra a csuklónyomaték által létrehozott erő is hat. A feszültségkülönbség egy meghatározott áramkülönbséget is ad, ami miatt a szelep nem a középső (semleges) helyzetét foglalja

el. A henger munkatereiben uralkodó nyomáskülönbség kompenzálja a csuklónyomaték által létrehozott erőt.

A minőségvizsgálat eredményei közül a szabályozási időket emelném ki. Láthattuk, hogy a szabályozási idők az időállandók függvényei. Az átviteli függvények meghatározásánál azt az eredményt kaptam, hogy a potenciométerrel visszacsatolt kormánygép időállandója csökkent. Ebből az következik, hogy a csuklónyomatékkal terhelt potenciométeres visszacsatolással megvalósított kormánygép gyorsabb, mint a visszacsatolás nélküli rendszer.

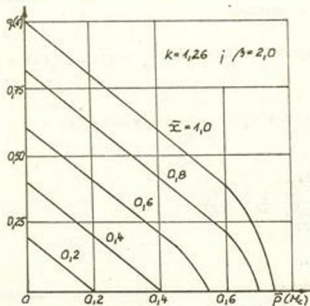
Vizsgálataimat kiegészítettem a statikus karakterisztikák felrajzolásával, melyek a kormánygép működésének jobb megértéséhez nyújtanak segítséget.



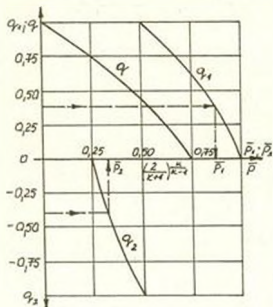
Az első karakterisztikából a munkaterekben uralkodó nyomásváltozás mértékét határozhatjuk meg a szelep elmozdulásának a függvényében.

A második karakterisztikából jól látható, hogy a hengerbe beáramló gáz, tehát a dugattyú mozgásának sebessége függ

a szelep elmozdulásától és a dugattyún lévő nyomáskülönbségtől.



A harmadik karakterisztika a gázfogyasztás mértékét mutatja meg adott nyomásértékeknek megfelelően.



Követési tulajdonság vizsgálatát végeztem el csuklónyomatékkal terhelt, potenciométeres negatív visszacsatolással megvalósított esetben.

Egységugrás bemenőjelre: $x_A = 1(t)$, $x_A(s) = \frac{1}{s}$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} x_s(t) = \lim_{s \rightarrow 0} s x_s(s) = \lim_{s \rightarrow 0} s W(s) x_A(s) =$$

$$= \lim_{s \rightarrow 0} s \frac{\frac{A_p}{1 + \tau s}}{1 + \frac{A_p A_y}{1 + \tau s}} \frac{1}{s} = \frac{A_p}{1 + A_p A_y}$$

Az egységimpulzus alakú változást a szabályozás $A_p / (1 + K)$ állandósult hibával követi, és látható, hogy ez az állandósult hiba annál kisebb, minél nagyobb a hurokerősítés (K) értéke. A szabályozás az egység-sebességugrás, illetve az egységgyorsulás alakú bemenőjel változást nem képes követni.

Bizony Ákos zászlós hallgató:

INFORMÁLIS VISZONYOK AZ ALEGYSÉGEKBE

Részlet

Az informális viszonyok lényege

A cikk a XX. OTDK Hadtudományi Szekcióján a I. díjat és a Hadműveleti Csoportfőnök valamint a MHTT különdíját elnyert pályamunka alapján készült

Konzulens: Pintér István Örgy. f. doc.

Elméleti alapvetés

A munkavégző nagyrendszerekben a formális és az informális struktúra csak az elemzés érdekében és elméletben választható szét. A munkahelyek hivatalos hierarchiája, formális struktúrája a munkafeladat sikeres ellátásának érdekében célszerűségi elvek alapján épül fel. Elméletileg feltételezhető az az állítás, hogy amennyiben a szervezet felépítése tökéletes, az ott realizálódó folyamatokban semmilyen ellentmondás nem létezik, így a szervezetnek tökéletesen kellene működnie. Ám nem nehéz belátni, hogy ilyen a valóságban nincs. A katonai szervezetek strukturális jellemzői közé tartozik az, hogy bennük elsősorban a katonai feladatvégrehajtás - a feltételezett harc feladat - követelményei fogalmazódnak meg, ez pedig nem ugyanaz, mint a béke körülmények között végzett mindennapos kiképzési, gyakorlási, rutin tevékenység. Ez az ellentmondás, valamint a benne élő emberek humán viszonyai azt eredményezik, hogy a szervezet korántsem működik olyan módon, mint egy racionális "gép".

Mindenkiben egymás mellett és egyszerre látszik a formális szerepfelfogás, és az ennek történő megfelelés, vala-

mint az az emberi magatartás, amely a társadalmi viszonyok, és a személyiség viselkedési normái, értékei, érdekei, szokásai alapján szabályozza viselkedését.

Az informális szervezet és viszonyok tehát a munkahelyen előforduló viszonyrendszerek és jelenségek komplexuma. A formális szervezetek elemei, a katonai egységek és alegységek zárt rendszerre kapcsolódnak össze. Ezzel szemben az informális szervezetek nehezen képzelhetőek önmagukban. Az informális szervezetek csak a formális szervezeti keretek között nyilvánulnak meg, illetve értelmezhetőek. Nem is magyarázhatók másképpen, csak a formális szervezetektől való feltételezettségükben és az arra gyakorolt visszahatásukban.

Sem elméleti, sem gyakorlati szempontból nem vezethet minket félre az a tény, hogy minél szocializáltabb az ember, annál több szervezetnek lehet a tagja. Az ottani feltételeknek megfelelően más informális szervezeteknek is tagjává válik, de ezek között csak maga az ember a kapocs, mert ezek a viszonyok más, eltérő szervezeti körülmények és követelmények között nincs genetikus kapcsolat, úgy az informális szervezetek sem kapcsolódnak össze funkcionálisan.

Az informális viszonyok, tehát mindig adott szervezetben, vagy szervezetrendszeren belül vizsgálándók, vagy vizsgálhatók.

Az emberek státusa csak egy szervezetre vonatkoztatva lehet. A katonai szervezeteknek szigorúan meghatározott a pozíciórendszere. A formális pozíció semmiképpen nem azonos a státussal, mert ez az informális és a formális értéképek egymásra hatásának eredményeként jön létre. Mindenki, aki pozícióba - beosztásba, a hierarchia valamilyen polcára - kerül meghatározott elvárásoknak kell hogy eleget tegyen. Ez ellentmondásos módon valósul meg. Az elvárásoknak megfelelően - a szervezeti követelményekből adódnak - az egyénnek szigorúan megszabott szerepet kell játszania, amely a formá-

lis jellegű hivatalos pozíciót fejezi ki. Ezzel együtt más megnyilatkozásai is vannak, mert nem létezhet csak funkcionális szerepének megfelelően. Ezek formális jellegűek, és a személyek képességei, egyéni jellemzői alapján minősülnek. Az egyén - beosztott, vagy parancsnok pusztán létén keresztül magába hordozza ezt a kettősséget, tehát az informális viszonyok léte egyenesen elkerülhetetlen, és ha ezt munkahelyi vezetőre, parancsnokra értelmezzük, akkor az informális tevékenysége egyenesen elválaszthatatlan a formális tevékenységtől. Az elvégzett vizsgálat is egyértelműen bizonyította ezt a tényt.

Adalékok az informális szervezetek kutatásának történetéhez

Az informális szervezetek és a formális szervezetekkel meglevő kapcsolatok érdemi kutatásának kezdete Ch. Barnard nevéhez fűződik. Ma már erősen vitatható az az állítás, hogy az emberek egymásra hatásából eredő kapcsolataik nem részei a formális szervezeteknek - (Minden bizonnyal van ilyen munkahelyi kapcsolatrendszer éppen abból eredően, hogy az emberi szükségleteknek létezik olyan területe, amely nem köthető a munkához, vagy munkahelyi csoportokhoz és ez a szféra valóban nem integrálódik a munkahely folyamataiba) - ám mindaz, amit ezen kívül következtetésként megfogalmaz időálló. (Lásd Ch. Barnard: Az informális szervezetek és kapcsolataik a formális szervezetekkel. Tankönyvkiadó, 1986.).

Melville Dalton munkásságában a formális és informális szervezet egysége jut kifejezésre, miután Ch. Barnard kutatásait kritikailag elemzi, illetve fejleszti tovább. (Lásd Melville Dalton: Formális és informális szervezet. Tankönyvkiadó, 1986.)

Ennek az egységnek a pszichológia oldaláról történő bizonyítása található meg Papp Ágoston, Perczel Tamás, Völgyesy Pál: "Munkapszichológia" című munkájában (Tankönyvkiadó,

A bizonyítás folytatható lenne a szociológia által vizsgált munkahelyi csoportok idevonatkozó kutatási eredményeivel, különösen a szociometria által felárt rejtett közösségi hálózatok: munkára, vezetésre, szerepekre, funkciókra, stb. vonatkozó empirikus tapasztalataival, de más tudományterületek kutatási eredményeivel is.

A különös az, hogy a katonai vezetéstudomány bár formálisan megemlíti, de lényegét tekintve nem számol az informális rendszerrel. A Honvédelem című tudományos kiadványban 1980-tól napjainkig nem jelent meg erre vonatkozó elemzés. A ZMKA REVA tanszéke által 1990-ben kiadott "A katonai vezetés elmélete" című jegyzet a katonai vezetést szigorúan a parancsnok egyszemélyi felelősségéhez köti és a jegyzetírók felfogásába már nem fér bele az informális tevékenység ide történő becsatolása, mert látszólag ellentétes lehet az egyszemélyi parancsnok nimbuszával, illetve ennek minden körülmények közötti racionális tevékenységével. Es akkor elértünk az elméleti alapvetésben leírt irracionális racionalitás problémájához.

Az informális viszonyok kialakulásának folyamata

A katonai szervezetekben ugyanúgy, mint más munkahelyi szervezetekben a teljesítményre, valamint a másokkal szembeni viselkedésre vonatkozóan formálisan megállapított normák érvényesek. Ahhoz, hogy ezek a hivatalos normák valóban érvényesüljenek, el kell őket fogadtatni - el kell érni, hogy a dolgozó azokat kötelezőnek tartsa magára nézve. A munkahelyen kívül létrejövő beállítottságok, melyeket azután a dolgozók a munkahelyre is magukkal visznek, meghatározzák, hogy a formális normák miként és milyen irányban fognak módosulni, mire elfogadják őket. Vannak a hivatalos szabályozóktól teljesen független informális normák is, ide tartoznak a kollektív előítéletek, a munkahely hagyományai és mindaz,

amit "az embernek illik, vagy nem illik tenni a munkahelyén".

Amikor új ember kerül a munkahelyre, nyomást gyakorolnak rá, hogy ezeket az informális normákat ő is kötelezőnek ismerje el magára nézve. Amennyiben erre nem hajlandó, akkor vagy bele kell törődnie az elszigetelődésbe, vagy meg kell próbálnia a kollektív normák megváltoztatását. Ezen alapul az informális normák dinamikus fejlődése, eltolódása. A norma az idők múlásával érvényét is veszítheti, például, ha megváltoznak azok a beállítottságok, amelyeken alapul. Az, hogy valaki milyen mértékben gyakorol befolyást a normák kialakulására, nagymértékben függ az illető szubjektív tekintélyétől, informális hatalmától.

Megkülönböztethetünk a betöltött pozícióból eredő, avagy objektív tekintélyt és a személyiségből eredő, avagy szubjektív tekintélyt. A tényleges tekintély az objektív és szubjektív tekintély konkrét egysége, tehát a formális tekintélyt informális tényezőknek is támogatniuk kell.

Az informális vezetők esetében olyanokról van szó, akiknek szubjektív tekintélyüknél fogva nemcsak formálisan meghatározott munkakörükhöz tartozó kérdésekben és beosztottjaik korlátozott körén belül van tényleges tekintélyük, hanem ezen túlmenően a munkahely dolgozóinak nagyobb körében is, akár személyes konfliktusokról, akár általános érdekű problémákról van szó.

A formális és informális szervezetek kialakulásának folyamata részben modellezhető, elvontan leírható. Ennek egy lehetséges megoldása a következőkben foglalható össze.

A formális és informális szervezetek kialakulása

Formális szervezet:	Informális szervezet
1/a. Kezdetben a személyek	1/b. Kezdetben a személyek

közötti kapcsolatok előírtak és a szervezet elgondolását tükrözik leghatékonyabb struktúráról, amelynek keretében meg kell valósítani a szervezet céljait.

2/a. A vezető szerepét arra a személyre ruházzák, aki a szervezet véleménye szerint a legalkalmasabb a szervezet által meghatározott kötelességek teljesítésére.

3/a. A formális viselkedésnek - amelyet valamely egyén a szervezeten belül tanusít - az indítéka, hogy az egyén a szervezeten belül meghatározott jutalom és büntetés /szankció/ rendszerét elfogadja.

4/a. A tagok a vezetőől való függésüket a fentálló szervezeti szankciók miatt "fogadják el".

5/a. A formális szervezet általában előírt szerepek hierarchiát alkotnak, és

közötti kapcsolatok a tagok interakciójából erednek, s a tagok ama szükségletét tükrözik, hogy interakcióra lépjenek egymással, szükségleteik kielégítésére.

2/b. A vezető szerepét arra az egyénre ruházzák, aki a tagok nézete szerint leginkább alkalmas szükségleteik kielégítésére.

3/b. A csoport egyes tagjainak minden viselkedési megnyilvánulását az egyes tagok szükségleteik kielégítésére irányuló kísérletei határozzák meg.

4/b. A tagok létrehozzák és elfogadják a vezetőől való függőséget, mert úgy tartják, ez biztosítja szükségleteik kielégítését.

5/b. A szerepek változóak, és irracionális elemeket is tartalmaz-

racionálisak.

nak.

B/a. Szabályozott a kommunikáció és az információk áramlása, feldolgozása.

B/b. Az információk a bizalom ösvényein áramlanak szabályozás nélkül.

Az informális szervezetek néhány lényege jellemzője

1./ Működési alapja a formális szervezet. Kialakulása, változásai, belső mozgása, a benne felmerülő kérdések, a szervezethez kötődő, az ott dolgozók tudatában, cselekvésén át tükröződő tartalmi, módszertani viszonylatokban realizálódnak.

2./ Kialakulásában, struktúrállódásában olyan pszichológiai tényezők játszanak szerepet, amelyek a kapcsolatok egy részét egyedivé teszi. Így a szükségletek, érdekek, az empátia, az alapvető értékek, vagy némely érték azonossága, érdeklődés, azonos önvédelmi reflexek, külső ingerhatások, és elvárt cselekvések, célok, vágyak. Leglényegesebb eleme a bizalom, és a másikba vetett hit.

3./ Az őszinteségre épít, és a kölcsönös kiszolgáltottság mértékében valóban az is. Az információk az adott források őszinteségi - megbízhatósági értéke alapján osztályozóknak. Az egymással kapcsolatban állók pontosan tudják, mely kérdésekben és meddig mehetnek el az információk megosztásában.

4./ Működése rendkívül tudatos, felesleges információra érsékelten, az érdekérintettség irányába aktív és célratörő, képes többszörös áttételen keresztül is rövid úton és időben nagy pontossággal tisztázni problémákat.

5./ A legteljesebb bizalom alapján működnek. Nagyon sokszor előfordul, hogy egymás mellett dolgozók nem tudják

egymásról, hogy ugyanazon információk futnak keresztül rajtuk, csak mert egymás iránt bizalmatlanok, visszatartanak egymástól információkat. Ez azt is jelenti, hogy az informális szervezet nem tükrösképe a formális szervezetnek.

6./ Szervezete egy laza és egymást keresztező csomópontokból álló sejtyszerű képződmény, amelyeken belül az információk áramlási iránya változó, és ebben a vonatkozásban láncszerűen értelmezhető. Ez azt is jelenti, hogy az adott információk csak meghatározott körön belül forognak (a szükségletek és érdekérintettség alapján).

7./ A különböző információs körök között meghatározott kulcsfigurákon keresztül értéküknek megfelelően cserélődnek információk, és létezik információ visszatartás is. Az informális rendszeren belül is léteznek hatalmi, hierarchikus viszonyok, amelyek azonban más informális körök által ki játszhatók.

8./ Részes a kommunikációnak és bármilyen rejtve is marad, kiegészíti a formális szervezet kommunikációs rendszerét. Sajátosság, hogy érdekérintettségénél fogva maximálisan célratörő. Tartalmában a hivatalos kommunikáció előtt halad.

