

MAGYAR NÉPHADSereg
KILLIÁN GyORgy
REPÜLő MőSZAKI FőISKOLA

M. I. ... RMF
KőNYVTÁRA
Leh. sz. 01-20-5861

02



**TUDOMÁNYOS
KIKÉPZÉSI
KÖZLEMÉNYEK**

1989/2.

TUDOMÁNYOS KIKÉPZÉSI KÖZLEMÉNYEK

A Magyar Néphadsereg Killán György
Repülő Műszaki Főiskola
belső terjesztésű, időszakos folyóirata
megjelenését a MN Politikai Főcsoportfőnök
57/2/1989. sz. lapengedélyével hagyta jóvá.

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG:

Elnök: Nagy Szilveszter mk. ezds.
Főszerkesztő: Békési László mk. alez.
Műszaki-olvasó szerkesztő: Óvári Gyula mk. őrgy.
Nyomdai szerkesztő: Szilágyi Sándor kpa.

Fejzetfelelősök:

- repülő-műszaki: Ludányi Lajos mk. őrgy.
- világnézeti-politikai: Ribárszki István őrgy.
- rg. és hel. üzemeltetési: Mikola István szds.
- általános katonai - harcászati: Verdes István őrgy.
- természettudományi: Szekeres Bálint főisk. adj.
- nyelvi: dr. Lantos Éva főisk. tanár

KIADJA: a Szerkesztő Bizottság
Címe: 5008 Szolnok, Pf. 1.

FELELŐS KIADÓ: Zsemberi István mk. vörgy.

KÉSZÜLT: a KGYRMF házi nyomdájában
50 példányban

Németh Miklós alezredes, szaktanszékvezető:

TRENÁZSRENDSZER A REPÜLÉSIRÁNYÍTÓ TISZTKÉPZÉSBN

A VSZ. PTT. 1987. májusi értekezletén a hadtudomány általános elmélete és története szempontjából nagy jelentőségű dokumentumok fogalmazódtak meg, amelyek elindították a szervezet megalakulása óta első ízben a védelmi katonai doktrinális elvek és gyakorlati teendők kidolgozását, szervezetenként és fegyverzetben a védelmi jelleg fokozott mértékű kidomborítását, az "elégéses védelem" megvalósítását. A kezdeti tevékenységek következményei és eredményei befolyásolják főiskolánk életét is, ezen belül kiemelten a repülésirányító tisztképzés tartalmi követelményeit, a harcászati szemléletmód alakulását.

Melyek ezek a következmények, eredmények?

Elsőként említeném ezek közül az ún. "ellenségképet", amelynek hatására mind a szárazföldi összefegyvernemi, mind a repülőharcászat tananyagában jelentős mértékű változtatást, átdolgozást kell végrehajtani ("... A VSZ. tagállamai egyetlen országot, egyetlen népet sem tekintenek ellenségnek ..." VSZ. PTT. 1987. májusi nyilatkozata.)

E téma eddigi tisztázása a "nagypolitika" szintjén vezethetett oda, hogy kézzelfogható leszerelési és csapatcsökkentési folyamat indult be.

Másodsor: az MN-ben jelenleg is folyó létszámcsökkentés folyamatában az is megfogalmazódott, hogy a jövő haderőnemi fejlesztésében - alapvetően minőségi és technikai - a honi légvédelem fog prioritást élvezni, természetesen a rendelkezésre álló anyagi-technikai eszközök leggazdaságosabb kihasználásával, a csapatképzésben is mind szélesebb körben bevezetendő trenázs és szimulációs rendszerek széleskörű alkalmazásával, a személyi állomány ilyen eszközökön való gyakoroltatásával.

Ezáltal a harci-technikai eszközök kímélése jöhet létre, jelentős anyagi kihatású üzemeltetési és üzemeltetési költségek takaríthatók meg.

A KGyRMF Repülőgépezetű és megfigyelő szaktanszéke e tekintetben - ha eredetileg más céllal is - igen kedvező helyzetbe került az elmúlt évek során.

A jelenleg is üzemelő megfigyelő trenázsrendszer és gyakorló harcálláspont komplexum olyan modellt állít fel, amely kiválóan alkalmazható csapatkörül-mények között is. Ennek eredményeként mind repülőgép, mind rádió- és rádió-technikai eszközök üzemideje csökkenthető, ugyanakkor a kiképzési idő csökken, annak hatékonysága emelkedik.

Miről van szó részleteiben?

A hagyományos célravezetési rendszert figyelembe véve a repülésirányító hallgatók (és tisztek) gyakoroltatására - ezt megelőzően - trenázsberendezés nem állt rendelkezésre a MN-ben. Két kiképzési évet figyelembe véve kidolgozásra kerültek - a komplexum létrehozása után - a teljes trenázsrendszer hatékony alkalmazásának rendszerei, eljárásai, a hallgatók teljesítményének mérési rendszerei. A repülésirányító szakos hallgatók képzési céljait csaknem teljes mértékben hozzá alakítottuk a "Frontrepülő magasabbegység és egység harcálláspontok állománya harc kiképzési tervezete" (Re/399.) c. HM kiadványban rögzített követelményekhez. Ezáltal alkalmazhatóvá vált a trenázsberendezés a hallgatók szakmai gyakorlatának megkezdése előtti olyan felkészítéséhez, hogy a csapatnál végrehajtandó valós célravezetési gyakorlatok jelentős számban csökkenthetők legyenek. (Részleteiben az alábbi táblázat szerint.)