9./ Eszköz az egyén személyes céljai elérésében, ennek érdekében az érdekazonosság alapján tartós és kevésbé tartós kapcsolatokat foglal magába.

10./ Nehezen manipulálható, mert az információcserék segítenek kiszűrni belőle a manipulációt, illetve amennyiben manipulációs céllal szerveződik, úgy a benne lévők egységes fellépését feltételezi.

11./ Az informális szervezetek sokféle cél érdekében állnak össze. Magáért a szervezetért, egy énekért vagy egynek szervezetek ellen jutalmazási, büntetési céllal. Vannak,

amelyek viszonylagos nyíltsággal léteznek biztonságos bázist érezve a hátuk mögött, esetleg a formális szervezet által is támogatottan, bár nyíltan el nem ismert. Ám ebben a viszonyrendszerben a látens elismerés a formális elismertséggel azonos értékű lehet.

12./ Normáit tekintve főléje nőhet a formális szervezetnek. Olyan értékeket preferál, amellyel megelőzheti a formálist. Például az egyén lényegi szüksége: a társulás, és a hadseregen belül a bajtársiasság lényegesen előbbre kerülhet bármilyen formálisan preferált szükségletnél és érdeknél. A katona viselkedését feltáró kutatások egyértelműen mutatják ennek a bajtársiasságnak végtelen nagy erejét, akár az életveszélyt is vállaló belső motiváció válását, illetve az itt elszenvedett kudarc lelki terheit.

13./ Azonnal jelzi a formális működés zavarait, világossá tesz attitűdöket, befolyásolja a szervezeti célok kialakítását és végrehajtását is.

14./ Megtalálhatók benne azok a kapcsolódási pontok, amelyek a formális szervezetekbe kapcsolják ezt a mechanizmust, és a kettő erejét egyesítve lényegesen megnövekedti a szervezet hatóereje. Ezek közül csak egyet említünk meg, mégpedig a köztelen találkozókat, a vezetők és beosztottak félelem nélküli információcseréjét, ami segítség mindkettő számára a szükségletek és érdekek azonosságának, az eltérések okainak megbeszélésére, megértésére, akkor is, ha ez nem preferálható.

15./ A vezetők nehezen ismerik ki magukat benne és sokan ellenségesen fordulnak feléje, mert tekintélyüket veszélyeztető, hatalmukat, érdekeiket sértő illegális dolognak tartják. Általában ez az oka annak, hogy nem felelnek meg a "bizalmi-összinteségi" követelményeknek és automatikusan ki is maradnak belőle.

16./ Olyan védekezési mechanizmusokat teremt, amely segít elviselni a rutinterhelést, illetve hozzájárul azon egyéni szükségletek kielégítéséhez, amelyek frusztráltak, vagy a formális szervezet által kielégítetlenek. Ugyan ez hátrányként is megjelenhet, mert a munkával történő szembenállás, kibúvás, passzivitás, halogatás is erősítést kaphat belőle. Sokaknak ezért az informális tevékenység konspirációs lehetőséget jelent.

17./ A szervezetet megtanulni igazán az informális viszonyok ismeretében lehet, mert itt nyíltan megfogalmazódnak a diszfunkciók és ezek feltárása, kiküszöbölése lenne a vezetői munka tartalma.

18./ Mivel a vezetők többsége érzi az informális információk hiányát, látják a szervezeteket, illetve a kapcsolódási láncot, ezért a vezetőt az a veszély fenyegeti, hogy manipulálhatókká válnak.

A MAGYAR DEMOKRATIKUS HADSEREG MEGALAKULÁSA
ÉS TEVÉKENYSÉGE
1944-1948

I. rész

Az 1944-es év Magyarország számára elhozta az újabb katonai vereséggel párosuló nemzeti katasztrófát, amely az egyre nyilvánvalóbb katonai kudarc mellett párosult az ország németek által történi megzallásával, az ezzel járó szinte teljes kiszolgáltatottsággal. A keleti fronton idegen érdekek miatt pusztultak katonáink, itthon a zsidóság holocaustja miatt érte a nemzetet súlyos csapás. Az augusztusi sikeres román "kiugrás" pedig azt az illúziót is megszüntette, hogy sikeresen védhetők a Kárpátok az angolszász erők megérkezéséig.

A márciusi sokktól lebénult kormányzó tragikomédiába illő "kiugrási kísérlete" politikailag is megpecsételte az ország sorsát, hiszen a nyilas uralom előjátékának bizonyult. A szovjet hadsereg megkezdte magyarországi hadműveleteit, s ezzel a magyarság számára már ismert "két pogány között"-i állapot állt be. Az ország két részre szakadt. A nyugatra eső részekben a német hadvezetés mindent megtett a számára stratégiai veszélyt jelentő dunai térség védelmében, együttműködve, sőt sarkallva Szálasiékat nemzetvesztő politikájukban.

Az ország keleti felében a magyar demokratikus erők megkezdtek egy új államiség, egy új Magyarország megteremtését. A legfontosabb feladat a fasiszta tömbből való mihamarabbi kiszakadás volt, a nemzet sorsa függött ettől. Ehhez meg kellett teremteni egy a szövetséges hatalmak által elismert kormányt, amely fegyverszünetet köthet, amelyen keresztül Magyarország bekapcsolódhat az antifasiszta küzdelemben

és kedvezőbb pozíciót biztosíthat a magyarság számára a háború utáni rendezéskor.

Itt ezen ponton jelenik meg a hadsereg kérdése, hiszen az ország elemi érdeke volt, hogy konkrétan fegyverrel vegye ki részét a háborúból, immár az igazságos oldalon. Ehhez új nemzeti hadsereget kellett létrehozni, hiszen az ország nem rendelkezett fegyveres erővel, a még létező magyar alakulatok a németek oldalán harcoltak, októberben nem került sor számottevő magyar kötelék átállítására, még Miklós Béla vezérezredes is csak szők törzsét vitte át a fronton.

Ebben a dolgozatban ezen nemzeti haderő megteremtését, sorsának alakulását kísérelhetjük figyelemmel.

Ha a tárgyalt időszakban vizsgáljuk a hadseregépítés és katonapolitika kérdését két igen lényeges tényre figyelhetünk fel. Az egyik az a szerep, amelyet a hadsereg betölt, azaz kimutatható, hogy más és más hangsúlyt kap a hadsereg kérdése, más szerepet tölt be a katonapolitika az összpolitikában, s a hadsereg helyzetének alakulása érzékeny barométerként követi a politikai helyzet alakulását.

A másik nagyon fontos tényező, hogy a hadsereg szinte megalakulásától kezdve a politikai küzdelem egyik színtere volt, mintegy leképezve az országban a hatalomért folytatott politikai harcot.

Ebben a politikai küzdelemben egyik oldalon a kommunista párt vezette úgynevezett "baloldal" vett részt, így jobbra a kiszagdapárt vezette polgári tömörülés került. Ez a küzdelem koalíciós viszonyok, koalíciós kormányzás keretei között zajlott, nem feledkezve meg az ország szuverenitás hiányáról, hiszen az ország szovjet megszállás alatt állott és szuverenitását a Szövetséges Ellenőrző Bizottság és annak szovjet elnöke Vorosilov marsall gyakorolta. Mindkét demokratikus pártmagyar jövőben gondolkodott, de ezen

mást és mást értettek.

Az MKP már kezdettől fogva a politikai hatalom megszerzésére törekedett, erről a szándékáról azonban "bölcsen" hallgatott és a Komintern VII. kongresszusának stratégiai és taktikai elképzelései nyomán népfrontban gondolkodott, s ezen belül törekedett a partnerek ellehetetlenítésére és a hegemon szerep megszerzésére. Nemcsak ellenfeleivel szemben taktikázott jól, hanem szövetségeseit is képes volt sakkbábuként mozgatni. Azonban azt is látni kell, hogy ez nem pusztán a kommunista párt "ragyogó" felkészültségén múlt, az is tény, hogy birtokolták a szovjet hadsereg, a SZEB támogatását, amely széles skálán mozgott, teherautók kölcsönzésétől a politikai ellenfelek letartóztatásáig.

Az FKGP választási sikerében és a "nyugatban" bizva polizált és nem vette észre, hogy az igazán fontos kérdések parlamenten kívüli eszközökkel kerülnek megoldásra, a parlament szerepe súlytalanná válik. Illetve észrevette - gondoljunk az arányosítási törekvésekre -, de ilyenkor szembe találkozott a megszállás tényével és a SZEB tevékenységével. Minden normális demokráciában az FKGP egyedül is kormányt alakíthatott volna, de legalábbis maga választhatta volna ki koalíciós partnereit.

Persze az érdekelteken kívül ekkor még senki sem tudta, hogy a jaltai nyilatkozatot nem kell szó szerint venni és a színpalak mögött a nagyhatalmak befolyási övezetekre tagolták Európát. Magyarország 80:20 százalékos arányban a szovjet szférába került és a 20 %-os nyugati "érdekeltség" néhány erőtlén tiltakozásban merült ki. Ez a tény nyilvánvalóan akkor is korlátozta a polgári demokrácia erőt, ha nem volt róla tudomásuk.

Tehát ilyen politikai viszonyok között zajlik a magyar demokratikus hadsereg felállítása, alakul sorsa, amely végül elvezet a szovjet modell átvételéhez a hadseregben is. Ezzel párhuzamosan más szférákban is zajlik ez a fajta rendszer-

váltás időben és intenzitásában eltérően. Kisérjük figyelemmel a katonapolitika alakulását és az ezzel paralell módon zajló a hadseregért, a hadseregben belül folyó politikai küzdelmet.

A MAGYAR MAGYAR DEMOKRATIKUS HADSEREG MEGALKULÁSA ÉS TEVÉKENYSÉGE A MÁSODIK VILÁGHÁBORÚ VÉGEIG

1944. december 21-énült össze az újjászülető Magyarországi Ideiglenes Nemzetgyűlése. Az INGY a Magyar Nemzeti Függetlenségi Front programja alapján, a benne együttműködő pártok (Magyar Kommunista Párt, Nemzeti Parasztpárt, Polgári Demokrata Párt, szakszervezetek) egyetértésével a magyar állami szuverenitás birtokosaként lépett fel és kezdte meg tevékenységét. Legsürgősebb feladat a hitleri Németországgal való szakítás volt, amelyet a december 28-ai hadüzenet demonstrált, valamint a fegyverszünet megkötése a szövetséges hatalmakkal, amely által lehetőség nyílt az antifasiszta küzdelemben való bekapcsolódásra.

Ehhez hadseregre volt szükség, hiszen az ország keleti felében nem maradt ütőképes magyar haderő, nyugaton pedig a németek közé ékelve, a németek érdekeiért harcolt a még létező hadsereg. Ezért az INGY szöveget intézett a nemzethez, amelyben több más fontos kérdés mellett erről is szól: "Honvédek! Nincs más parancs számotokra, mint a nemzet parancsa! Az Ideiglenes Nemzetgyűlés a nemzet nevében parancsolja: fordítsátok fegyvereiteket a német elnyomók ellen, támogassátok a felszabadító Vörös Hadsereget, csatlakozzatok a magyar szabadságharcosokhoz, a szerveződő új magyar nemzeti hadsereghez".¹

Az INGY 1944. december 22-én választotta meg az Ideiglenes Nemzeti Kormányt, amelynek a németellenes koalíció volt az alapja, így bekerültek a moszkvai tárgyalásokat folytató személyek, a szerepükre várakozó moszkovita magyar emigránsok, illetve a még október 15-én átállt Miklós Béla

vezérezredes, aki a kormány elnöke lett. A kormány összetételéből megállapítható, hogy a szovjet vezetést elsősorban az motiválta, hogy széles alapokon jöjjön létre a kormány és minden olyan erőt be kívánt vonni, akik elősegíthetik az eredményes hadviselés folytatását. Tehát nem elsősorban politikai indíttatása volt a kormány kialakításának, ekkor nem kívánta előnyben részesíteni a kommunista pártot.

Bár jogi alapot teremtő fegyverszünet hiányzott, az INK már december 23-án úgy határozott, hogy az erőket koncentrálni kell, és először egy hadosztályt kell felállítani és azt azonnal ki kell szállítani a hadműveleti területre. Vörös János honvédelmi miniszter ezt a kormány ülésén elsősorban politikai és demonstrációs okokból tartotta nagyon fontosnak. A kormány második ülésén, eltérően a nemzetközi jogszokásoktól - szovjet sürgetésre - hadat üzent a hitleri Németországnak, azonban ezzel elhárultak az akadályok a fegyverszüneti szerződés megkötése előtt, s ugyan az nap elindulhatott a kormány fegyverszüneti tárgyaló küldöttsége dr. Gyöngyösi János külügyminiszter vezetésével. Megkezdődhetett a hadsereg szervezésének munkája.

Vörös János a kormány első ülésén már beterjesztette a már előre elkészített toborzási felhívást, azonban nem sikerült megegyezni a hadsereg feltöltés módját illetően, azaz vita bontakozott ki a toborzás vagy sorozás kérdésében. Ugyanakkor - teljesen reálisan az adott helyzetben - a honvédelmi miniszter a szovjetek részéről átadandó hadifoglyokra akarta alapozni az új hadsereg felállítását, legalábbis annak a szervezés első ütemében felállításra tervezett részét, s ennek érdekében meg is próbált eljárni a szovjet vezérkarnál, nem is eredménytelenül. Végül január 19-én született meg az a minisztertanácsi határozat, amely a toborzás mellett foglalt állást, azonban maga a toborzási felhívás csak 1945. január 30-án jelent meg a már felszabadult városokban és falvakban. A késlekedés egyik nyilvánvaló oka a fegyverszüneti tárgyalások elhúzódnása, másrészt első jele a

koalíció belüli véleménykülönbségeknek.

A kommunista párt egyértelműen a toborzás mellett áll ki, amellyel a leghamarabb fel lehet tölteni a frontra indítandó hadosztályt, feltételezve, hogy a szükséges hadifogoly keret rendelkezésre áll. Másrészt azzal érvelt, hogy az önként jelentkező jobban harcol és nagyobb lehetőség van az állomány ellenőrzésére. Tehát itt a magyar érdek mellett áll ki, igaz ez most a szovjet érdek is. A tagadhatatlan pozitívum mellett megjelenik a politikai szűrés igénye is, azon az érthető mértéken túl hogy az INGY pártjai közül egyik sem kívánta keretlegényekkel és háborús bűnösökkel feltölteni a hadsereget. Az éppen alakuló Honvédelmi Minisztérium néhány tisztje szigorúan szakmai szempontok alapján a sorozás mellett áll ki, elsősorban távlati szempontokat mérlegelve, hiszen teljesen nyilvánvaló a szervezés első ütemében ugyanis a kiképzett hadifoglyokra lehet alapozni, kiképzetlen sorványokat nem lehet a frontra küldeni.

Az INK polgári szárnya nem tagadta a munkáspártok érveit, de abból indult ki, hogy a szervezés legfontosabb bázisa a szovjetek által átadásra kerülő hadifogoly keret - feltételezve az önként jelentkezést - így a hagyományoknak megfelelő sorozás útján tovább folytatott hadseregépítés során létrehozott 8 hadosztálynyi haderő már valamilyen támaszt jelent számukra. Másrészt erősítette volna az ország szuverenitását, távlatokban esetleg jelenthetett volna valamilyen biztosítékot az esetleges "szovjetizálás" ellen, amelyről való félelem mindig ott lebegett kimondhatatlanul. Jelentős lett volna még az a legitimációs szerep is, amelyet a hadsereg és a katonai közigazgatás újbóli kiépítése biztosított volna a kormány számára.

Mindkét rivalizáló politikai erő a maga álláspontját nemzeti érdekként értelmezte, ez egyrészt helytálló, másrészt saját gondolkodásmódjukon belül mindkét fél számára igaznak is tűnt. Természetesen nem szabad túlzott jelentősé-

get tulajdonítani ennek a kis vitának, azonban jelezte a polarizált álláspontokat, s mint mi már tudjuk a polgári erők félelme nem is volt megalapozatlan. A loborzás vagy sorozás vita előrevetítette azt a problémát, hogy állást kell foglalni a hadsereg politikai jellegével kapcsolatban. Erről nyilatkozva a pártok képviselői kifejtették, politikailag elkötelezett hadsereget kívánnak, a hadseregnek magán kell viselni azokat a demokratikus vonásokat, amelyek az új államhatalmat jellemzik. A hadsereg antifasiszta, demokratikus jellege egyértelmű volt, a politikai jelleg ilyen értelmű felfogása nem képezte a vita tárgyát. A konkrét kérdésekben azonban már eltértek az álláspontok.

Az MKP és az SZDP 1945. január 30-ai közös javaslata kimondta: "... a hadsereg néphadsereg, amelyet a nemzet akaratára hív életre ... A honvédség hivatása tehát a Németország elleni szabadságharc folytatása a végső győzelemig, az ország határainak megvédése külső támadással szemben és a belső demokratikus rend biztosítása".²

Javasolták, hogy a hadseregen belül hozzanak létre egy olyan szervezetet - a nevelőtiszti intézményt -, amelynek feladata a hadsereg demokratikus szellemben való nevelése. Nem volt ez egy elfogadhatatlan álláspont, bár a néphadsereg-re tett utalás és a hadseregben végzendő politikai munka nem képezte részét a polgári erők koncepciójának, a politizáló hadsereg-ről más véleményük volt.

A HM-ben 1945. január 15-án Kéri Kálmán ezredes és Simonffy Tóth Ernő őrnagy által elkészített hadsereg szervezési terv nem kerüli meg a hadsereg és politika kérdését, azonban az a véleményünk, hogy ilyen értelemben a hadseregtől távol kell tartani a politikát, mert az óhatatlanul pártpolitikai jelleget ölt és az károsan hat a hadsereg tevékenységére. A katonák részére a tervezet biztosítja az aktív és passzív választójogot és hogy a nemzetgyűlésnek legyenek katonai képviselői. A politikamentes hadsereg mellett foglal állást az FKGP 1945 elején kidolgozott programja, persze annak nem

"steril" értelmében, hiszen az ilyen nyilvánvalóan lehetetlen.

1945. február 14-én végül a HM és a demokratikus pártok képviselői tárgyalásokat folytattak a hadsereg szervezését érintő kérdésekről, s mint már kiderült az alaprendeltetés kérdésében nincs eltérés, a pártok elfogadták a két munkáspárt javaslatát, így rövidesen megkezdődött a nevelőtisztii intézmény kialakítása és a politikai nevelőmunka. Tagadhatatlanul volt realitása egyfajta "demokratikus" nevelésnek, de később ezzel kapcsolatban is a polgári erők féltelmei öltöttek testet, a nevelőtisztii intézmény egészen másfajta célok érdekében dolgozott, mint amiben a pártok megállapodtak. De ez akkor nem volt bizonyítható. Demokratikus célok, a hadsereg népi hadsereggé való átalakítása részét képezte a polgári erők elképzeléseinek, erre egy példa Vörös János honvédelmi miniszter külön felhívása a volt hadifoglyokhoz, amelyet 1945. március 8-án bocsátott ki: "... csak egy módon szerezhetjük vissza erkölcsi tekintélyünket, csak egy módon juthatunk be a világ szabadságszerető népei közé: kifelé hősi harccal a rabló németek és hazaáruló nyilasok ellen, hazánk teljes felszabadítására, a fasizmus végleges megsemmisítésére, befelé pedig radikális népi átalakulással, a népellenes reakció letörésével".³

A Minisztertanács 1945. március 8-ai ülésén foglalkozott a Szolgálati Szabályzat módosításával, amikor a hadsereg feladatát a következőképpen határozta meg: "... a honvédség hivatása az ország területének felszabadítása, az ország határainak megvédése és a belső demokratikus rend és biztonság fenntartásában való közreműködés".⁴ Lényegesen megváltoztatták a honvédekű szövégét is, elhagyták a Horthyra vonatkozó részt, helyette az Ideiglenes Nemzetgyűlésre eskették fel az új hadsereg katonáit. Ez nagy fontossággal bírt, mert korábban Horthyra eskették fel a honvédek, igaz erre kevesen emlékeztek 1944. október 15-én és a nyilasok is "nemzetvezetőjűkre" eskették fel a magyar kato-

nákat az ország fel nem szabadított részén. Elhagyták a katonákat emberi méltóságában sértő fenyegetési módokat.

1945. január 20-án végül aláírásra került a fegyverszüneti egyezmény, amellyel Magyarország kilépett a fasiszta hatalmak tömbjéből és lehetőséget kapott 8 hadosztálynyi haderő felállítására, hogy fegyverrel vegye ki részét a fasiszmus elleni küzdelemből. Elhárultak tehát a jogi akadályai is annak, hogy teljes lendülettel megkezdődjön a hadsereg szervezése. Az új hadsereg irányító szervezetének a Honvédelmi Minisztériumnak a létrehozása, amely a kezdeti időszakban a miniszteren kívül néhány tisztből állt. Január 30-ra a minisztériumon belül a következő csoportokat állították fel:

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| - elnökség | - hadművelési csoport |
| - szervezési csoport | - polgári csoport |
| - személyi csoport | - nevelő csoport |
| - anyagi csoport | - hadbíró csoport |

Haladéktalanul intézkedni kellett a katonai közigazgatás újbóli megszervezéséről is, ez azonban nem ment egyszerűen. Szervezési problémákon kívül a rendelkezésre álló viszonylag csekély felszabadított terület és a rajta húzódó hadművelési záróvonal is nehezítette a honvéd kerületi parancsnokságok, kiegészítő és bevonuló központok felállítását és működését. Erre az 1945. január 31-én kiadott rendelet intézkedett. Az egyes hadosztályok hadrendi tervezete február 1-én került kiadásra.

Minden hadsereg-szervezés kulcskérdése a megfelelő tisztikar biztosítása. Ez ebben az időszakban nemcsak katonai-szakmai kérdésként merült fel, hanem komoly politikai szerepet is játszott. Túl azon a nyilvánvaló tényen, hogy fasiszta háborús bűnös vagy nyilas tiszt kerülhessen be az új hadseregbe, az álláspontok itt is polarizálódtak. A kommunista párt a hivatásos tisztek rovására növelni igyekezett

az önténtes és tartalékos tisztek mind nagyobb arányú bevonását, gátolni az ún. "reakciós" tisztek számának növekedését. A polgári szárny - szakmailag támadhatatlanul - a kiképzett, harci tapasztalatokkal rendelkező hivatásos tisztikarra voksolt. A későbbi "történetírás" azt a lényt, hogy a felkészült - egyébként máshoz nem értő - tisztek így kezdtek bejutni az új hadseregbe, úgy állította be, mintha az valamilyen összeesküvés miatt történt volna.

A polgári szárny nyilván látott valamilyen támaszt a régi tisztikarban - annak a demokratikus változásokat elfogadó részében -, de összeesküvésre gondolni a szovjet megszállás körülményei között bátorság, vagy tendenciózus beállítás. Egyébként a tisztikar megválogatásának szükségességét minden párt elfogadta, hiszen tisztképzés ekkor még elképzelhetetlen. Ennek szellemében került sor az igazoló bizottságok felállítására, amelyek a rendelkezésre álló iratok, tanúvallomások alapján folytatták le az igazoló eljárást. Hogy az igazoló bizottságok "engedékenysége" szolgálhatta-e a reakció céljait, arra egy példa:

A 6. hó. megszervezésekor a szovjet katonai hatóságok a gödöllői és jászberényi hadifogolytáborban az elsődleges szűréskor - egy hónap alatt - választották ki azt a 8848 személyt, köztük 521 tisztet, akiket dtba indítottak Debrecenbe, ahol újabb vizsgálat során még 675 személyt nyilvánítottak megbízhatatlannak és csak 1945. március 4-én kétszeres szűrés után adták át a hadosztály parancsnokának. Ezek után az igazoló bizottságok munkáját, igazán nem érheti vád, a rendelkezésre álló kiképzett tiszt személyi keretből csak ilyen összetételű tisztikart lehetett létrehozni. Egyébként az önként jelentkezettek viszonylag jelentős száma sem volt elegendő a szükséges sorállományú személyi kerethez, azért szükségessé vált, hogy az önként jelentkezés (toborzás) mellett a HM 1945 márciusában a sorozást is elrendelje, hogy a fegyverszüneti szerződésben vállalt kötelezettségeinknek eleget tegyünk. Ez azonban már nem befolyásolta a 6. és az

1. hadosztály feltöltöttségét, amely gyakorlatilag önkéntesekből és volt hadifoglyokból állt. Természetesen nemcsak a kormány által szervezett akciók voltak az antifasiszta küzdelemben való bekapcsolódásra. Az INGY és az INK felhívására Debrecen egyik laktanyájában 1944. december 27-én gyűlést tartottak a hadifoglyok és elhatározták, kéri az INK-t és az illetékes szovjet parancsnokságot, tegyék lehetővé a létrehozandó új magyar hadseregbe történő belépésüket. December 31-én közölték velük, hogy kérésükkel elvben egyetértenek, de fegyverszünet aláírásáig nincs lehetőség új magyar fegyveres egységek felállítására. A szovjet parancsnokság látva a magyar hadifoglyok eltökéltségét, úgy határozott, hogy egy műszaki alakulatot létrehozhatnak, amelyet a harcoló szovjet csapatok utánpótlásának biztosítására vesznek igénybe.

Az 1. Magyar Vasútépítő Ezred elnevezést kapott egység szervezése nyomban megindult és 1945. január 10-re be is fejeződött felállítása. Négy zászlóaljába összesen 3668 magyar katona jelentkezett önként. Az ezred nyomban elvonult Kárpátalja területére és megkezdte a tönkrement vasútvonalak helyreállítását. Jó munkája és további gyarapodása eredményeként a felettes szovjet parancsnokság már február 18-án hadosztállyá minősítette át, megkapták a szovjet hadsereg ellátási normáját és őrzésük is névlegessé vált. Az 1. Magyar Vasútépítő Hadosztály ezután 1945 nyaráig vett részt Kárpátukrajna, Észak-Magyarország és Szlovákia utánpótlási vonalainak helyreállításában. Ugyancsak ebben az időszakban szerveződött a gödöllői és ceglédi hadifogoly táborokból önként jelentkezettek közül a 3. Vasútépítő Dandár is. A dandár 5 zászlóaljába összesen 4000 önkéntessel alakult. Munkáját Észak-Magyarországon, Kárpátalján, az Ersekújvár, Pozsony, Brunn vasútvonalon és Ausztriában végezte 1945 nyaráig. Nagyobb arányú önkéntes jelentkezés indult 1944-45 fordulóján a nagy temesvári hadifogolytábor magyar katonái között is. December utolsó napjaiban és január elején a szovjet parancsnokság segítségével egy szervező bizottság végezte itt a munkát, a kormány hadseregszervezési programja

alapján. Január közepére a jelentkezettek létszáma meghaladta az 5500-at. Belőlük szovjet jóváhagyással ekkor egy hadosztályt hoztak létre. Ez az önkéntes hadosztály a fegyverszüneti szerződés miatt nem kerülhetett az új magyar hadsereg kötelékébe. Késlekedés után nagyarányú tifuszbajrány tört ki a táborban, így nem került átadásra az INK-nak. Nincs okunk kételkedni (ebben az időszakban) a szovjet parancsnokság szándékaiban, hiszen az 1. hadosztály megszervezését is hasonló körülmények között segítették elő Jászberényben és ajánlották fel átvételre a HM-nek, amellyel bizonyos fokú meglepetést is keltettek, hiszen a HM a korábbi elképzeléseknek megfelelően egy (debreceni) hadosztály szervezését és frontra küldését végezte nagy erőfeszítéssel.

A Honvédelmi Minisztérium 1945. február 1-jén elkészült terve alapján az új hadosztályokat a következő hadrendben szervezték:

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| - 3 gyalog ezred | - 1 utász zászlóalj |
| - 2 tüzér ezred | - hadosztály vonat |
| - 1 légvédelmi tüzérosztály | - hadosztálykiképző tábor |
| - 1 felderítő osztály | |

Egy hadosztály létszámát a terv 14.000 főben állapította meg. Ezen tervezet - amely objektív körülmények hatására többször változott - alapján kezdte meg a HM a hadsereg szervezését, ahol is először a 6. debreceni, majd az 1. jászberényi hadosztály megszervezésére és mielőbbi frontra küldésére koncentrált. A két hadosztály szervezésével párhuzamosan és ésszerűen lépcsőzve a feladatokat, a 7. hadosztály megalakítását Miskolcon, az 5. hadosztály felállítását először Szegeden, majd - volt - 24. hadosztály átállása után - Hajmáskéren folytatták. A 6. (debreceni) hadosztály felállítására Székely László ezredes 1945. február 9-én kapott megbízatást. Tekintettel a kedvező körülményekre, a szervezés gyorsan haladt és a hadifoglyok átvételére - a már említett

szűrés után - már március 4-én sor került és ezzel gyakorlatilag a hadosztály személyi feltöltése befejeződött. A debreceni március 15-i Ünnepeken már a 6. hadosztály egyik ezrede képviselte az új magyar honvédséget.

Az 1. hadosztály szervezése március 1-jén kezdődött Jászberényben, részben a hadifoglyok, részben a szovjet parancsnokság kezdeményezésére. Itt is gyors előrehaladás mutatkozott, március 26-án befejeződött a hadifoglyok átvétele és 27-én megjelent az 1. hadosztályparancs és megkezdődött a felkészülés. Az 1. hadosztály alárendeltségébe került a Budai Önkéntes Ezred, amely budapesti harcokban már tekintélyt vívott ki magának a szovjet parancsnokság előtt. Április első felében történik meg a hadosztály nagyobb mennyiségű fegyverrel történő ellátása.

A másik két hadosztály szervezése jóval lassabban haladt, mert a HM úgy ítélte meg, hogy az előbb említett két hadosztály frontra küldésének van realitása. Az 5. hadosztály szervezése Szegeden kezdődött, majd április első hetében vett nagyobb lendületet, miután a szovjet parancsnokság átadta az átállt 24. hadosztályt és Hajmáskérre szállította. Ezután a szervezés itt folytatódott. A hadosztály parancsnokául Szász Ferenc ezredest nevezték ki. Mivel az átállt hadosztállyal a HM szinte kész törzset és keretet kapott és szervezésben lemaradt 7. osztályból 2000 embert ide irányítottak, gyakorlatilag a 3. hadosztály is készen állt a frontra indulásra, azonban erre nem került sor az időközben bekövetkezett német fegyverletétel miatt. A fegyverszüneti szerződésben Magyarország, a közigazgatási határ 1938-as helyzetnek megfelelő visszaállításával tulajdonképpen lehetőséget kapott, hogy a hadsereg szervezésével egy időben megkezdje a határőrség felállítását is. Az erre vonatkozó intézkedést a HM 1945. február 22-én adta ki. A határportyázó századok a kerületi parancsnokságok alárendeltségében működtek, kiépítésük azonban lassan haladt a front lassú előremozgása és a hadműveleti záróvonal miatt. Azonban erre még

külön engedélyt is kellett kérni a SZEB-től, amelyet 1945. április 25-én adott meg és a felállítandó határőrség létszámát 5000 főben limitálta.

Megállapítható tehát, hogy a hadsereg szervezésének munkája viszonylag lassan haladt, amely azonban ismerve az objektív nehézségeket nem kelthet meglepetést. Kezdetben a fegyverszünet hiánya, illetve az elhúzódó tárgyalások akadályozták, később a már említett hadműveleti záróvonal miatt, amely még márciusban is csak a Gönc - Miskolc - Füzesabony - Szolnok - Kiskunfélegyháza - Kisszállás - Madaras - Katymár - Hercegszántó vonalon húzódott, tehát gyakorlatilag csak a Tiszántúlon tette lehetővé a hadseregépítést. Hatalmas nehézséget jelentett a szükséges fegyverzet, technikai eszköz, egyéb hadianyag beszerzése is, hiszen a kormány nem rendelkezett készletekkel, ezért csak a szovjetek által átadott magyar és német eredetű fegyverzet kerülhetett szóba. A szovjet parancsnokság az adott helyzetben nem is vállalkozhatott volna a magyar hadosztályok szovjet fegyverekkel történő ellátására, de mutatkoztak nehézségek a hadizsákmányként lefoglalt magyar hadfelszerelés átadásában is, elsősorban az alacsonyabb szintű szovjet parancsnokságok munkájában.