Ennek biztosítója:

- bármelyik honi vagy csapatrepülő egység közel- és távolkörzete imitálható, vagyis a repülésirányítási feladatok, gyakorlatok végrehajtása - a munkahelyi berendezésen túlmenően - a légihelyzeteket illetően is szimulálható;
- a repülőcsapatoknál rendszeresített bármelyik repülőgéptípus repülési jellemzői szerint végrehajthatók a gyakorlatok;
- mindkét alapvető munkahely típuson gyakoroltatható a megfigyelő (vízszintes tervtáblánál, VIP. indikátoros megfigyelői munkahelyen) az eredetivel azonos légihelyzet és irányítási rendszer szisztémája szerint.

A fentiek alapján tekintélyes mennyiségű üzemidő takarítható meg a repülőgépek és irányítástechnikai eszközök esetében.

A Re/399. szerint a repülésirányító tiszti szolgálat ellátására csak akkor osztható be, ha végrehajtotta az abban előírt elméleti felkészülést (ebből tesznek államvizsgát hallgatóink), továbbá, ha felkészült a tervezet első feladatának hat fajta gyakorlatából, amely 54 db gyakorlatot jelent. A Re/399. első feladata a haladó kiképzésben 33, a második feladat 7 különböző gyakorlatot jelent, amelyben meghatározott a gyakorlatok mennyisége is. Mivel a második feladat már a kiképzett állomány gyakorlatait tartalmazza, ezért a trenázszerendezés alkalmazását az első feladat gyakorlatainál vehetjük számításba.

Tekintettel arra, hogy a megfigyelő trenázszerendezés és gyakorló harcálláspont komplexum a tervezet első 25 gyakorlatának begyakoroltatására alkalmas, a fenti követelmények teljesítése az alábbi szerint végrehajtható:

Gyak.szám:	Tartalma:	Előírt menny. össz.:	ebből trenázserendezés:	csapatnál:
1.	2.	3.	4.	5.
7.	Repülőgépszemélyzetek irányítása a rádióhíradás zavarása esetén.	7	4	3
8.	Repülőgépszemélyzetek irányítása a harcálláspont /VIP/ földi rádiólokációs eszközeinek zavarásakor.	7	4	3
9.	Repülőgépszemélyzet irányítása a repülőgép földi célra történő kivezetésekor (rávezetések) megadott irányból.	10	5	5

1.	2.	3.	4.	5.
13.	A repülőgépszemélyzetek irányítása légicél elfogásakor közepes- és nagymagasságokon.	15	8	7
14.	A repülőgépszemélyzetek irányítása légicél elfogásakor kismagasságon.	10	5	5
29.	Repülőgépszemélyzetek irányítása egyedüli szabad légi harcban.	5	-	5
Ö s s z e s e n :		54	26	28

Ahhoz tehát, hogy a repülésirányító tiszt ügyeleti szolgálatot láthasson el, a főiskola a trenázberendezés segítségével közel 50 %-os megtakarítást érhet el a csapatok javára! (Ezt biztosítják a képzési dokumentumaink is.) A 26 db gyakorlat megtakarítása személyenként értendő, egy gyakorlat végrehajtására egy óra üzemidőt számolva. Ez repülésirányítónként 26 óra üzemidőt jelent a repülőgép, - rádiólokációs és híradó berendezéseknél.

A végrehajtott gyakorlatokat a repülésirányítók saját naplójukba rögzítik és azt a gyakorlatvezető tanár (I. és II. osztályú megfigyelői kinevezéssel rendelkező) osztályozza és aláírásával hitelesíti. A főiskolánkról kibocsájtott repülésirányító tisztek utolsó éves szakmai gyakorlatának megszervezése és végrehajtása a fenti modell szerint történik, egyetértésben a repülőcsapatok parancsnoki állományával és a MN REF-séggel.

A szakmai állanvizsgák eredménye, a fiatal tisztek beilleszkedése és szolgálatba állítása - a csapatok tapasztalatai szerint - több hónapos megtakarítást tett lehetővé. (Évenként kb. 500 db célravezetési gyakorlat megtakarításáról van szó!)

További idő- és energiamegtakarítás érhető el a végzett repülésirányító tisztek osztálybasorolási felkészítésében is (csapatnál), mivel az előírt elfogási, célravezetési feladatok mennyiségének (osztálybasorolási szintenként) közel 50 %-a végrehajtható a trenázsrendszeren. Így elérhető, hogy a végzett tisztek az osztálybasorolási vizsgára (III. o.) már félév elteltével rendelkezzenek az előírt mennyiségű gyakorlattal, míg e nélkül az első vizsgára csak 1,5-2 év múlva van lehetőségük.

Hangsúlyozni kell, hogy a trenázsberendezés hatékonysága csakis a megfogalmazott és kipróbált módszerekkel és eljárásokkal érhető el, mivel a kiképzés alatt lévők teljesítményének objektív mérését csak a teljes komplexumban létrehozott kontroll anyagok biztosítják.

Az alkalmazási módszerekkel és a hatékonyság biztosításának eljárásaival a szaktanszék rendelkezik, ennek eredményét a repülőcsapatok irányító állományának biztosítani tudja. Ezáltal perspektívát adhatunk a repülőcsapatok harcálláspontjai számára a kiképzési szinten tartásban még az anyagi-technikai eszközök felhasználásának csökkentése esetén is a "mennyiségileg kisebb, de minőségileg jobb, ütőképesebb" szemléletnek.