Megfigyelhető volt, ahogy a háború vége közeledett úgy csökkent az illetékes szovjet parancsnokság készsége is azon magyar kérések iránt, amelyek a hadsereg szervezésére vonatkoztak, lelassult majd gyakorlatilag leállt a hadifogolyátadás is, a szovjet parancsnokság megkezdte a hadifoglyok keletre szállítását. Nehezítette a munkát az irányító szervek és a katonai közigazgatás hiánya is, ismeretes, hogy a HM megalakulásakor a minisztert nem számítva 4 tiszt kezdte meg a munkát, gyakorlatilag előről kellett elkezdeni a vezetési struktúra kiépítését. Nem gyorsították az eseményeket a kialakuló pártközi ellentétek sem, amelyet ugyan áthidalta az INK a két munkáspárt hadseregszervezési javaslatának elfogadásával, de a fegyveres küzdelembe való bekapcsolódás nyil-

vánvaló szándékán túl kitapinthatóak a koncepcionális eltérések a koalíció két politikai irányzata között, ami nyilván ki hatott a hadseregszervező munka hatékonyságára is.

Tehát 2 magyar hadosztály készen állt a bevetésre, azonban a fegyverszüneti szerződés, illetve hadüzenet nem jelentette azt, hogy a magyar csapatok harcba is léphetnek, ehhez először engedélyt kellett kérni az illetékes szovjet szervektől. Ezzel is sok idő veszett kárba. Miklós Béla miniszterelnök már 1945. április 6-án külön kérelemmel fordult Sztálinhoz. 1945. április 7-én meg is érkezett a válasz, a Legfelsőbb Főparancsnokság engedélyezte, hogy a 2. magyar hadosztályt átadják a 3. Ukrán front állományába. Ezt a táviratot azonban csak a szovjet vezérkari főnök szignálta és a szovjet katonai bürokrácia ismeretében nem meglepő, hogy meg kellett várni Sztálin személyes táviratát, amely azonban csak 1945. április 14-ei keltezésű. Csak ezt követően indulhattak el a magyarok a hadművelési területre. Azonban ez sem ment egyszerűen, hiszen egy magyar szerelvénynek 10 nap kellett, hogy Debrecenből eljusson Körmentre. Egy hadosztály pedig csak több szerelvényvel tud vasúti szállítást végrehajtani. Egyébként a 6. hadosztály parancsnoka már március második felében kérte a SZEB elnökét, hogy a hadosztály elindulhasson az arcvonalba, de nem kapott választ, csakúgy mint Vörös János a március 24-ei kezdeményezésére sem. Ezen tények láttán megállapítható, hogy a berlini hadművelet sikeres kibontakozása fényében, a szovjet parancsnokság szemében egyre jobban csökkent a magyar haderő bekapcsolódásának fontossága katonailag, s elsősorban politikailag. Tehát végül is két hadosztály kijutott a hadművelési területre, azonban a konkrét harcokba már nem kapcsolódtak be, az 1. hadosztály a front 26. hadseregének, a 6. hadosztályt pedig 27. hadsereg tartalékába helyezték. Ebben az intézkedésben azonban felesleges diszkriminatív tartalmat keresni, ez a szokásos eljárás minden új kötelék beérkezésekor. Itt a tartalékban sor került a felszerelés további kiegészítésére is. A magyar hadosztályok az események előrehaladása miatt már nem kaptak

közvetlen harc feladatot, de az általuk elfoglalt körletekben harcbiztosítási tevékenységet folytattak. Egyrészt lezárták a visszaszívárgó magyar fasiszták útját és felszámolták csoportjaikat (ún. "kopjások") másrészt résztvettek az osztrák hegyekben garázdálkodó kisebb SS-csoportok, ukrán nacionalisták megsemmisítésében. A két hadosztály 1945. május 13-án kapta meg Tolhubin marsall parancsát, amelyben az ország területére történő visszaszállításukra intézkedik, ahol vasútbiztosítási feladatokat kapnak. az 1. hadosztály Pápa - Zalaszentgót - Répcelak, a 6. hadosztály Székesfehérvár - Balatonalmádi - Zirc körzetében.

Az 5. és a 7. hadosztály, amelyek szervezése a háború befejeződése után is folyt, az INK utasítására, nyilván a SZEB vonatkozó döntése alapján felosztatják. A két hadosztály személyi állományának egyrészt leszerelték, a fiatalabb korosztályokat az 1. és a 6. hadosztályhoz, valamint a szerveződő határőrséghez osztották be. A fegyverzettel hasonlóképpen jártak el.

Tehát, ha röviden értékelni próbáljuk ezt az időszakot mindenképpen meg kell állapítanunk, hogy alaptalanok azok a vádak, amelyekkel a későbbiekben, s esetenként napjainkban is az 1945-ös honvédséget és tisztikart illették. Hadsereg-szervező munkájukat különösen nehéz körülmények között végezték, ennek ellenére sikerült két harcképes hadosztályt felállítani és a hadműveleti területre küldeni. Az, hogy ezen hadosztályok késve érkeztek ki és nem került sor harcbavetésükre nem a HM és a "reakciós" tiszték hibája volt. A körülmények ismeretében "reakciósság" és a munka elszabotálásának vádja nyilvánvalóan alaptalan és az ugyanezen tisztekkel szembeni későbbi megtorlásokat igyekeztek még a közelmúltban is ezzel igazolni.

A 45-ös honvédség valóban magyar és demokratikus hadsereg volt, az akkori legfontosabb nemzeti célok érdekében szerveződött, s belső viszonyainak alakulása is bizonyítja

demokratikus jellegét. (Pl. a Szolgálati Szabályzat humánus irányú módosításai).

Minden tiszteletet megérdemel az a több száz tiszt és tiszthelyettes, az a több tízezer honvéd, akik önként vállalták az antifasiszta fegyveres harcot, annak ellenére, hogy számukra a háború már tulajdonképpen véget ért. Ezzel lezárult tehát a demokratikus hadsereg történetének első időszaka.

Jegyzetek:

- 1 - Az Ideiglenes Nemzetgyűlés Naplója
1944. december 21. Országgyűlési Könyvtár
- 2 - Az MSZMP Párttörténeti Intézet Archivuma
1/13.216.8e.
- 3 - Honvédségi Levéltár HM Elnökségi iratai
1945/20259.sz.
- 4 - Szolgálati Szabályzat I.rész I.fejezet 1. .22.pontja
Honvédségi Közlöny 1945/2.sz.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- I. Király Béla: Honvédségből Néphadsereg CO-NEXUS
Print - ter 1989.
- II. Mucs Sándor - Zágonyi Ernő: A Magyar Néphadsereg
története. Zrínyi, 1984.
- III. Korom Mihály: A magyar fegyverszünet 1945.
Kossuth, 1987.
- IV. Izsák Lajos: A koalíció évei Magyarországon
1944-48.
Kozmosz könyvek, 1986.

Englert István főiskolai tanársegéd

A HELIKOPTERVEZETŐ HALLGATÓK FELKÉSZÍTÉSÉNEK SPECIALITÁSAI A TESTNEVELÉSI KIKÉPZÉSBEN (A Katonai Főiskolák 2. Testnevelési Tudományos Tanácskozásán elhangzott előadás anyaga)

Főiskolánkon 1982 óta képzünk helikoptervezetőket. Ezek a hallgatók a speciális testnevelési képzése eltér a műszaki hallgatókétól. Az első évben az összes főiskolai hallgató részére azonos a testnevelési tematika. Eltérés a II. félévtől kezdődik, melynek lényege, hogy a tárgykörök közti óraelosztáson kívül főként a speciális hajózó testnevelés eszközeivel igyekszünk felkészíteni helikoptervezető hallgatóinkat azokra a sajátos fizikai-pszichikai igénybevételekre, amelyet egy pilótának el kell viselnie.

I. A helikoptervezető hallgatók fizikális felkészítésének lehetőségei főiskolánkon:

- a./ testnevelési foglalkozásokkal,
- b./ konzultációkkal,
- c./ szabad időben végzett tömegsport- és sportfoglalkozásokkal, edzésekkel.

A testnevelési foglalkozásokon belül a speciális képzés aránya évfolyamonként a következők:

I. évfolyam	II. évfolyam	III. évfolyam
0 %	38 % (28 óra)	41 % (30 óra)

Ez három év alatt az összes testnevelés órák 28 %-a. A tárgykörök százalékos megoszlása a képzés ideje (3 év) alatt:

1. Tk. Atlétika:	29,0 % - 62 óra
2. Tk. Akadálypálya:	8,5 % - 18 óra
3. Tk. Úszás:	28,0 % - 56 óra
4. Tk. Közelharc:	6,5 % - 14 óra
<u>5. Tk. Speciális hajózó testnevelés:</u>	<u>28,0 % - 58 óra</u>
Összesen:	100 % - 210 óra

A hároméves képzés tárgykör- és óraelosztása:

	1. Tk.	2. Tk.	3. Tk.	4. Tk.	5. Tk.
I. évfolyam	18 ó.	10 ó.	30 ó.	10 ó	-
II. évfolyam	24 ó.	-	20 ó.	-	28 ó.
III. évfolyam	22 ó.	8 ó.	8 ó.	4 ó.	30 ó.

II. A testnevelés speciális eszközei a hajózó képzésben:

A speciális hajózó testnevelés két nagy egységet tartalmaz.

1. Ugróasztal
2. Hajózó hinták (állványos tornakerekek és forgók)

A 3 év alatt 30 ugróasztal órát és 28 hajózó hinta foglalkozást tartunk.

Az ugróasztal követelményeit 4 fő csoportra lehet osztani:

- alapugrások;
- szabad átfordulások;
- esések;
- összetett gyakorlatok.

Az ugróasztal hasznosságát sokan és sokszor vitatták az elmúlt 10 év során, mivel nagy a sérülésveszély. Véleményem szerint az ugróasztalon szerzett képességek adekvátlósága a repülésben indokoltá teszi nemcsak alkalmazását, hanem továbbfejlesztését is.

Az egy- és kétdimenziós hajózó hinta követelménye, hogy a helikoptervezető hallgató 10 átfordulást időre hajtson végre. Az időt az első átfordulástól mérjük, ennek alapján az

osztályzatok:

jeles:	18 mp.-ig
jó:	20 mp.-ig
közepes:	22 mp.-ig
elégséges:	24 mp.-ig

A képzést még kiegészítjük állványos tornakeréken, valamint a háromdimenziós állványos forgón végzett forgásokkal. A hajózó hintán szerzett képességek jól használhatók majd a repülésben. Az elmúlt 10 év során hintán - az ugróasztaltól eltérően - sérülés sem történt.

III. Fizikai megfelelés:

Ahhoz, hogy egy hajózó hallgató vagy aktív hajózó repülhessen, megfelelő fizikai jellemzőkkel kell rendelkezzen. Elgondokodtató jelenség, hogy hajózó szakaszaink 3,80-4,40 közötti testnevelési szakaszátlagokkal kerülnek főiskolánkról kibocsátásra, mégis sok panasz érkezik hozzánk, hogy a fiatal tisztek fizikális képességei gyengék, esetenként nem megfelelőek. Ugyanakkor a SZU-ba induló repülőgépvezető hallgatók fizikális állapotáról pozitív visszajelzések érkeztek. Ők egy évet töltenek főiskolánkon. Erdekességként nézzük a SZU.RGV hallgatók tárgykör- és óraelosztását.

1. Tk.	2. Tk.	3. Tk.	4. Tk.	5. Tk.
22 ó	8 ó	10 ó	-	36 ó
29%	10,5%	13%	-	47,5%

I. évfolyam összesen: 76 óra

IV. A hajózó hallgatók testnevelési képzésének tapasztalatai, további célkitűzései:

Az elmúlt évek eredményei és tapasztalatai azt mutatják, hogy az új 4 éves képzési rendszeren belül másfajta

felépítésű és tartalmú testnevelési struktúrát szükséges ki-
alakítanunk. Ennek kimunkálásánál fokozottan figyelembe kell
vonnunk az MH ROVKI már meglévő és majdani saját kutatási
eredményeinket. Mindezek várhatóan a korábbinál egészsé-
gesebb, edzettebb pilóták kibocsájtását teszik lehetővé fő-
iskolánkról.

ATTEKINTÉS A FŐISKOLAI SPORTEGYESÜLET TÖRTÉNETÉRŐL

Szolnokon 1949. október 1-jével indult a kiképzés a Kilián György Repülő Hajózó Tiszti Iskolán. A kiképzéssel egyidőben annak szervezéseként, valamint a személyi állomány szabad idejében rendszeres sporttevékenység folyt.

1951. május 6-án a Vasvári Pál Szakkiképző Repülő Tiszti Iskolán új sportpályát avattak. Beindult a Magyar Néphadseregben az MHK jelvénytviselő tömegsport. A mozgalom követelményeit a repülő tiszti iskolák személyi állományának 60%-a teljesítette.

1951 őszén a Kilián György Repülő Hajózó Tiszti Iskolán "Honvéd Sportegyesület" alakult, mely 1953-ban a "Légiőr Sportegyesület" nevet vette fel. A sportegyesület az 1956-os forradalmi eseményekig - az iskola felszámolásáig kiemelkedő sportsikereket ért el.

A sportegyesületekben atlétika-, birkózó-, kosárlabda-, labdarúgó-, röplabda-, sportlövő- és vívó szakosztályok működtek. 1953-1955. között a Szolnoki Légierő csapata az NB I-ben eredményesen szerepelt.

A hajózó tisztképzéssel egyidőben beindult az ejtőernyős kiképzés is. A felszabadulás utáni ejtőernyőzés nagy alakja Magyar Miklós ny. alezredes, aki három évtizeden keresztül ismertette meg a repülőgépvezető növendékekkel az ejtőernyőzés elméletét és gyakorlati fogásait.

1961-ben sportolónk a Szolnoki Honvéd SE, 1962-től pedig az újjászervezett Repülő Tiszti Iskolai Sportegyesület színeiben versenyeztek. A szakosztályokban - atlétika, asztalitenisz, birkózás, cselgáncs, kézilabda, labdarúgás,

ökölvívás, röplabda és tollaslabda, majd később a sportlövészetben is igen aktív sportélet bontakozott ki. A sportegyesület tevékenységére a folyamatos fejlődés volt jellemző. Érvényesültek a testnevelésre vonatkozó határozatok, az országos, a megyei és a helyi ifjúsági és sportpolitikai elképzelések.

Az 1961-1962-ben újjászervezett tanintézet kiemelt figyelmet fordított a sportegyesület vezetésének folyamatos biztosítására.

A sportegyesület elnökei voltak: Kiss József, Galovich János, Kocsis János, Bartucz Tibor, Brunszvik Pál, Pásztor Kálmán, Lovas Károly.

Az 1989. évi közgyűlés négy évre Utassy László alezre-
des urat választotta meg elnöknek.

A Honvéd Kilián FSE mindig jelentős helyet foglalt el a főiskola, Szolnok város és a megye, valamint a hadsereg sportéletében. A sportegyesület kiemelkedő feladatai közé tartozott és tartozik a sportolási igények felkeltése, az egészséges életmód népszerűsítése. A katonasportolók, ht. állománydak, polgári alkalmazottak és családtagjaik, a vonzáskörzetbe tartozó fiatalok versenyszerű sportoltatása, nevelésének sokoldalú biztosítása, a társadalmi öntevékenység, a közösségi élet kibontakoztatása és fejlesztése. Az ilyen irányú igények kielégítésének eredményessége megmutatkozott az egyesületi taglétszám évenkénti, számszerű növekedésében is. Az FSE-vel kapcsolatos adatok a mellékletekben találhatók.

A sportegyesület 1984-re három "B", egy "C" és "D" kategóriás szakosztályt működtet (asztalitenisz "B", cselgáncs "B", tollaslabda "B", atlétika "C" és sportlövés "D"), 588 taglétszámmal sportegyesületté fejlődött. Az igazolt sportolók száma 200-220 fő, 60 %-uk iskolai tanuló. A minősített

versenyzők száma évente átlagosan 80-90 fő. Az NB I-ben, illetve az OB I-ben szerepel a férfi asztalitenisz és a tollaslabda csapat. NB II-ben, illetve OB II-ben a női asztalitenisz és a cselgáncs csapat. A sportegyesület a megyei rangsorban a harmadik helyet foglalta el. A nemzeti válogatott keretekbe évente átlag nyolc sportoló került behívásra. A szakosztályokban szakmailag felkészült edzők dolgoztak. Az FSE a szakmai munka színvonalának emeléséhez szükséges személyi feltételek megteremtését mindig fő feladatának tekintette. A sportegyesület közösségi erejét reprezentálja, hogy a három legmagasabb képzettségű szakedző saját nevelésű sportoló; Török Ferenc, Szokolai János és ifj. Englert István.

A szakosztályokban és szakcsoportokban egyre több főiskolai tiszti és tiszthelyettesi hallgató, szakközépiskolai növendék, valamint sorállományú katonafiatal sportol. A szakosztályokban folyó felkészítő- és nevelőmunka eredményesen tölti be fontos szerepét, felkelti az érdeklődést a sportolás iránt, és kielégíti az igényeket. A sportegyesület biztosítja a rendszeres testedzési és sportolási lehetőséget.