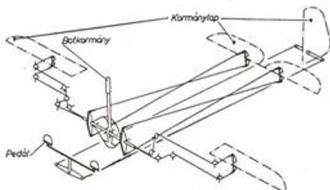
Óvári Gyula mk.őrnagy, főiskolai adjunktus:

A MANŰVEREZŐKÉPESSÉG MINŐSÉGI JAVÍTÁSÁNAK NÉHÁNY LEHETŐSÉGE

AZ EZREDFORDULÓ HARCÍ REPÜLŐGÉPEIN

A térben 6-szabadságfokú mozgásra képes repülőgépek napjainkig szinte kivétel nélkül 4-szabadságfokú kormányvezérlő-rendszerekkel épültek. Így a légi járművek többsége bizonyos izolált mozgásformák megvalósítására (függőleges és oldalirányú haladó mozgás) nem képes, csak két másik mozgás eredőjeként. E nyilvánvaló hiányosság alapvető oka a repülőgépvezető fiziológiai sajátosságaiban - végtagjai és érzékszervei korlátozott számában és lehetőségeiben - keresendők.

A történetileg legkorábban létrehozott, de ma is nagyszámban alkalmazott hagyományos kormányvezérlő-rendszereknél a külső- (kormánylapok) és



1. ábra

belső- (botkormány, pedál) kormányszervek között közvetlen kapcsolat van. (1. ábra). Elvi különbséget a tolattyúkkal vezérelt, hidraulikus kormányerősítők beépítése sem eredményez, mivel adott mértékű és

intenzitású külső kormány szerv kitérés, ezekkel is csak a belső kormány szerv arányos mértékű és intenzitású elmozdítását követően hozható létre.

Az így felépülő közvetlen vagy passzív kormányvezérlő-rendszerek egyszerűségük mellett rendelkeznek néhány olyan kedvezőtlen tulajdonsággal, amelyek nem teszik lehetővé harmadik, negyedik generációs gépeken történő alkalmazásukat, megakadályozzák a kormányvezérlés minőségi fejlesztését. Ezek közül a fontosabbak:

- a kormányzás minősége, gyorsasága nagymértékben függ a repülőgépvezető gyakorlottságától, fizikai és pszichikai kondíciójától, a külső körülményektől (időjárás, napszak stb.) és a repülőgép stabilitási és kormányozhatósági tulajdonságaitól;
- nem, vagy alig egyenlíthető ki $M=0,9-1,4$ tartományban az AC pont elmozdulása következtében létrejövő stabilitásváltozás, külön célmechanizmus beépítése nélkül;
- esetenként létrehozható olyan nagyságú túlterhelés, határüzemmódot meghaladó repülési helyzet, ami a repülőgépvezető fiziológiai károsodását vagy a gép sérülését okozhatja;
- ismétlődő külső zavaróhatás csak a kormánysszervek folyamatos mozgásával kompenzálható, ami szellemileg és fizikailag egyaránt fárasztó a repülőgépvezető számára.

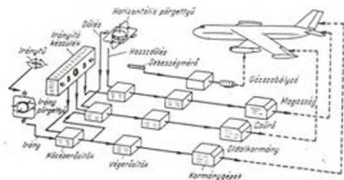
E hiányosságok többsége a repülőgépvezető - már előzőekben is említett - fiziológiai sajátosságaiból adódó korlátokra vezethető vissza, melyek közül a leglényegesebbek:

- az emberi érzékszervek és végrehajtószervek, ezáltal az általuk feldolgozható információk és kiadható parancsjelek száma korlátozott. Bár az idegrendszer több, egyidőben, különböző csatornán beérkező jelzést képes szintetizálni, majd integrált, differenciált parancsjelet kiadni, ezek bizonyos mennyiségű hibát is tartalmazhatnak;
- külső hatásra bekövetkező emberi válaszreakciók késnek (átlagos repülőgépvezetőnél ez 0,2-0,3 másodpercre tehető);
- az emberi szabályozó tevékenység tehetetlenséggel bír, azaz csak fokozatosan csökkenő amplitudójú alul- és túlszabályozásokon keresztül képes beállítani a kívánt szabályozási értéket;
- csökken a szabályozási folyamat megbízhatósága, ha az érzékszerveket érő jelek túlzottan gyengék, erősek vagy gyorsak ($f > 2,5-3$ Hz);

- az érzékszervek érzéketlenségi zónákkal rendelkezhetnek, ezenkívül a beérkező jelek egy részét kiszűrjük (nem feltétlenül a kevésbé fontosakat!);
- az érzékszervek érzékenysége, megbízhatósága, működés közben (azaz kifáradás hatására!) csökken.

A felsorolt hiányosságok többségét a technika fejlődésével összhangban fokozatosan sikerült megszüntetni. A 40-es évektől megjelenő robotpilóták eleinte csak irány

és magasság stabilizálására, később sebesség és tolderő szabályozására, a legfejlettebbek útvonal programozott végigrepülésére, esetleg le- és felszállásra is alkalmasakká váltak (2. ábra). Az így kialakított automatikus és fél-automatikus vezérlőrendszerek hatékonyan képesek hangsebesség alatti, korlátozottan manőverező repülőgépek repülési jellemzőit optimalizálni.

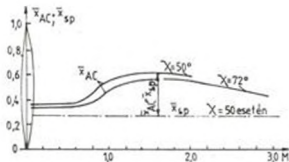


2. ábra

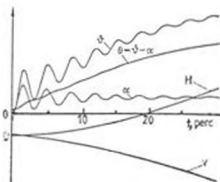
A hangsebesség feletti, 20-30 km-es magasságban is fokozottan manőverező repülőgép automatizált kormányvezérlése azonban minőségileg új rendszerek megalkotását igényli, mivel:

- $M > 0,9$ elérését követően ugrásszerűen megváltoznak a repülőgép (főként hossz-) stabilitási jellemzői (3. ábra), melyet a szárnynyílzási szög (χ), felülnézeti alaprajz, stb. is befolyásolnak;
- $H=18-20$ km-es repülési magasságtól, a levegősűrűség csökkenése következtében lényegesen romlanak a repülőgép-mozgás csillapítási jellemzői;