A sportegyesület létszáma 1987-re elérte a 917 főt. A főiskolai sportegyesület 917 tagjának 40 %-a főiskolai és tiszthelyettes hallgató, valamint szakközépiskolai növendék. Az igazolt sportolók 47 %-a a középiskolai és általános iskolai tanuló, akiket a főiskolai sportegyesülettel együttműködő tanintézetek irányítanak szakosztályainkba. Évente a felnőtt és utánpótláskorú versenyzők 70-73 %-a szerez felnőtt, illetve ifjúsági minősítést. 1987-1988-ban az utánpótláskorú versenyzők közül 55 fő ért el különböző fokozatú minősítést. Az utánpótláskorú fiatalok 21 %-a a hivatásos és polgári állomány gyermeke. Az I. osztályú versenyzők közül 14 fő tagja sportáguk felnőtt, válogatott keretének, a nyolc aranyjelvényes ifjúsági versenyző közül négy fő tagja az ifjúsági válogatott keretnek.

Az FSE működő versenyszakosztályai; asztalitenisz "B", atlétika "C", cselgáncs "B", ejtőernyős "A", tollaslabda "B" kategóriásak.

A sportegyesület a 105 Szolnok megyei sportegyesület rangsorában az olimpiai sportágakban a IV., a nem olimpiai sportág tekintetében az I., az összesítésben pedig a III. helyet foglalja el.

A főiskola és tiszthelyettes hallgatók, valamint a sorállomány szabadidős sporttevékenységének sokoldalú biztosítása érdekében kispályás labdarúgó, karate, kézilabda, röplabda és sakk szakcsoport működik. Szolnok város munkahelyi olimioiai versenyein hét sportágban vettek részt fiataljaink.

Új színfoltként jelentkezett, hogy 1985-ben 42 fő hallgató és szakközépiskolai növendék, 1986-ban már 114 fő vett részt a munkahelyi olimpia városi versenyein különböző kupákon és villámtornákon. Az évvégi összesítésben Szolnok város üzemei, vállalatai, intézményei tömegsport munkájának sorrendjében a VIII. helyezést érték el.

Az 1986-ban indított újabb szakcsoportokban (karate, kosárlabda, röplabda) 122 fő hallgató, illetve szakközépiskolai növendék vesz részt az edzéseken, kosárlabdában a középiskolai bajnokságon és az egyetemi - főiskolai röplabda-bajnokságban.

1986 októberében megalakult a Repülőgép-szerelő és Repülőgép-műszerész Tiszthelyettesképző Szakközépiskola diák-sportkörre. A sportkörnek a teljes növendéki és tanári állomány tagja. A DSK-ban atlétika, kézilabda, labdarúgás, kosárlabda és természetjáró szakcsoport elégíti ki a fiatalok sportolási igényeit. Az FSE és a DSK szakcsoportjaiban egyre erőteljesebben bontakozik ki a fiatal tisztek, polgári dolgozók, hallgatók, növendékek és sorkatonák szabadidős sporttevékenysége. A szakcsoportok munkájának öntevékeny szerve-

zése biztosítja a hallgatók számára a sport szervezésével és irányításával összefüggő alapismeretek elsajátítását is.

Az 1987-1988-as évben a szakcsoportokban 140 fő, a DSK keretében 196 fő vett részt különböző sportversenyeken. A munkahelyi olimpia Szolnok városi rendezvényein 1987-ben hat versenyszámban 144, 1988-ban hét sportágban 176-ra bővült a résztvevők száma. Az 1988. év végi összesítésben Szolnok város üzemei, intézményei rangsorában az V. helyezést érték el.

Sportoló fiataljaink számos akcióban tömegesen vettek részt. Csapataink szerepeltek a különböző kispályás és nagypályás labdarúgó tornákon. Népszerűek a Fegyveres Erők Napja, illetve a Tiszaligeti Napok keretében rendezett versenyek.

Sportegyesületünk életében - megalakításának 40. évfordulóján - olyan két évről kell szólni, amelyben érezhetően romlottak a sporttal kapcsolatos körülményeink. A kedvezőtlenebb körülmények az anyagi-pénzügyi feltételek romlását, valamint az egyéb változásokat jelentik. Nevezetesen azt, hogy elmaradt a folyamatos utánpótlás biztosítása, fokozatosan romlottak a sorkatonai sportolók sportolási lehetőségei annak következtében, hogy a hadseregben radikális létszámcsoökkentésre került sor, a kiképzési, szolgálati feladatok viszont alig csökkentek. A szakosztályokban, szakcsoportokban továbbra is jelentős számban sportolnak főiskolai, szakközépiskolai hallgatók, növendékek, sorállományú katonafiatalkok. Továbbra is átlagon felüli aktivitással tevékenykednek a Diák Sportegyesületben a szakközépiskola fiataljai. Rendszeres résztvevői vagyunk az egyetemi - főiskolai, városi, területi, munkahelyi sportrendezvényeknek. Rendszeres kapcsolatban állunk utánpótláskorú fiataljaink, alap-, középfokú oktatási intézményeivel, termelő, szolgáltató vállalatokkal, katonai alakulatok parancsnokaival. 1989-ben sportolóink 44 %-a hallgató, növendék, sorkatonai, általános vagy középiskolás diák. Utánpótláskorú versenyzőink közül

1989-ben 31 fő, 1990-ben 30 fő ért el minősítést.

Sportegyesületünk a 'szőkösőbb anyagi lehetőségei mellett is fő feladatának tekinti a színvonal megőrzését, az utánpótláskorúak sportszakmai nevelői munkájában. Meghívásos formában atlétikai, asztalitenisz, kosárlabda, kispályás labdarúgás, sakkversenyeken, sporteredményeinket bemutató trófea-kiállításon emlékeztünk meg a katonai főiskola alapításának 40. évfordulójáról. 1989-ben 34 értékelt csapat közül a városi munkahelyi olimpia versenyein 62 ponttal a III. helyen, 1990-ben 22 értékelt csapat közül 69 ponttal holtversenyben az V-VI. helyen végeztünk. A városi kispályás labdarúgó bajnokságon 3 csapatunk vett részt. A "B" csoportban kispályás labdarúgónk nagy fölényrel végeztek az I. helyen. A kispályás labdarúgást kedvelők igénye megvalósult, ami azt jelenti, hogy sportszervezeti életüket szakcsoport szintjéről szakosztály szintre emelték. Az egyetemi-főiskolai bajnokságokon hallgatóink 5 sportágban (asztalitenisz, atlétika, kézilabda, kosárlabda, sakk) képviselték főiskolánkat, illetve sportegyesületünket. Szakembereink, társadalmi aktivistáink közül 4 fő országos, 2 fő megyei, 3 fő városi szintű sportági szakszövetségben visel társadalmi tisztséget.

A szakosztályok rövid története

a./ Atlétikai szakosztály

A sportegyesület egyik legrégebbi szakosztálya. Az 1950-es évek kiemelkedő sikereit az 1962-ben újjászervezett szakosztály további sikerekkel gazdagította. A szakosztályban kiemelkedő képességű és tudású versenyzők számos kiváló eredménnyel tűntek fel.

A szakosztály versenyzője volt Paragi Ferenc gerelyhajító, aki a HKFSE színeiben 80.10 m-es eredménnyel "ERDEMES

SPORTOLO" -i szintet teljesített. Molnár György válogatott középtávfutó többszörös magyar bajnok, aki a főiskolai bajnokságon történt feltűnésétől a válogatottságig jutott el. Mészáros István rövidtávutó 1972-1973-ban az országos II.o. bajnokságon 100 és 200 méteren bajnokságot nyert.

A szakosztályban folyó szakmai felkészítő-, nevelőmunka jelentős mértékben hozzájárult a Magyar Néphadsereg bajnokságain való eredményes szerepléshez.

A Magyar Néphadsereg bajnoki címet érték el:

Csoma Tibor	100 m-es síkfutás	1965.
Kárpáti Béla	400 m-es síkfutás	1965.
Csoma Tibor	kgr.célibadobás	1966.
Mészáros István	200 m-es síkfutás	1972.
Paragi Ferenc	gerelyhajítás	1972.
Katona Sándor	diszkoszvetés	1974.
Zámbó Kornél	gerelyhajítás	1980.
(Csoapat) 4000 m-es mezei futás		1980.

4 x 800 m-es fegyveres váltófutás: 1982., 1984., 1986., 1987., 1988. (a csapat tagjai: Tóth Zoltán, Fábíán Miklós, Katona Attila, Tömösvári Sándor, Monos János).

A Magyar Néphadsereg járőr-bajnokságán 1982., 1988-ban II. helyezést ért el csapatunk. Az országos szakosztály pontversenyben, az értékelt 150 szakosztály közül 1981-ben a 96., 1982-ben az 55., 1983-ban az 51., 1984-ben a 80., 1985-ben a 85., míg 1987-ben a 191 értékelt szakosztályból az országos rangsorban a 80., 1988-ban pedig a 106. helyen végzett. A Honvéd Sportegyesületek nyolc szakosztálya közül a IV. helyet foglalja el.

A szakosztályban foglalkoztatott hallgató sportolók létszáma 13-15 fő. Annak, hogy az országos rangsorban viszonylag ennyire hátul áll a szakosztály, többek között az is oka, hogy a szakosztályban nem volt korosztályos verse-

nyezetés. Ennek felismerése következtében célirányos felkészítő munka kezdődött a szakközépiskola DSK atlétáival. A versenyzők közül néhányan felkerültek az országos ranglistára, az első 30 közé. A legeredményesebb versenyző a tízpróbázó Frikker Márton, a junior ranglista III. helyezettje volt. Papp Attilás 100 és 200 méteren 24. illetve 28., Restás Agoston 400 méteren 27., 800 méteren 30., Gál Tibor a hármasugrásban 12., Fuxreiter András diszkoszvetésben 30., gerelyhajításban 25., a 4 x 400 méteres váltó a 8. helyet szerezte meg.

Az MN Atlétikai Bajnokságon 1987-ben összesítésben a 7., 1988-ban a 6. helyen, 1989-ben a 7. helyen és 1990-ben a 7. helyen végzett a csapat.

Az atlétikai szakosztály élén olyan fáradhatatlan szakosztályvezetők álltak, mint: Romhányi Antal, Horváth Dezső, Gorza Dezső, Greiz Bertalan, Katona Imre, Beiszer Tibor

b. / Sportlövő szakosztály

A szakosztály a "C" kategóriában működött még 1981-1982-ben. 1983-ban a sportkörök szerény eredményeket értek el - az előjáró HM szervek minden anyagi támogatást megvontak a szakosztálytól.

A szakosztály a honvédelmi nevelőmunka keretében, a honvédelmi napok alkalmával 1200-1300 tanulóval ismertette meg a lövészet lapjait.

c. / Cselgáncs szakosztály

A szakosztály 1963 januárjában alakult meg. Az első magyar bajnoki címet 63 kg-os súlycsoportban Gémesi József szerezte meg.

1980-ben a szakosztály elérte, hogy minden súlycsoportban és minden korosztályban tudott indítani versenyzőt a területi és országos versenyeken: A főiskola hallgatói állományából elsőként Cziegler Lajos szerzett I.o. minősítést, aki fiatal tiszttal korábban a szakosztály vezetőedzője lett. Kiemelkedő eredményeket hozott az 1977-es év, amikor az MN-banokságon a Budapesti Honvéddal holtversenyben a felnőtt csapat az I. helyet szerezte meg.

1981-től Török Ferenc szakedző irányításával eredményes szakmai-felkészítő nevelőmunka folyik. Tervszerű, következetes szakmai nevelőmunkával sikerült 1984-re elérni, hogy minden súlycsoportban saját nevelésű versenyző legyen az OB-II-es csapat tagja.

A kiemelkedő teljesítményt nyújtó versenyzők közül, 1981-ben a junior EB-n Orosz Miklós V. helyezést ért el, Nagy Zsolt 1984-ben Országos Úttörő Olimpiai bajnok volt. 1987-ben Nagy Ernő országos bajnokságot nyert, Forintos István tts.hallgató I.o. minősítést szerzett.

1982-ben megalakult a női szakcsoport. A női versenyzők 1983-ban 28, 1984-ben 8 bajnoki pontot szereztek. Az 1990-es év legeredményesebb versenyzője Farda Krisztina, ifjúsági aranyjelvényes.

Szülői kezdeményezésre 1984 elején megalakult a Szolnoki Cselgáncsozók Baráti Köre, a cselgáncs sport népszerűsítésére, a cselgáncs szakosztály erkölcsi és anyagi támogatása.

Az utánpótlás nevelés terén rendszeres és tartalmas munkakapcsolat alakult ki Szolnok város tanintézeteivel. A K.Bozsó úti Általános Iskolával együttműködve 1985-től folyik a tanmenetbe beépített oktatás.

A "B" kategóriás szakosztály életében az 1987/88-as év

Jelentős változásokat hozott. A felfrissült szakosztályvezetés, illetve edzői kollektíva jó közösséget kovácsolt a szakosztályból, kiemelt gondot fordított az utánpótlás nevelésére, a legtehetségesebbek menedzselésére. Versenyzőik sportszerű magatartásukkal és versenyzésükkel általános elismerést váltottak ki, mint a területi, mint az országos versenyeken.

Kiegyensúlyozott szakosztályi vezetéssel, felkészítő nevelőmunkával 1989-ben 13, 1990-ben 22 olimpiai pontot szereztek. A válogatottban 1 fővel képviseli magát a szakosztály.

A szakosztály huzamos időn át végzett átlagon felüli munkája is hozzájárult ahhoz, hogy 1990. január 9-én a Magyar Judo Szövetség szövetségi kapitányi tisztjére a szakosztály edzőjét, Kovács Gábert választották.

A szakosztályban 1989-ben 72, 1990-ben 58 az igazolt versenyzők száma. A felnőtt csapat 1989 és 1990-ben OB II-ben 3. helyen végzett. A szakosztály az Országos Judo rangsorban a 9-10. helyet foglalja el.

A cselgáncs szakosztály vezető tisztként nagy hozzájárulással és áldozatvállalással végeztek, illetve végzik: Lepsényi Ferenc, Gerec Lehel, Ferencz Attila, Buzai László.

d. / Tollaslabda szakosztály

A sportegyesület megteremtette annak a lehetőségét, hogy az 1960-as évek elején a főiskolán megkedvelt tollaslabdázás 1987-ben szakosztállyá szerveződjön.

A sportág alapjait a főiskolán katonai szolgálatot teljesítő Csernai János és Szulyovszki Tamás többszörös magyar bajnok versenyzők rakták le.

Átirányított katonasportolók mellett kiemelkedő felkészültségű sportolókat nevelt ki. Közülük a legeredményesebbek voltak: Virágos Valéria, Németh Erzsébet, Andrekovic Erzsébet, Hajdú László, ifj. Englert István, Gebhard Tamás.

1967-1987. közötti időszakban 56 magyar bajnokságot, többszáz érmes helyezést, 23 kupagyőzelmet értek el. A szakosztály versenyzői 58 alkalommal szerepeltek a magyar válogatottban. 10 évig folyamatosan tartották a "Vidék Legjobb Szakosztálya" címet, de az országos értékelésnél is minden évben dobogón álltak. A szakosztály 14 alkalommal vett részt különböző nemzetközi kiutalálkozón.

A különböző versenyeken elért eredményeket felsorolni igen sok lenne, így csak a legjobbakat emelem ki:

Gebhard Tamás 1982-ben egyesben úttörő olimpiai bajnok, 1986-ban az Ifjúsági Barátság versenyen III. helyen végzett.

Kovács Zsuzsa 1982-ben ifjúsági bajnok, ifj. Englert István 1981-ben és 1983-ban a "Tizek Bajnoka" és a sportágában az "Év Bajnoka", Németh Erzsébet 1983-ban női egyes magyar bajnok.

A szakosztály öt I. osztályú versenyzőjéből négy saját nevelésű. A szakosztály saját nevelésű versenyzői közül ifj. Englert István szakedzői diplomát szerzett, évekig irányította a szakosztály szakmai nevelőmunkáját.

A tollaslabda szakosztály 1987-ben még 8-12 fővel készült a különböző versenyekre, ez a szám 1988-ra öt versenyzőre csökkent. Női versenyzők hiányában pedig nem történt nevezés az országos csapatbajnokságra. A kis létszám ellenére eredményesen szerepeltek 1987-ben a nemzetközi versenyeken és országos egyéni bajnokságokon. Gebhard Tamás 1987-ben felnőtt és ifjúsági magyar bajnokságot nyert, míg a 12-13 éves korosztályban Ozsgyán József bizonyította tehetségét.