- összehasonlíthatatlanul bonyolultabb feladat széles magasság ($H=0,1-25$ km) és sebesség ($v=400-2000$ km/ó) tartományban a sokféle manőverpálya optimalizálása, mint a $H=const.$, $v_{szám}=const.$ feltételek mellett legkedvezőbb útvonalrepülési, valamint le- és fel szállási jellemzők biztosítása;



3. ábra



4. ábra

A 4. ábrán egy, a számított repülési magasságnál (11 km) megfelelő statikus és dinamikus stabilitású, szuperszónikus repülőgép csillapítási jellemzői tanulmányozhatók $H_{rep} = 20$ km-en, 1^0 -os vízszintes irányfelület kitérítés megszűnését követően. A kedvezőtlen állásszög (α) és hosszoldulás (ψ) szerinti stabilitás(-lengések) megszüntetésére dempfereket kell alkalmazni. Ez azt jelenti, hogy a robotpilóta hagyományos módon, a stabilizátor kellő gyorsaságú, irányú és frekvenciájú, késleltetésmentes, kismérvű kitéréseivel megszünteti a hosszlengéseket, mesterségesen stabilizálja a repülőgépet. A repülési magasság (H) és sebesség (v) folyamatosan növekvő eltérései azonban már nem szüntethetők meg a kormánylapok kitérítésével, vagy a gép célszerű aerodinamikai kialakításával. Például a sebesség szerinti csillapítás jellemzésére szolgáló kifejezés

$$\frac{F_{x,\alpha}^V}{m \cdot g} = \text{const} - \frac{F_{p,r}^V}{m \cdot g}$$

elemzéséből megállapítható, hogy csak a tolóerő változtatásával lehet rá hatást gyakorolni.

Itt a

$$F_{x,\alpha}^V = \text{const} = \frac{d F_{x,\alpha} = \text{const}}{dv}$$

- az egységnyi sebességváltozás során, állandó állásszög (α) mellett létrejövő légellenállási erő változás;

$$F_{p,r}^V = \frac{d F_{p,r}}{dv}$$

- az egységnyi sebességváltozás során létrejövő, rendelkezésre álló tolóerő ($F_{p,r}$) változás;

m_{rg}

- a repülőgép tömege.

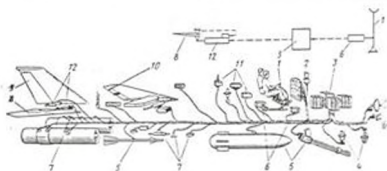
A további elemzésekből az is kiderül, hogy megfelelő hatékonyságú sebesség (magasság) szerinti csillapítás csak a robotpilóta bólintási csatornájával összekapcsolt tolóerő-szabályozó automata alkalmazásával biztosítható. Ennek hatékony működtetése az adott repülési üzemmódokon 20-30 %-os tolóerőtartalékot igényel. Amennyiben a tolóerő vektor nem a súlyponton, hanem például jóval alatta halad át, a tolóerő-automatát a szögsebesség szerinti csillapítás csatornájával is össze kell kapcsolni (V.8. 2. ábra!). Hasonlóan bonyolult a keresztoldás, valamint az útirányú stabilitás és kormányozhatóság összehangjának biztosítása is, a teljes magasság és sebesség tartományban.

További minőségi előrelépés a kormányvezérlés területén, mint például:

- 6-szabadságfokú kormányzás (felhajtó- és oldalerő folyamatos szabályozása);
- a manőverezőképesség javítása a hajtómű tolóerővektor repülés közben történő elfordításával;
- instabil repülőgép mesterséges (kvázi) stabilizálása;

- a turbulens légkör és manőverező repülés okozta terhelések csökkentése, a flatter és divergencia kritikus sebességének növelése, határüzemmódokat meghaladó repülési helyzetek kialakulásának megelőzése

csak aktív kormányvezérlő rendszerek kialakításával lehetséges. (Ezt - a legtöbb idegen nyelvű szakirodalomban az angol control configured vehicle elnevezés alapján - C C V - e l v n e k is nevezik.) Az ilyen megoldásnál már nincs közvetlen kapcsolat a külső és belső kormányzók között. A repülőgépvezető parancsjele(-i) (1) alapján a fedélzeti számítógép(-ek) (3) - nagyszámú külső (2;11) és belső (4;6;7) jel visszacsatolását is figyelembe vevő belső programja(-ik) segítségével optimalizált, késleltetés- és tehetetlenségmentes, szükség szerint egyidejű kormánylap- (8;9;10) és repülőgép-mechanizáció, valamint lokátor, illetve fegyverzet (5) működtetését valósít(-anak) meg (5. ábra). Tapasztalatok szerint az ilyen rendszereknél a külső kormányzók és a mechanizációk mű-

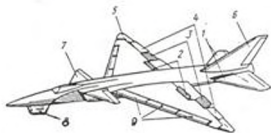


5. ábra

ködtetésére elektromos kormánygépeket (12) célszerű alkalmazni. A magas fokú automatizáltság következtében, külső zavarás esetén, a robot a külső kormányzókkel a szükséges korrekciót végrehajtja anélkül, hogy ezt a repülőgépvezető érzékelné, vagy a belső kormányzók elmozdulnának.

Kormányzáskor a belső kormányzó kitérítésével a repülőgépvezető csak a mozgás tendenciájára, a változás bekövetkezésének intenzitására és szélső értékére ad utasítást. A fedélzeti számítógép belső programja és a külső információk alapján - a repülőgépvezető által már korábban kiválasztott és megjelölt prioritásnak (pl. gazdaságosság, légharc, stb.) megfelelően - optimális kormánylap (repülőgép) mozgatót hajt végre. Szükség szerint - felülbírlva a parancsjelet - megakadályozza a korlátozásokat meghaladó üzemmódok létrejöttét.