A tollaslabda szakosztály eredményességében elévülhetetlen érdemeket szerzett: Arnóth Zoltán, + Szabó Gyula, Németh János, Englert István, ifj. Englert István.

A szakosztály anyagi támogatása, a versenyzői létszáma lecsökkent, ezért 1991. január 1-jétől működését szünetelteti.

e. / Asztalitenisz szakosztály

A szakosztály 1962-től 1971-ig a városi és megyei bajnokságban szerepelt, 1972-ben feljebb kerülve az NB III-as és a NB II-es bajnokság megnyerése után, 1975-től az NB I-ben a sportág élvonalában található.

A szakosztály "B" kategóriájú férfi és "C" kategóriájú női szakágból állt. A női csapat 1987-ben érte el a legnagyobb sikerét, az NB II-ben II. helyezést ért el, jogosultságot szerzett az NB I-be történő feljutásra, de kellő feltételek hiányában nem tudtuk nevezni a csapatot a felsőbb osztályba. Anyagi támogatás megszüntetése miatt 1989. év végén a női csapatot átadtuk a Volán-Rákóczi SE-nek.

1990. augusztus 25-től pedig a férfi csapat fuzionált a Szolnoki Tisza Sportegyesülettel - Szolnoki Tisza - Honvéd SE elnevezéssel.

A szakosztály Szolnok megyében a Magyar Néphadsereg bázisszakosztályaként szerepelt 15 éven keresztül. Ezen időszak alatt több mint száz katonaversenyzőt és másfélszáz utánpótláskorú szolnoki fiatalot foglalkoztatott, közülük számosan a hazai és nemzetközi versenyeken is kiemelkedő eredményeket értek el. Így Kreisz Tibor csapatban Világ- és Európa-bajnok, egyesben bronzérmes, öt követte Molnár János, Kriston Zsolt, Káposztás Zoltán EB-n szerzett II., illetve III. helyezéssel.

A szakosztály tevékenysége során páratlan sporteredményeket ért el, amellyel a magyar asztalitenisz sport sikeres tevékenységének elismert résztvevője volt (pl. az 1989-es magyar férfi ranglista első 20 helyezettje közül 15 fő korábban a szakosztályunk tagja volt).

A szakosztály eredményes munkája hozzájárult ahhoz, hogy Szolnokon számos nagy nemzetközi verseny, Szuper Liga mérkőzés került megrendezésre. A szakosztály eredményesen teljesítette az MN válogatottjaként ráháruló feladatokat. A Koreai NDK-ban, a Vietnami Szocialista Köztársaságban és Ausztráliában szép sikereket ért el. A szakosztálynak rendszeres kapcsolatai voltak a volt NDK-beli BSG Carl Zeiss Jena és a romániai Universtitaten Craiova asztaliteniszszóival.

A szakosztály rendszeresen részt vett a megyei és országos szintű versenyek előkészítésében és lebonyolításában.

Szolnok megye egyéni bajnokságain majdnem minden versenyszámban őriztük a bajnoki címet. Az asztalitenisz szakosztályban 50-70 fő dolgozott évente, férfi, női, felnőtt, ifjúsági és újonc korosztályban. A szakosztály vezetősége az utánpótlás nevelése érdekében minden nyáron megrendezte a napközis sporttábort.

Az asztalitenisz szakosztály élén olyan fáradhatatlan szakosztályvezetők álltak, mint Kővecses Ferenc, Hauber Ernő, Luttenberg József, Pálffy István, Sáfár Miklós, Helvig Gyula, Horváth Dezső.

f. / Eitőernyős szakosztály

A szakosztály törzsgárdája az Asbóth Oszkár Sportegyesületből 1985. január 1-jével került át a HKFSE irányítása alá. A szakosztály-bázis alakulata az MN 1936 repülőegység lett. A szakosztály évente 30-40 versenyző számára bizto-

sítja a magas színvonalú szakmai felkészítést és versenyeztetést.

A szakosztály tagjai sorában hivatásos, továbbbszolgálo és sorállományú sportolók edzenek, rajtuk kívül megtalálhatók az ejtőernyős szakbeosztottak, a hajózó és műszaki állomány, a már leszerelt, de a szakosztályban már előzőleg leigazolt sportolók. Továbbá mindazok, mindazok akik 1985 januárjától napjainkig a főiskola állományából kerültek a szakosztályba.

Az eltelt időszak alatt az egyesület egyik legeredményesebb szakosztályává váltak. A minőségi sportban elért eredményeik országosan kiemelkedőek, rangos helyet vívtak ki a hazai és külföldi ejtőernyős versenyeken.

1985-ben 11 I. osztályú sportolóval rendelkeztek, közülük mintegy 6-8 fő állandó tagja volt a hadsereg és a nemzeti válogatottnak. Két fő rendelkezett II. osztályú, 8t fő pedig III. osztályú minősítéssel, Dér László kiemelkedő teljesítményével az ejtőernyős sportágban 1984/85-ben az "Ev Sportoló"-ja lett. 1987-ben klasszikus efe. és többtusa versenyeken I. helyezést 2S, II. helyezést 16, III. helyezést 12 esetben értek el. A szakosztály tevékenységének kiemelkedő, jó évét zárta 1987-ben Göbblös Ferenc, aki 1987/88-ban többtusa országos egyéni bajnok és az "Ev Sportoló"-ja lett. Kardos János célbaugró nemzeti bajnok, Ölvedi János stílusugró és egyéni összetett bajnok. Papp Zsuzsa szintén stílus és egyéni összetett nemzeti bajnok. Minősített sportolók száma 21.

1988-ban I. helyezést 11, II. helyezést 6, III. helyezést 9 esetben sikerült elérni. Minősített sportolók száma 19.

Ejtőernyős csapataink közül kiemelkedően szerepelt

1987/88-ban a Göbölös-Nagy-Asztalos-Lengyel összetételű többtusa csapat.

A szakosztály vezetésében kiemelkedő érdemeket szerzett Gajdán Miklós, Ecsédi András, Hamar Károly és Ferenczi István.

A főiskolai sportegyesület mind eredményesebb tevékenysége érdekében áldozatos munkát végeztek, illetve végeznek a főiskola állományából: Utassy László alezredes, Ferencz Attila alezredes, Horváth Dezső mk. alezredes, Buzai László mk. őrnagy, Sáfár Miklós őrnagy, Nagy Imre százados, Keserű László főhadnagy, Fábrián Miklós mk. százados, Tóth Zoltán százados, Katona Attila főhadnagy, Szilágyi Csaba hadnagy, Tömösvári Sándor hadnagy, Kripkó Zoltán hadnagy, Viletel Géza hadnagy, Tóth Antal százados, Katona Imre százados, Bagi Zoltán kpa., Dézsi Zoltán kpa.

a főiskola nyugdíjasai közül: Kövecses Ferenc nyá. alezredes, Seress László nyá. alezredes, Greiz Bertalan nyá. alezredes, Englert István nyá. alezredes.

Szolnok Vegyes Szállító Repülő Ezred állományából: Hamar Károly alezredes, Ecsédi András főhadnagy, Katona Csaba főhadnagy.

az MN 6540 Szolnok állományából: Papp Sándor főhadnagy,

a Bercsényi György Felderítő Zászlóalj állományából: Mucsi László őrnagy.

Az FSE tisztségviselői közül kiemelkedő társadalmi tevékenységükért kitüntetésben részesültek: Englert István MNK Sportérem aranyfokozata, Kövecses Ferenc MNK Sportérem ezüstfokozata és Ferencz Attila MNK Sportérem bronzfokozata.

Az 1961-től eltelt időszakban nyolc társadalmi aktívá
részesült a "Testnevelés és Sport Kiváló Dolgozója" kitüntet-
től elismerésben.

Sportszakembereink az elmúlt évtizedekben kitűntek
szervezőképességükkel. Számos kiemelkedő verseny előkészíté-
sében és végrehajtásában működtek közre.

Míndezek alapján a Honvéd Killián György Főiskola
Sportegyesület fennállása - 40 éve - alatt országosan is
tiszteltreméltó eredményeket ért el. Természetesen az ered-
ményekhez jelentősen hozzájárult a főiskola vezetése is,
anyagi-, technikai- és egyéb jellegű támogatásával. Ez a tá-
mogatás érzelmi, szellemi erővé válik, amikor sporteredm-
nyeink erősítik a főiskola jó hírnevét.

1.sz. melléklet: Az FSE tagszámának és összetételének alakulása

Év	Korosztály szerint						Állományviszony szerint						Férfi	Nő	Partoló tagok száma	Ezeken belül, vers. tagok száma	Válogatott kerettagok száma	Az FSE taglétszámához viszonyítottan
	Korosztály szerint						Állományviszony szerint											
	Utolsó	Szerződés	Ifjúsági	Júnior	Polidits	Hivatkozás, tag.	Hallgató, növendék	Ör	Fa.	Tagfői személy	Tagok: versenyzők száma							
1981	198	49	41	28	9	71	3	20	45	2	128	198	174	24	332	18	7	530
1982	204	50	18	33	30	73	9	37	38	8	112	204	177	27	143	23	14	374
1983	201	52	15	29	25	80	11	32	36	2	120	201	167	34	338	21	13	539
1984	232	68	31	35	10	88	12	43	28	2	147	204	164	40	356	21	8	588
1985	314	71	50	54	17	122	48	85	36	3	132	208	166	42	373	19	15	687
1986	324	40	25	33	27	199	47	142	35	3	97	212	168	44	377	18	16	701
1987	439	102	21	43	15	258	39	194	33	2	171	196	167	29	478	31	18	917
1988	409	99	21	21	14	239	48	155	25	27	154	186	157	29	446	31	18	895
1989	384	89	155	17	123	48	145	25	27	159	170				374	27	12	756
1990	250	33	127	10	80	61	87	21	17	64	135				101	21	10	351

2. sz. melléklet: A sportolók minősítésének alakulása

Év	Felnőttek			Ifjúságiak			Összesen	
	Versenyzői	I.o.	II.o.	III.o.	%-jelvény	%-jelvény		%-jelvény
1981		7	30	36	5	15	17	112
1982	1	11	28	61	5	18	15	130
1983	1	12	32	51	7	14	16	135
1984		7	31	27	4	17	10	89
1985		20	36	30	5	19	17	127
1986		21	39	18	6	18	17	119
1987		22	25	36	8	13	13	117
1988		16	33	21	5	22	10	107
1989		19	35	22	4	19	22	121
1990		20	11	8	5	17	6	67

3.sz.melléklet : Kimutatás az FSE-nél alkalmazott eszközről

Év	Yőfoglalkozású edző	Mellékfoglalkozású			Társadalmi edző	Összesen
		Segédedző	Edző	Stabedző		
1981	1	4	6			11
1982	1	4	7			12
1983	2	3	7			12
1984	2	3	5	1	2	13
1985	2	3	5	1		11
1986	2	3	5	2	2	14
1987	1	3	5	2	1	12
1988	1	3	5	2	1	12
1989	1	3	3	3	2	12
1990	1	1	2	1	3	8

4.sz. melléklet: Nemzetközi versenyeken és magyar bajnokságokon elért helyezések

Sportág - verseny	1961				1962				1963				1964					
	I.	II.	III	IV.	V.	VI.	I.	II.	III	IV.	V.	VI.	I.	II.	III	IV.	V.	VI.
Vás	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Béke és Barátság "A" OB egyéni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	2	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Atlétika felmótt OB	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coelince	3	2	-	3	2	1	1	2	-	-	-	-	4	3	-	1	2	1
	-	2	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	1	1	-	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	3	3	1	-
	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tollaslabda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	1
Tollaslabda	-	2	2	-	4	2	3	-	-	2	3	-	-	2	1	3	3	-
	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5.sz. melléklet: Nemzetközi versenyeken és magyar bajnokságokon elért helyezések

Sportág	Verseny	1965										1966						
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
Asztalitenis	Nemzetközi "A"	2	2	1	-	-	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	1
	Felnőtt OB	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	Ifj. OB	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	EB.I. cab	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	EB.II.női cab	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	NK bajnokság	-	2	2	-	2	2	-	3	2	-	2	3	3	3	1	1	1
Atlétika	Junior OB	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	Nemzetközi verseny	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Cselgöncs	Uttóerő Olimpia	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
	Serdülő cab	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ifj. OB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
	Uttóerő O. CSE	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Felnőtt OB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	OB.II.CSE	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Zsűrtornyó	Nemzetközi verseny	3	3	2	2	2	3	-	-	-	6	2	7	6	9	2	-	-
	Klasszikus OB	3	5	4	4	7	1	-	-	-	5	3	1	4	-	-	-	-
	Klasszikus CSE	2	-	-	2	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-
	Többtusa OB	3	1	2	1	4	1	-	-	-	5	3	2	2	-	1	-	-
	Többtusa CSE	1	1	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	Nemzetközi verseny	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Tollaslabda	Serdülő OB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-
	Ifj. OB	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	Felnőtt OB	-	1	2	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	2
	Felnőtt OB	-	1	2	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-

6.sz. melléklet: Nemzetközi és magyar bajnokságokon, országos versenyeken elért helyezések

Sportág	Verseny	1987					1988					Országos rang.						
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	I.	II.		III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Asztalitenis	Nemzetközi verseny	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	
	Felnőtt OB.I.O.	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	
	Ifjúsági OB.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	
	Serdülő OB.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
	NB.I.férfi csb.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	NB.II.női csb.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
	Felnőtt OB.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	Junior OB.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
	Nemzetközi verseny	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Felnőtt OB.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Cselgáncs	I.O.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	
	II.C	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	
	III.O.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	
	Junior OB	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	
	Ifjúsági OB	1	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	
	Serdülő OB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	
	Utóérv OB	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	
	I.O.csb.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
	II.O.csb.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
	Tollaslabda	Nemzetközi verseny IBV	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-
Felnőtt OB		1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ifjúsági OB		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
I.e. ORV		5	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	3	-	-	
																		106.

7.sz. melléklet: Nemzetközi és magyar bajnokságokon, országos versenyeken elért helyezések

Sport-	Verseny	1969						1990						Országos rangs.				
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	I.	II.	III.	IV.		V.	VI.	VII.	VIII.
Asztalitenis	Nemzetközi verseny	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.
	MB.I.férfi seb.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MS.II.női seb.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	reimnői I.o.08	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Asztalitenis	Ifjúsági OB	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.
	Országos Bajnokság	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Hódmezőegyházi Bajnokság	1	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Pók Kupa, Szeged	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Atlétika	Zyvetenci, főisk. bajnokság	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.
	Cédlői futó seb.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	OB.II.o.csb.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	I.o.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Judo	II.o.08	-	1	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10-11.
	Ifjúsági OB	-	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Gyermek "A-B-C" kcs.	-	-	1	-	3	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Juniór OB	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Judo	Zyvetenci-főiskolai bajn.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10-11.
	Világbajnokság	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Európa Kupa	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nemzeti Bajnokság	6	5	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kéztenis	Juniór OB	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.
	Vánpótlás OB	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	GALCSKA KUPA/olasz nk./	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MSB/Fréga/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Tollas Labda	Lagyer Nemzetközi	4	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.
	Felnőtt OB	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Tollas Labda	Tisek Bajnokság	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.
		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

9.sz.melléklet; Nemzetközi és hazai ejtőernyős versenyeken elért helyezések

A verseny jellege	Versenyszám	1987					1988						
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Klasszikus eje. verseny	egyéni	11	8	5	6	6	4	2	2	4	2	1	2
	csapat	5	5	3	-	3	-	3	-	2	-	-	-
Eje.többtusa verseny	egyéni	7	3	3	3	4	-	4	4	3	3	-	1
	csapat	2	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-
Összesen		25	16	12	9	13	4	11	6	9	5	1	3

KÉT DOKTRÍNA SZEMTŐL SZEMBE

A Science & Vie francia tudományos magazin
1991. márciusi számában megjelent cikk fordítása.

Fordította: Venyige László alezredes

A két stratégiát, amely a kuvaiti szárazföldi hadműveletekben szembe kerül egymással, több évvel ezelőtt egy európai háborúra dolgozták ki, amely nem következett be. Az amerikai "Air-Land Battle" übözik meg a szovjet "Operatívnyj Manyovr"-ral, amelynek alkalmazására az iraki hadsereget felkészítették. Két homlokegyenest ellenkező katonai felfogás, amelyeknek eddig soha nem volt alkalmuk szemtől szembe, a harcmezőn igazolni saját értékeiket. A könnyűnek a harca ez a nehéz ellen, a mozgékonyé a lomha ellen, az autonómé a centralizálttal szemben.