Az így módon leegyszerűsített és biztonságossá vált kormányvezérlési tevékenység lehetővé teszi a 6 - s z a b a d s á g f o k ú k o r m á n y - z á s kialakítását. Ez az ismert 4-szabadságfokú kormányzás kiegészítését jelenti folyamatos felhajtó- és oldalero szabályozással, azaz izolált függőleges- (y) és kereszttengety (z) irányú kormányzással. Ennek érdekében a repülőgépet a súlypontja előtt is felszerelik vezérelhető vízszintes (7) és



6. ábra

és függőleges (8) irányfelületekkel (6. ábra). Az így elrendezett külső kormánysszervek páronkénti (8-6; 7-1), számítógépen keresztül történő, azonos értelmű kitérítésével olyan függőleges és oldalero hozhatók létre, amelyek nem bontják meg a gép függőleges- és kereszttengety körüli nyomatéki egyensúlyát.



a₁



b₁



c₁



d₁

7. ábra

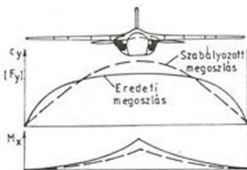
Ennek eredményeként nemcsak a hagyományos térbeli mozgásokra (7.a. és b. ábra) van lehetőség, hanem olyanokra is, amelyek során a gép hossztengety az egész manőver során kiinduló helyzetével párhuzamos marad (7.c. és d. ábra).

Függőleges emelkedéskor (7.c. ábra) például a 6. ábrán látható repülőgép mellső irányfelületeit (7), féklapjait és flaperonjait (=kombinált fékszárny és csűrő) (3) azonos irányba térítik ki. Így a hátsó stabilizátor (1) teljes kormányzási tartaléka megmarad e helyzet stabilizálására, az állásszög módosítására, illetve kereszttengetely körüli hagyományos kormányzásra.

Az oldalirányú elmozdulás (7.d. ábra) a hátsó oldalkormány (6) és a mellső függőleges irányfelület (8) azonos értelmű kitérítésével hozható létre. A járulékos "x"-tengely körüli bedőlést a függőleges vezérsíkok alsó és felső elhelyezése, valamint a flaperonok automatikus, csűrő-üzemű mozgatása akadályozza meg.

A szokásos "x"-tengely körüli bedöntés az interceptorok (2) és flaperonok működtetésével lehetséges.

Le- és felszállás alkalmával az orrsegédszárnyak (9), fékszárnyak és flaperonok (3) működtetése a hagyományosnak megfelelő, de a



8. ábra

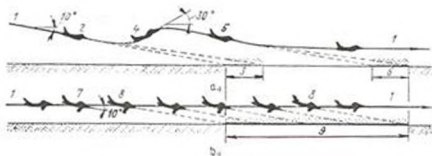
számítógép folyamatos optimalizálási korrekciót hajt végre. Manőverező repülés közben ugyanezen kormányzervek (3; 9), valamint az elfordítható szárnyvégek (5) mozgatásával a számítógép automatikusan átrendezi a szárny terjedtség menti légerőmegoszlását (c_y , F_y) csökkentve ezzel a szárnyto hajlító igénybevételét (M_x) (8. ábra). Hasonló módon növelhető a flutter vagy divergencia kritikus sebessége is.

Az elvégzett kísérletek szerint a légi célok hatékonyabb elfogásának a 6-szabadságfokú kormányzással történő új lehetőségei (7.c. és d. ábra)



9. ábra

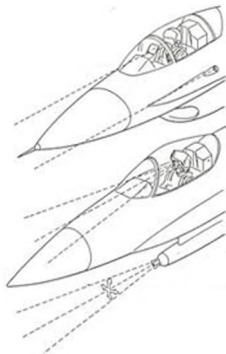
$\pm 10^{\circ}$ -os, tartós kitérítése esetén is (9. ábra). Az előbbi (9.a. ábra) a vízszintes síkban manőverező légi cél megsemmisítésénél, az utóbbi különösen mozgó földi, vagy a terepen nagy távolságon telepített ellenséges objektumok leküzdésénél bizonyulhat hatékonyak (9.b. ábra).



10. ábra

Míg a hagyományos kormányvezérlésű repülőgép (10.a. ábra) csak időlegesen kerülhet olyan repülési helyzetekbe (2; 5), amelyekből képes rövid földi terepszakaszokra (3; 6) tüzelni, addig a mellső és hátsó kormánysszervekkel

felszerelt, aktívan vezérelt gép negatív hosszúdőlését (8) stabilizálva hosszú terepszakaszt (9) is egyenletesen tűz alatt tarthat.



11. ábra

E módszerrel párhuzamosan folyik a repülőgépvezető sisakjára épített célzókészülék segítségével, a fej (szem) mozgatóval vezérelt fegyverzet fejlesztése is (11. ábra). Ez alkalmazásra kerülhet akár az előbbi módszerrel kombinálva is.

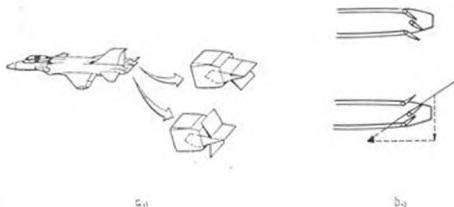
A 6. ábrán bemutatott mellő, függőleges és vízszintes irányfelületek kiválthatók a törzs alsó részén elhelyezett "pillangó" vagy "V" vezérsík segítségével, mint az a 12. ábrán látható YF-16CCV kísérleti repülőgépeknél már meg is valósult. Az ilyen vezérsík-elrendezés előnyei és hátrányai, működési sajátosságai megegyeznek a hátul elhelyezett "V"-vezérsíkokéval.



12. ábra

Számottevően javítja a repülőgép manőverjellemzőit (fordulékony-ság, gyorsulás-lassulás) a tolóerő repülés közben történő elfordítása. Ennek egy lehetséges szerkezeti megoldása a 13. ábrán látható, ahol a síkfűvőcső kilépő keresztmetszetében helyezett, aszimmetrikusan és szimmetrikusan, tetszőleges mértékben nyitható központi áramlásterelő test fordítja el a gázáramot.

Hasonló bonyolultságú szerkezetet, közel azonos kormányzási lehetőségeket eredményeznek a síkfűvócső végén elhelyezett mozgatható zsaluk is (13. b.).



13. ábra

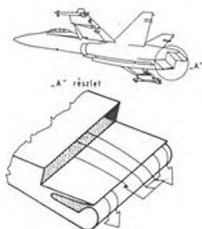
Elvében nem különbözik ettől a megoldástól a helyből felszálló (VTOL) repülőgépek fűvócsőveinek - általában 100° -os intervallumban történő -



14. ábra

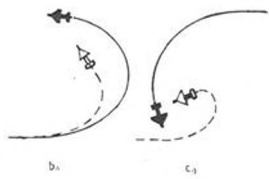
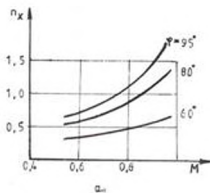
elforgatásával létrehozott tolóerő irányváltása sem (14. ábra). E repülőgépen térbeli mozgási lehetőségeinél azonban feltétlen minőségi többlet a haladási sebességtől független (!) emelkedési-süllyedési, függési ($\Psi_{\text{fűvócső}} = 90^{\circ}$), hátrafelé történő repülési ($\Psi_{\text{fűvócső}} > 90^{\circ}$) lehetőség és a gázdinamikai kormányzervekkel, $v_{\text{rep}} = 0$ esetén is megvalósítható y , x , z tengely körüli forgómozgás.

A mechanikusan mozgatható szerkezeti elemek kiküszöbölését teszi lehetővé a síkfúvócsövek egy vagy több oldalán kialakított Coanda - felület segítségével történő gázsugár (tolóerő) elfordítás (15. ábra).



15. ábra

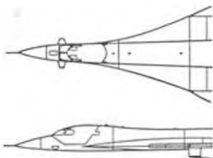
A lefelé irányuló tolóerő (-összetevő), magasságvesztés nélküli intenzív lassításra nyújt lehetőséget (16.a. ábra), szélsőséges esetben akár $v=0$ sebességig is (pl.: 14. ábrán látható repülőgép!). Ennek következtében a tolóerő irányváltoztatására alkalmas repülőgépekkel jóval kisebb sugarú fordulók hajthatók végre, mint a hagyományos kialakításúakkal (16.b.,c. ábra), ami a légi harcban fontos, vízszintes manőver-jellemzőket kedvezően befolyásolja.



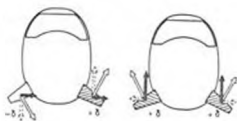
16. ábra

A fordulópálya sugarának csökkenése (16. ábrán szaggatott vonal) a hagyományos repülőgépekhez képest (folyamatos vonal) a tolóerő vektor elfordításának szögével ($\dot{\gamma}$) arányos.

A hagyományos kormányvezérlésű, instabil repülőgéppel nem lehet biztonságos repülést végrehajtani. Különösen élesen jelentkezik ez a hosszvezérlés csatornájában, ahol a megkívánt $m_z^{Cy} = -(0,03-0,08)$ érték $M = 0,9-1,4$ tartományban $-(0,2-0,35)$ -re is növekedhet (ld. 3. ábra!). Az ebből adódó túlstabilizálódás megelőzésének egyik perspektivikus megoldása $M < 0,9$ esetén, $m_z^{Cy} > 0$ érték biztosítása lehet.



Az ilyen repülőgép azonban csak aktív kormányvezérlő-rendszer segítségével irányítható, mivel lát-szöglagos (kvázi) stabilitása fenntartásához külső kormány szervei állandó, kismértékű, automatikus kitérítése szükséges.



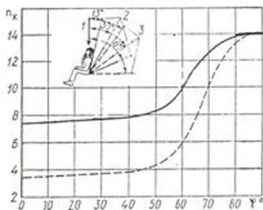
17. ábra

Az instabil repülőgép kormányzásához viszont jóval kevésbé kell a kormánylapokat kitéríteni, a vezérsíkok felülete pedig 30-50 %-kal csökkenthető. Az ebből adódó légellenállás-csökkenés 5-10 %-os jószágisám (K) növekedést eredményez. A hossz- és keresztlengések csillapítására eredményesen alkalmazhatók a kisméretű, légellenállást alig növelő, mellő, elevon-rendszerű stabilizáló felületek (17. ábra).

Az instabil repülőgép kormányzásához viszont jóval kevésbé kell a kormánylapokat kitéríteni, a vezérsíkok felülete pedig 30-50 %-kal csökkenthető. Az ebből adódó légellenállás-csökkenés 5-10 %-os jószágisám (K) növekedést eredményez. A hossz- és keresztlengések csillapítására eredményesen alkalmazhatók a kisméretű, légellenállást alig növelő, mellő, elevon-rendszerű stabilizáló felületek (17. ábra).