Az Irak ellen felvonultatott amerikai, angol és francia szárazföldi erők által alkalmazott hadászati és harcászati elvek bőven merítenek azokból a NATO-elgondolásokból, amelyeket a Varsói Szerződés egy Nyugat-Európa elleni esetleges támadásának visszaverésére alakítottak ki. Két alapvető különbség mégis van: az egyik, hogy a szerepek felcserélődtek, mivel a szövetségesek támadni kénytelenek, hogy kiűzzék Kuvaitból az iraki megszállókat, akik ott védelemre rendezkedtek be; a másik, hogy az őből térségében az éghajlat és a terep semmilyen sem hasonlít az európaihoz.

Bár a szövetséges vezetők nyilvánvalóan bebizonyították, hogy vannak elképzeléseik az új feltételekhez való alkalmazkodásról, ők is meglepődtek az iraki erők elleni hadműveletek és egy Kelet-Nyugat közötti konfliktus esetére készített forgatókönyv hasonlóságán. Ahogy a Varsói Szerződés, úgy Huszein is nagy számbeli fölényben van a szárazföldi erők tekintetében; hadseregének szervezését a szovjetekéről másolták, főleg ami az erősen centralizált vezetést illeti; a fegyverzet és felszerelés alapvetően szovjet eredetű; végül az iraki csapatok kiképzése nagyrészt szovjet tanácsadók felügyeletével folyt.

A szovjet doktrína. Az iraki hadvezetés egyébként a több lépcsős hadművelet szovjet doktrínáját fogadta el, a köztársasági gárdára, Huszein elit csapataira alapozva, amelynek ugyanaz a szerepe, mint a páncélos és gépesített szovjet hadműveleti manővercsoportnak. Ezeknek az "összefgyvernemi" csoportosításoknak, amelyek saját harci és szállító helikopterekkel rendelkeznek, az a feladatuk, hogy a második lépcsőben felvett megindulási helyzetből a mélységben megjelennek döntő csapatot az ellenség hadműveleti felépítésére, miután az első lépcsős egységei feltartóztatták azt.

Ezekkel az első lépcsőbeli egységekkel mind az iraki, mind a szovjet gyakorlatban úgy számolnak, hogy még tetemes veszteségek árán is megtartják az elfoglalt terepszakaszokat (ami a nyugati hadseregek számára elfogadhatatlan perspektíva). Ennek a két országnak a hadseregeiben azokat a front-harcosokat, akik a parancsot megszegve elkezdnek visszavonulni, minden teketória nélkül egyszerűen kivégzik.

A nyugati hadseregekben a Varsói Szerződés mennyiségi fölényben lévő erőivel való összecsapásra az 1980-as évek folyamán bevezetett - és máig érvényben lévő - harcászati elvek alapvetően a fő NATO-szövetséges, az Egyesült Államok által kialakított koncepciókra épülnek. Franciaország, amely 1966-ban kilépett az Atlanti Szövetség egyesített katonai szervezetéből, létrehozta a "gyors alkalmazású erők"-et, amelyeket - a köztársasági elnök parancsára - bármikor bevethet a szövetségesek (és így az amerikaiak) által Közép-Európában folytatott szárazföldi hadműveletek támogatására.

Az érvényben lévő amerikai doktrína neve "Air-Land Battle", vagyis "légi-földi hadművelet". Ez a doktrína dandár (5000 fő) vagy hadosztály (legalább 3 dandár) méretű önálló harci egységek szervezésén alapul, amelyek saját harcokocsikkal, gépesített gyalogsággal, önjáró tűzérővel, páncéelhárító és szállító helikopterekkel, mobil légvédelmi rakétaütegekkel, műszaki és kiszolgáló egységekkel rendelkeznek, légi támogatásukat pedig az amerikai és a szövetséges légierő biztosítja.

Az amerikai hadseregek az Air-Land Battle doktrína keretében felállított alakulatait nemcsak védelmi hadműveletek megvívására szánták, hanem arra is, hogy önállóan - de együttes elgondolás szerint - ellencsapásokat mérjenek a mozgásban lévő nagyobb szovjet csoportosítások oldalába és hátába.

Az Air-Land Battle típusú erők jellemzője, hogy akár védelemben, akár az el-lentámadások során gyorsabb cselekvésre képesek, mint a túlméretezett, de dhatatlanul kisebb manőverezőképeséggel rendelkező ellenfél. Sűrű és rend-kívüli pontosságú tüzet összpontosítva az ellenséges harcrend létfontosságú elemeire, képesek megállítani annak előretörését.

Ez az amerikai koncepció, amelyet az 1980-as évek elején fogadtak el, a túlélési képesség (a hagyományos, atom-, vegyi- és biológiai támadás elleni hatékony védelem) minden oldalú biztosításán, nagyfokú mozgékony-ságon és gyors, pusztító tűz kiváltására való képességen nyugszik. Mindezek hatékonysága persze nagy mértékben függ egy eredményes vezetési, hírközlési, tájékoztatási rendszer meglététől is (amelyet az angol "Command, Control, Communication and Intelligence system"-ből általában C3I rendszernek neveznek).

Ezeknek a harcászati követelményeknek a teljesítése legnagyobb részben a csúcstechnikák alkalmazásán alapul, főleg az elektronika területén, ahol az amerikaiak az élen járnak. Ez a technika járult hozzá: - a passzív termi-kus képalakító (termovíziós) berendezés kifejlesztéséhez, amely legelőször az amerikaiak számára tette lehetővé, hogy lássanak a harcmezőn anélkül, hogy őket láthatnák; - a célpontok és a tűzvezetőrendszerek észlelésére szolgáló detektorok megalkotásához, amelyek gyakorlatilag megkésztették bizonyos fegyverfajták pontosságát; - a lézervezérlelő rakéták és lövedékek első generációjának kifejlesztéséhez; - és főként a tökéletesen kidolgozott C3I rendszerek létrehozásához, amelyek a rejtett híradásnak és a reális időn belüli adatszolgáltatásnak köszönhetően módot adnak az Air-Land Battle csoportosítások parancsnokságainak e koncepció megvalósítására.

Az Air-Land Battle doktrína meghirdetése annyira nyugtalanította a szovjeteket, akiknek az elektronikai és számítástechnikai technológiája 10-15 évvel elmarad a Nyugattól, hogy a saját doktrínájuk módosítására és a II. Világháború hadművelési manővercsoportjának feltámasztására, s ezzel olyan ütőképes szárazföldi erő létrehozására készítette őket, amelyet a második lépcsőből a NATO-erőkkel már harcrintkezésben lévő, peremvonalbeli egységeken keresztül egyenesen előrevethetnek.

Egy szovjet hadsereg második lépcsője esetenként több mint 200 km-re van a peremvonal mentén elhelyezkedő hadosztályok mögött, ami lehetővé teszi, hogy a hadművelési manővercsoportot jóval az USA-hadsereg föld-föld rakétáinak maximális hatótávolságán kívül összpontosítsák (a 110 km-es hatótávolságú Lance rakétákkal számolva). Ez a szovjet második lépcső a légicsapások ellen is jól védett, az amerikaiak szerint a légvédelmi rakéták rendkívül nagy sűrűsége folytán. Még a mindenható US Air Force sem engedhet meg magának akkora veszteséget, amelyet el kellene szenvednie, ha embervezette repülőgépeket küldene oda ilyen körülmények között.

Hogyan tudnák hát megakadályozni a NATO-szövetségesek, hogy az előretett szovjet egységek elérjék a peremvonalat és szétszaggassák a NATO vékony védőfüggönyét, beleértve az Air-Land Battle típusú amerikai egységeket is? A válasz ismét csak a csúcstechnológiában rejlik, amely a korábbi kutatási programok lendületes folytatásával, és néha még a "csillagháború" céljaira megszavazott óriási összegek segítségével is, 1996-ban néhány hónap leforgása alatt több technológiai áttörés megvalósítását tette lehetővé. Az ipari szakértők többszöri ajánlása után az amerikai hadsereg részénta magát, hogy kidolgozza a Follow-on Forces Attack koncepciót (FOFA), azaz a "csapás a második lépcsőre" tevékenységi módot.

Ellenséges harcokcsik észlelése a láthatáron túl. A FOFA koncepció nem helyettesíti, hanem kiegészíti az Air-Land Battle doktrínát. Gyakorlatilag az USA hadserege gyarapította a fegyvertárát egy új, nagy hatótávolságú rakétarendszerrel és egy repülőgépen elhelyezett radarberendezéssel, amelyet kimondottan az ellenséges harcokocsioszlopok észlelésére és követésére fejlesztettek ki.

Ennek az új Joint STARS (Joint Surveillance Target Attack Radar System) nevű lokátornek a gyártása a Grumman és Norden vállalatnál folyamatban van. Az antennát egy alaposan átalakított Boeing 707 törzse alatt helyezték el (a neve E-8A). A repülőgép mintapéldányait az Üböl-háború kezdetén Szudán-Arábiában állították hadrendbe. Az E-8A gépeket kezdettől fogva alkalmazták a Scud rakéták mozgó kilövőállványainak felderítésére és bemérésére, de fontos szerepet játszottak a harci övezetben lévő iraki szárazföldi egységek felderítésében és követésében is, amelyekről igen rövid idő alatt juttatták el adataikat a szövetséges vezetési pontokra.

Az ATACMS (Army Tactical Missile System) nevű új amerikai föld-föld rakétát, amelyek első rendeléseit a múlt évben szállították le, ugyancsak elküldték az Üböl térségbe az ellenségeskedések kirobbanása előtt. A terroristák, kommandók és az ellenséges repülőgépek megtövezésére céljából ugyanolyan kilövőjárműről indították, mint amilyen a NATO-erők MLRS (Multiple Launch Rocket System) sorozatvetőjének, a Katyusa Sztalinorgonák modern változatának van. Egy ATACMS-kilövőről 2 db, legalább 200 km hatótávolságú, fél-ballisztikus röppályájú rakétát indíthatnak (a rakéta kezdeti ballisztikus pályáját útközben a kormánylapok állításával módosítják).

"Értelmes" bombák és rakétatöltetek. Az ATACMS rakéta egyik változata nem kevesebb, mint 1700 db M74 típusú, keletés rendeltetésű töltetet tartalmaz. Ezek a base-balle-labda nagyságú kumulatív repeszgránátok egyesítik a páncéltörő és a repeszhatást, így a nyíltan elhelyezkedő élőerőt és a könnyű páncéltörő járműveket egyaránt megtizedelik. A másik változatnak, amelyből lehet, hogy szintén van Szudán-Arábiában, 10 %-kal megnövelték a hatótávolságát, harci része is nagyobb 30 %-kal, és sokkal pontosabb. Legalább két különböző típusú harci rész hordozására tették alkalmassá, jellehet ezek közül csak az egyiknek a jellemzőit hozták nyilvánosságra. Ez egy olyan rakétafej, amely "értelmes" TCSM (Terminally Guided Sub-Munitions) páncéltörő mini-rakétákat tartalmaz, amelyek egy ellenséges harcokocsizsárlój felett előre meghatározott magasságban kiszóródva milliméteres sávban működő lokátorokkal, vagy infravörös érzékelőkkel befogják, majd felülről, ahol legvékonyabb a páncéltart, eltalálják a harcokocsikat.

A szakértők szerint a másik (vagy többi) fajta harci töltet vagy tökéletesített harcokocsiaknákból, vagy tömegpusztító hatású aeroszol-bombákból állhat (angolul Fuel Air Explosive bomb, vagy FAE bomba). Ez utóbbiak a rendkívül nagy túlnyomás következtében tűzviharral kombinált hatalmas lökéshullámot kelte képesek mindent elpusztítani 2-3 km²-nyi területen, mint egy harcászati atomfegyver, csak éppen sugárhatás nélkül.

Álló célra, amelynek a helyzetét előre-be lehet mérni a műholdak, vagy a légi felderítési segítségével, az ATACMS rakéta közvetlenül célba juttatható. Ahhoz azonban, hogy egy mozgó célpontot eltaláljon, feltétlenül szükség van egy légi lokátorra, amely folyamatosan követi a célt.

Az E-8A repülőgép a Joint STARS lokátorával a saját légtérben marad, de olyan magasságra emelkedik, amely elegendő ahhoz, hogy lokátora jóval az arcvonal mögött, a saját földi erők láthatárán túl észrevegye a célokat. Miután a repülőgép észlelte és azonosította az ellenség második lépcsőjének az arcvonal irányába éppen meginduló csoportosításait, megadja azok helyzetét az ATACMS tűzvezetési pontjaira. A rakétákat ekkor elindítják a jelzett koordináták irányába. Közben a célok - figyelembe véve a nagy hatótávolságot - már nincsenek az eredeti helyükön, amikor a rakéták látótávolságba érnek. A légi lokátor folytatja a célok követését és folyamatosan küldi a helyzetmódosításokat a tűzvezetési pontokra, ahonnan pályamódosító parancsokat továbbítanak a száguldó rakétáknak, mintha egyfajta "kosárba" irányítanak azokat az ellenséges harckocsik fölött. Amikor az egyes rakéták elérik a saját "kosarukat", parancsot kapnak a töltetek kioldására. Milyen eredménnyel? A szakértők szerint egyetlen ATACMS-ből kiszórt töltetmennyiség elméletileg elég harckocsit képes harcképtelenné tenni ahhoz, hogy megállítsa egy zászlóalj előrevonását.

Az MLRS sorozatvetőkkel ellátott európai hadseregek közül több is kifejezte érdeklődését az ATACMS beszerzése iránt. Franciaország és Olaszország néhány éve kedvezően nyilatkozott a fegyverrendszer közös gyártásáról, de ugyanilyen érdeklődés várható Anglia és Törökország részéről is. Németország bekapcsolódása attól függ, hogy hogyan alakul a védelmi politikája. A francia hadsereg szívnál több ATACMS kilövőt szeretne rendszeresíteni, ami egy újabb sorozatvető ezred felállítását vonná maga után.

A francia Orchidée a szaudi sivatagban. Az a célfelderítő rendszer, amelyet a francia hadsereg az ATACMS-szel összekapcsolva alkalmazni szeretne, a Thomson Vállalat által kifejlesztett, és egy Super Puma helikopteren elhelyezett Orchidée. Éppúgy, mint a Joint STARS, amelyet helyettesíteni hivatott, ez a rendszer is közvetlenül az adott vezetési pont kezelőpultján lévő színes képernyőre továbbítja a céltárgyakra vonatkozó adatokat. Annak ellenére, hogy az Orchidée-programot a tavalyi költségvetéscsökkentések miatt leállították, a francia szárazföldi hadsereg a prototípust (a neve Horizon) elküldte Szaud-Arábiába, remélve, hogy rábíratják a védelmi minisztert a program finanszírozásának felújítására. Az Horizon-rendszer lokátora a 4000 méteres magasságban repülő helikopterről 150 km-ig képes észlelni a mozgó földi célokat.

Miközben a FOFA keretében létrehozott egységek csapásai megállítják az ellenség második lépcsőjét, a peremvonalban heves küzdelem alakul ki. Nem is beszélhetünk többé (összefüggő) peremvonalról, mert a szövetséges erők különböző ütközeteket folytatnak, amelyeket gyors mozgás, nagy lőszer- és rakétafelhasználás és súlyos veszteségek jellemeznek. A szövetségeseknél minden leadott lövés számít.

Az oly nagy fontosságú vezetés (C3I) információs hálózata nagy mértékben megrongálható; a rendszerek automatikusan elkezdik a háló "újraszövését", hogy helyreálljon az összeköttetés. Egyes vezetési pontok harcképtelenné válhatnak; szerepüket hirtelenében más vezetési pontok veszik át, amelyek már csatlakoztak a hálózathoz, és igénybe vették annak adattárát, hogy követni tudják a harc helyzetet.

A szövetséges csoportosítások bizonyos esetekben az ellenségtől elszakadva úgy vonulnak vissza, hogy járművekről vagy helikopterekről gyorsan telepített aknamezőkre csalogassák azt. Kis, szétszórta harci osztagokat hagynak hátra azzal a feladattal, hogy hátulról lőjék ki az ellenséges harcocsikát, vagy lézersugárral világítsák meg a vezetési pontokat és más fontos ellenséges harcrendi elemeket az élen harcolók mögött. Ezeknek a megkülönböztetett célpontoknak a megsemmisítése a biztonságos távolságból indított rakéták feladata lesz, amelyeket a rejtett megfigyelők által megvilágított célpontokról visszaverődő lézersugarak irányítanak a célra. A szövetséges erők robotrepülőgépeket is alkalmazhatnak ilyen megvilágítási, illetve termovíziós vagy videokamerával végzendő felderítési feladatokra.