Az aktív vezérlésű repülőgép vezetőjét az automatika ugyan megdöjva a megengedettnél nagyobb túlterhelésektől, de intenzív manőverező repülés (pl. légi harc) közben - éppen a gép lehetőségeiből adódóan (ld. 16. ábra) - a legtöbb helyzetváltoztatásra a maximálisan megengedett túlterheléssel kerül sor. Bár a kormányvezérlő-rendszer szerkezeti kialakítását ez közvetlenül alig befolyásolja, még is figyelembe kell venni, mivel a repülőgép-vezető teljesítőképességére alapvető hatást gyakorol. Az ilyenkor ismétlődően fellépő $n_y = 6-8$ túlterhelések csökkentésére bevált módszer lehet a hagyományos védőruha mellett, a katapultülés automatikus hátradöntése (18.a. ábra). Az n_y növekedésével arányos mértékben hátradöntött ülésben a fiziológiailag nehezebben elviselhető fej-medence, vagy medence-fej irányú túl-

terhelés (1) helyett a kevésbé kellemetlen mell-hát, hát-mell túlterhelésnek van kitéve a repülőgépvezető (2,3. pozíció).

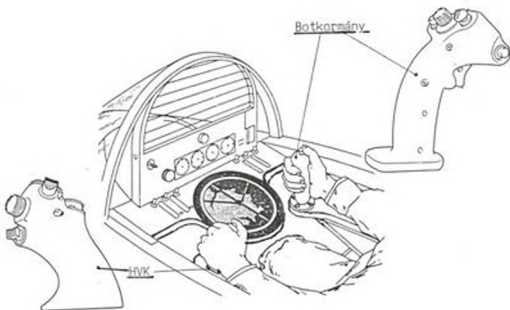


18. ábra

Az ilyen gépeken az ülés karfáin kis méret és néhány mm-es kitéríthetőségű, elektromos vezérlést biztosító botkormánycsok és gázkar kerül elhelyezésre (pl. 19. ábra).

Ez a megoldás annál is inkább indokolt, mert például 6-szabadságfokú kormányzásnál sem növelhető az irányító szervek száma. Ennek megfelelően csak

Az ilyen katapultülések kialakításánál az alapvető nehézséget nem a háttámla automatikus mozgatása okozza, hanem veszély esetén a kilövéshez szükséges közel függőleges (13°) helyzetbe történő gyors visszaállítás biztosítása, a benne ülő károsodása nélkül. Ugyancsak elképzelhetetlen biztonságos repülőgépvezetés az ülés megdöntött helyzeteiben (2; 3) hagyományos, fülkepadlóhoz rögzített botkormány segítségével.



19. ábra

a botkormánycsont alkalmazható az oldalerők vagy felhajtóerő szabályozására is (pl. elcsavarásával, függőleges lenyomásával vagy felhúzásával!).

Az aktív kormányvezérlés módszerét feltehetően igyekeznek egyesíteni a szárny profilgeometria és nyílzási szög együttes vezérlésével. A kísérletek teljes sikere esetén is további érdekes kérdésnek ígérkezik, hogy az elért eredmények arányban állnak-e a magas fokú automatizáltság következtében megnövekedett gyártási és kiszolgálási költségekkel, a teljesen mechanizált szárny lecsökkent tüzelőanyag-tároló és külső függesztmény-szállító kapacitását pótolja-e a fokozott manőverezőképesség?

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Bill Gunston - Mike Spick:
Modern air combat
SALAMANDER BOOKS, LONDON 1983.
- Cichosz, Edmund:
Rozwój samolotów naddźwiękowych
WARSZAWA 1980.
- Gilbert W.W.:
Development of a mission adaptive wing system
for tactical aircraft
AIAA Paper N^o 80-1886
- Gorosenko B.T. - Djacsenko A.A. - Fadejev N.N.:
Eszkiznoje proektirovanie szamoleta
MASINOSZTROENIE 1970.
- Jeger Sz.M., i drugiye:
Proektirovanie szamoletov
MASINOSZTROENIE 1983.

- Jefimov E. - Neljubov A. - Pavlenko V.:
Sz odkloneniem vektora tjagi
AVIACIA I KOSZMONAVTIKA 1981/7.

- Klumov A.Sz.:
Prodolnaja usztójcsivoszty i upravljajemoszty
manevrenova szamoleta
MASINOSZTROENIE 1988.

- Lambert M.:
Fighter for the 1990's
INTERAVIA 1981/1. p.1-11.

- Mc Geer Tad - Kroo Ilan:
A fundamental comparison of canard and
conventional configurations
JOURNAL AIRCRAFT 1983. 20 N^o 11 p.983-992.

- Ponomarjev A.N.:
Aviacia nasztójasevo i budusevo
VOENOJE IZDATELSZTVO 1984.

Horváth Dezső mk.alezredes, főiskolai adjunktus:

A REPÜLŐGÉP AUTOMATIKUS IRÁNYÍTÁSA A LESZÁLLÁS
VÉGREHAJTÁSÁKOR

1./ A leszállás szakaszai és a leszállást biztosító rádiótechnikai
eszközök

A repülőgép leszálláshoz való bejövetele és a leszállás végrehajtása a legbonyolultabb feladatok közé tartozik. A bonyolultságot a föld közelsége határozza meg. Ezért az automatikus repülőgép fedélzeti irányító rendszer repülési jellemzőinek stabilizálása iránti követelmények igen magasak.

A leszállást három fő szakaszra osztjuk fel (1. ábra).

I. szakasz. Jellemzői: A repülőgépet a leszállómező (1) tengelyébe vezéreljük. Ezután megtörténik a futóművek és fékszárnyak kibocsátása, majd ennek hatására a repülőgép sebességének a csökkentése a v_s sikló sebességig. Az első szakaszban a magasságot körülbelül 400 méteren stabilizáljuk.