A harci helikopter, a mindentudó fegyver. A helikopterek igen fontos szerepet töltenek be a harcban, nemcsak mint kiváló páncéltörő hordozók, hanem úgy is, mint felderítő, továbbá mint az élelmezés- és lőszerutánpótlást és bizonyos gyalogsági egységeket szállító eszközök. Ugyancsak gyorsan át lehet szállítani velük a harcmezőn könnyebb járműveket és tüzérségi eszközöket, továbbá üzemanyagot. Bizonyos körülmények között deszant célokra is lehet használni a helikoptereket, amelyek "bolhaugrásokat" tesznek a természetes és mesterséges akadályokon keresztül. Ezekben a "függőleges átkarolás" manőverekben a fel-fegyverzett helikopterek kíséretet és tűzfedezetet nyújtanak a csapatokat és a tüzérséget egyenesen a helyükre szállító nehéz helikopterek hullámai számára. Eközben a szövetséges vadászrepülőök biztosítják a légi fedezetet a behatoló ellenséges harci repülőgépek ellen.

A légideszantcsapatok, megérkezve a körletükbe, beállják magukat és bevárják a harcocsikkal és gyalogsági harcjárművekkel felszerelt nehezebb egységeket. Ezek jobban ellen tudnak állni az ellenség ellentámadásainak, beleértve a tüzérségi előkészítést is, amely szisztematikusan megelőzi a szovjet és az azt utánzó hadseregek minden támadását. A "gyors alkalmazású erők" minden légi szállító deszantegységét arra szánták, hogy az amerikai Air Cavalry ezredeivel együtt ilyen légideszant-hadműveletekben vegyenek részt, hogy a semmiből előbukkanva ott zárják el az ellenség útját, ahol az a legkevésbé várja, vagy azonnali támogatást nyújtsanak az ellenségtől szorongatott saját egységeknek.

Az ellenséges rakéták és repülőgépek első támadása a NATO-légvédelem sok állandó telepítésű lokátorát megsemmisíti. Ezt a "fészekrablást" a mozgó tartalék lokátorok fogják pótolni. A támadó ballisztikus rakéták hihetetlenül nagy száma az előretolt légi bázisok Patriot rakétaelhárító védelmét is áttöri, és a bázisok igen rövid idő alatt használhatatlanná válnak. Noha a hátrább települt bombázók csapásokat mérnek az ellenség mélységében, a földi csapatoknak nyújtandó közvetlen légi támogatás egyre inkább kizárólag a hadsereg helikoptereinek és a RAF függőlegesen fel- és leszálló Harrier repülőgépeinek a feladata lesz. A Harriereket lézser- és üzemanyag-készletekkel ellátott, kiépített fedezékekből vetik be, amelyek minden légi útvonalról távol helyeznek el, minél közelebb a támogatásúra bízott szövetséges egységekhez.

Az előrenyomuló ellenséges egységek harci ereje és morálja olyan mértékben törik meg a szövetségesek ellencsapásaival szemben, amilyen mértékben nélkülözniük kell a hátulról várt utánpótlást és erősítést. A szovjet gyalogsági harcjárművek és önjáró lövegek viszonylag vékony páncélzata kevés védelmet nyújt a szövetségesek páncéltörő lövedékei, aknái és önránított rakétái ellen. Az ellenség nehéz páncélosai ezek nélkül a járművek nélkül egyre jobban elszigetelve érzik magukat. Közvetlen támogatásért egyedül a harci helikopterekhez, kiváltképp a gépágyúval, rakétavetőssel és rakétákkal felszerelt MI-24 Hind-okhoz ("Szarvastén") és MI-28 Havoc-ökhöz ("Pusztító") folyamodhatnak.

Harcokocsik és helikopterek közelharca. A szövetségesek számára a peremvonalbeli ellenséges egységek elleni harc átalakul harcokocsi- és helikopterelhárító akciók sorozatává. A szövetséges gyalogságnak a kezdeti tömeges tüzéri tüzét túlélő egységei nagy számú páncéltörő rakétát bontakoztatnak szét rejtett állásokban, fedezve az ugyancsak gyenge páncéltörő saját harcjárműveiket, hogy megőrizzék értékes mozgékonyaságukat. Az összerősített harcokocsi- és helikopterkötelékek elsősorban az ellenség hasonló alakzataival veszik fel a harcot.

A szovjet hadsereg két fő harcokocsitípusa a T-64B és a T-80. Ezekhez jönnek még a T-72-esek, amelyeket főleg exportra gyártanak nagy mennyiségben. Mindhárom típus egy 125 mm-es ágyúval van felfegyverezve, amelynek - az automatikus töltés miatt (öntöltés) - nagy a tűzgyorsasága. Alacsony építősúkek, gyorsak, ráadásul elől és oldalt reaktív páncéllemezekkel vannak ellátva. Ez a reaktív páncéltörő, amelyet először az izraeliek vezettek be az 1980-as években, majd a legtöbb hadsereg átvett, a harcokocsi külső részén (néha több sorban) elhelyezett, afféle robbanó "téglaöklből" áll. Úgy működik, hogy a robbanás energiája teljesen vagy részben ellene hat a lövedék kémiai energiájának.

A T-64B és a T-80 félelmetes ellenfél, ha tapasztalt személyzet kezeli. A sima csövű ágyú a hagyományos lőszeren kívül az öntöltőbe rakaszott AT-8 Songster páncéltörő rakétákat is ki tudja lőni. Megnövelt tűzerejükön felül ezek a harcokocsik védettebbek is az elődeiknél. A reaktív páncéltörő alatti főpáncél egy újfajta kettős szendvics, amelyet üvegszálzövettel elválasztott, különböző keménységű acéllemezekből alakítottak ki. Ezt a páncélt csak nagy kaliberű kumulatív töltet, vagy harcokocsiágyúból nagy kezdősebességgel kilőtt, wolfram- vagy uránium-maggal ellátott páncéltörő lövedék képes átútni.

A T-64B, T-80 és T-72 reaktív páncéllemezei a legtöbb hagyományos kumulatív töltetnek ellenállnak, mint amilyenekkel a szövetséges páncéltörő rakéták nagy részét ellátták. Ezekhez a rakétákhoz, főleg a "Milan"-hoz (hatótávolsága 2000 m) és a "Hot"-hoz (4000 m), amelyeket az európai erők elterjedten használnak, újfajta "tandem" tölteteket fejlesztettek ki. Az első töltet robbanásra készíti a reaktív páncélt, a második töltet pedig néhány ezredmásodperc múlva behatol a résbe, hogy elérje, és ha lehet átűs- se a főpáncélt. Az első típus ezek közül - a Milané - ebben az évben készül el; a csapatok még egyetlen darabot sem kaptak belőle.

Idközben a szövetségesek begyakorolták, hogy a páncéltörő rakétákkal ne előlről, hanem oldalról vagy hátulról támadják az új szovjet páncéltörőket. Egy közvetlen találat a kevésbé védett motorkamrán vagy sebességváltozószekrényen mozgásképtelenné tudja tenni a harcokocsit. A szövetségesek olyan tüzéri és sorozatvető-lőszerek kifejlesztésén is dolgoznak, amelyek felülről találják el a harcokocsit, ahol a legvékonyabb a páncéltörő. Ezek közül az új lőszerek közül többet már rendszeresítettek is. A szövetségesek másik jelentősebb harcokocsielhárító eszköze a gyors telepítésű aknák utolsó generációja; - ezeket nem földelik el, hanem lövedékekből, rakétákból, vagy helikopterekről szórják szét nagy mennyiségben. Egy részüket nyilván észreveszik és kikerülnek a harcokocsivezetők, de ne felejtsük el, hogy egy zárt nyílásokkal haladó harcokocsiból igen korlátozott a kilátás.

A páncéltörő eszközök és a gyors telepítésű aknamezők kombinált alkalmazásával a szövetséges erők a "vágási zónába" terelik az ellenséges harcokocsikat. A szövetségesek rakétákkal felszerelt közvetlen támogató repülőgépek támadásainak a BPF típusú harcjárművek és főleg az azokat kísérő - radarirányzású ágyúkat, SA-6, SA-9, vagy SA-13 föld-levegő rakétákat hordozó - légvédelmi harcjárművek lesznek az első áldozataik, tekintve, hogy ezeket a támadásokat rendkívül erős zavarás kíséri.

A szövetséges légi erő más gépei, továbbá a harci helikopterek ezután a térségbe érkező szovjet Hind és Havoc helikopterekkel csapnak össze; majd magukat az ellenséges páncélos egységeket éri a repülőgépek, helikopterek és a tüzérség összehangolt csapása, végül pedig a nehéz harckocsik támogatása.

Ernek a lokális légi fölénynek köszönhetően a szövetségeseknek sikerülhet az ellenséges páncélos csoportosításokat elszigetelni, és súlyos veszteségek okozásával megállásra kényszeríteni. A segítség minden reménye nélkül a megtámadott kötelek parancsnokának nem marad más választása, mint folytatni a harcot a végkimerülésig, vagy megadni magát.

Defence & Aerospace
Publishing Services
Genf

B. Gubarev

HELIKOPTER KATAPULTULES

(Az АВИАЦИЯ И КОСМОНАВТИКА 1990. évi 11. számának
38-39. oldalán megjelent cikk fordítása)

Fordító: Molnár Imre mk.ezredes

Az első helikopterek megjelenésével a repülőgép konstruktorok keresték a veszélyhelyzetbe került személyzet megmentésének módjait. A számítások és a kísérletek azt mutatták, hogy erre a leghatékonyabb módszerek: a helikopter autorotációval való leszállása, az ejtőernyővel történő kiugrás és a katapultálás.

Az autorotáció - melyet kezdetől e célra alkalmaznak - nem mindig biztosít mentést, hiszen a veszélyhelyzetek 95 %-a 500 m magasságig és 200 km/ó repülési sebesség alatt jön létre. Ezeknek is több, mint fele 50 m körüli magasságon, $145 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ -nál kisebb sebességen következik be. A harci helikopterek mindinkább földközeli repülnek. Kritikus helyzetben sebességüket egyszerűen nem lehetséges az autorotációs üzemmódon történő veszélytelen leszálláshoz előírt értékre csökkenteni.

Kis magasságból való lezuhanáskor (12 m-ig) a személyzet megmenthető, egyes sárkány szerkezeti elemek segítségével történő utközési energia elnyelésével. Ezek a megnövelt energiafelvevő képességű futóművek, a lökéscsillapító ülések és a törzs alsó részének maradandó deformációja. Ilyenkor azonban nagy szerepet játszik az, hogy a földhöz ütődés pillanatában, milyen a helikopter térbeli helyzete. Számba véve ezt a körülményt és az emberi szervezet ütőterhelés tűrőképességét, a személyzet által történő vészelhagyás az összes lehetséges ütődéskori térbeli helyzetnek csak 50 %-ában lehetséges.

Az ejtéőernyő - amely más repülésszervezők személyzetének nélkülözhetetlen mentéőszerve - helikopternél, az esetek többségében nem alkalmazható a kis repülési magasság miatt, s azért, mert a személyzet tagjai a forgószárnylapátoknak ütközhetnek. A függést végrehajtó helikopterből történő ejtéőernyőugrás minimális előírt magassága legalább 50-60 m. Ebben az esetben a kupola szétnyitására gyorsító szerkezetet kell alkalmazni. A széria ejtéőernyőkön ilyen nem található. Ezenkívül figyelembe kell venni, hogy a kormányvezérlés már egyetlen csatornájának működésképtelenné válását követően a helikopter már két-három másodperc múlva olyan térbeli helyzetbe kerülhet, amelyből a gép elhagyása még elegendő repülési magasságból sem veszélytelen.

A felsoroltaknak megfelelően az a következtetés vonható le, hogy a személyzet mentéőrendszere a teljes magassági tartományban és a helikopter legkülönbözőbb térbeli helyzetekben legyen gyors és megbízható működésű. Ennek a követelménynek a katapultulás felel meg teljes mértékben.

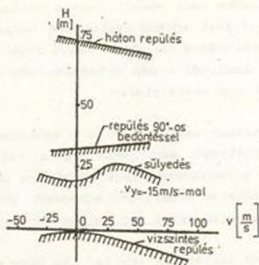
A lehetséges változatok egyike - az ülés lefelé történő kilövése, helikopterhez rögzített kioldóoszindros ejtéőernyő rendszerrel. Azonban ehhez magasságtartalék szükséges.

A másik lehetőség - felfelé történő katapultálás az előzetesen síkban elfordított forgószárnylapátok mellett, vagy a lapátok között. A műszaki kivitelezés bonyolultsága és a személyzetre váró nagyfokú kockázat miatt ezek egyikét sem alkalmazzák.

A gyakorlati felhasználás számára célszerűbb módszer a felfelé történő kilövés katapultakétás ejtéőernyő rendszerrel a forgószárnylapátok előzetes leválasztásával.

Még az ötvenes években folytak kísérletek a forgószárny repülés közbeni lerobbantásával MI-4 típusú helikoptereken, azonban a technikai fejlődés szintje nem tette lehetővé a

feladat megoldását. Nem sikerült létrehozni a pirotóltetek véletlen működésbe lépésének megbízható védelmi rendszerét. A helikoptervezetők kifejezték jogos aggodalmukat, miszerint a forgószárnyak a lerobbantó rendszer működtetése nélkül is leválhatnak. A kísérletek folytatását beszüntették.



A mentés minimális magasságának H_{\min} alsó határai a repülés különböző üzemmódjain

Sok év múlva a mentőrendszerek és repülőszervezetek megbízható működése biztosításának tapasztalatai alapján a tervezők visszatértek a fenti elgondolás megvalósításához. Az "N.I. Kamov Tervezőiroda" a "Zvezda" gépgyárral közösen kidolgozott a már ismert K-36 katapultülés üzemeltetési tapasztalatai bázisán egy katapulttraktálás ejtőernyőt rendszert. A katapulttraktálás ejtőernyő és a forgószárnyat eltávolító rendszert egyetlen komplexumba egyesítették. A működőtetőkar meghúzásakor nyit a piromechanizmus zárja, az üléshevederek automatikusan a háttámlához feszítik a helikoptervezetőt, ezt követően megtörténik a mozgató hajtómű zárjának

feloldása, valamint jelzés megy a forgószárny lerobbantására és a fülkétető-ajtók zárjainak nyitására.

A zárok nyitása után jelet kap a mozgató hajtómű (katapultakrétá) első fokozata az indításra. A helikopter törzsetől elválva, megfeszíti a huzalt, ekkor megtörténik a mozgató zárszerkezetének és az ülés háttámla vezetősínhez való rögzítése zárjának nyitása. A huzalt meghatározott erejű megfeszítésekor működésbe lép a hajtómű második fokozata és a helikopter vezető az ülésel eltávolodik a fülkétől. Az ülés háttámla vezetősínben történő mozgásakor megtörténik az ernyő működésbe hozó berendezés kibiztosítása.

A röppályán bekapcsolódik az ülésleválasztó rendszer, feloldódnak az öv- és vállhevederek, valamint a kartámaszok. Szabaddá válik a helikopter vezető, kinyílik az ejtőernyő védőzsákja, kibomlik a mentőernyő kupolája, s megtelik a torlólevegővel.

Ez a rendszer biztosítja a személyzet mentését széles sebességi, magassági és térbeli helyzet tartományban, függetlenül a repülés üzemmódjától, gyakorlatilag akár földről, álló helyzetből is.

A helikopter-fülke földön, vagy repülés közben történő katapultálás nélküli vészelhagyása esetében megoldott a helikopter vezetőt az üléshez rögzítő rendszer különálló leválasztása is. Ebben az esetben repülés közben a helikopter vezető az ejtőernyőugráshoz folyamodik.

Ily módon a katapultülés, az autorotáció és a konstrukciós elemek utközési energia elnyelésének kombinált alkalmazása - gyakorlatilag a világon elsőként - olyan komplex eszközzel létrehozását tette lehetővé, amely a levegőben a személyzet számára helikopter vészelhagyását, illetve a gép földhöz utódésekor túlélést biztosít.

Amennyiben az összes eddigi rendszer a mentést csak kormányozott repüléskor biztosította, akkor ez lehetővé teszi a kormányozatlan esetre is, ami katonai légi járműveknél különösen fontos.

A rendszert előkészítették szériagyártásra és már a közeljövőben várható megjelenése a perspektivikus hazai helikoptereken.