Az első szakasz befejezése a siklopálya egyenlőjelek zónájának (2) elérésekor történik.

Az ε_s siklopálya egyenlőjelek zónája a horizonthoz viszonyítva $2,7^\circ$.

II. szakasz. Jellemzői: A repülőgép mekezdni a siklást, v_s siklósebességgel. A szakasz végét a felvétel megkezdése (3.) pont zárja le, $H = 15$ méter magasságon.

A szakasz siklopályáját rádiótechnikai eszközökkel biztosítják:

- a siklopályát a GRM siklopálya adó,

- míg az iránypályát a KRM siklopálya adó biztosítja.

A repülőgép eltérését a sikló és irányítópályától fedélzeti sikló és iránypálya rádióvevő berendezések értékelik.

III.szakasz.Jellemzői: A harmadik szakasz négy részből áll (2. ábra): felvételtől (siklószög csökkentése), kilebegtetésből, legkisebb sebességgel való süllyedés (liftezés) és kigurulásból.

A leszállás harmadik szakaszát a repülőgépvezető vizuálisan hajtja végre.

A fenti ok miatt az automatikus vezérlőrendszereknél a harmadik szakasz figyelmen kívül hagyható.

Vizsgáljuk meg a második szakaszt.

A bejövétel és a leszállás módszerei:

Bonyolult időjárási viszonyok között a következő módszereket alkalmazzák: - nagykör módszere,
- kiskör módszere,
- számított szögre történő elfordulás módszere,
- szabványforduló módszere,
- a kör a rádióállomás fölött.

A bejövétel és a leszállás végrehajtására legtöbbször a "nagykör" módszert alkalmazzák (3. ábra). Az első fordulót a távoli irányadó rádióállomásra (TIRÁ) történt rárepülés végrehajtása után kell végrehajtani $MI_1 = LI - 90^\circ$ irányra (MI - mágneses irány, LI - leszállóirány, GRI - géptengely rádióírányzög).

A negyedik fordulót a fedélzeti automatikus irányító rendszer segítségével lehet végrehajtani.

2./ A repülőgép oldalirányú mozgásának automatikus irányítása a leszállás második szakaszában

Az oldalirányú mozgás vezérlését a következő módszerekkel lehet végrehajtani:

- a./ Csúszás szerinti vezérléssel.
- b./ Legyezőmozgás szerinti vezérléssel.

A repülőgép vízszintes síkban történő mozgásakor (4. ábra) állandó szél esetén a következő kinematikai egyenleteket lehet felírni (a repülési sebességet v_0 állandónak vesszük).

$$\frac{dZ}{dt} = -v_0 \sin / \Psi - \beta_B - \varphi_C /$$

$$Z = D_k \sin \varepsilon_i \quad (1)$$

$$D_k = D_{ko} - v_0 \int \cos / \Psi - \beta_B - \varphi_C / dt$$

ahol: D_{ko} - a repülőgép kezdeti távolsága a KRM iránypólya adó rádiómajakig,

φ_C - széleltérítési szög,

β_B - csúszás szög,

Ψ - legyező szög,

ε_i - irányadó rádiómajak egyenlő jelek zónájától való eltérés.

A Ψ , β_B , φ_C és ε_i kis értékei mellett az (1) egyenletrendszer megoldva kapjuk:

$$/t_0 - t / \frac{d\varepsilon_i}{dt} - \varepsilon_i = -\Psi + \beta_B + \varphi_C \quad (2)$$

ahol: - $t_0 = D_{ko} / v_0$

A (2) egyenlet sajátosságai:

- $/t_0 - t /$ változó,

- valamint mínusz előjel az ε_i előtt, amiből azt a következtést lehet levonni, hogy a repülőgép ezen paraméter szerint instabil.

a./ Vezérlés csúszás szerint.

Csúszás szerinti vezérlés esetén a (2) egyenlet a következő alakot veszi fel:

$$/ t_0 - t / \frac{d\varepsilon}{dt} - \varepsilon = \beta_B + \gamma_C^* \quad (3)$$

ahol: $\gamma_C^* = \gamma_C - \gamma_0$

Nyilvánvaló, hogy a repülőgép nagy pontosságú stabilitását az ε szög szerinti csak akkor lehet elérni, ha állandósult állapotban

$$\beta_0 = \gamma_C^*$$

A csúszás szerinti vezérlést a következő egyenletrendszerrel írhatjuk le:

$$/ t_0 - t / \frac{d\varepsilon}{dt} - \varepsilon - \beta_B = \gamma_C^*$$

$$\frac{d\beta_B}{dt} - b_{11}\beta_B - b_{14}\gamma_C^* = \frac{d\beta_T}{dt} \quad (4)$$

$$\gamma_C^* + F/K_\xi \varepsilon + K_\xi \frac{d\varepsilon}{dt} + K_\gamma \gamma_C^* / = 0$$

F - nemlineáris határoló függvény.

A (4) egyenletrendszert megoldva:

az első egyenletből kapjuk:

$$\beta_B = / t_0 - t / \frac{d\varepsilon}{dt} - \varepsilon - \gamma_C^* \quad (5)$$

$$\frac{d\beta_B}{dt} = / t_0 - t / \frac{d^2\varepsilon}{dt^2} - 2 \frac{d\varepsilon}{dt} - \frac{d\gamma_C^*}{dt}$$

Másodszor feltételezve, hogy ideális esetben a karakterisztika lineáris szakaszát használjuk fel, valamint az (5) egyenletből behelyettesítjük a β_B és $d\beta_B/dt$ értékeit a (4) egyenletbe és β értékét a harmadik egyenletből kapjuk:

$$\begin{aligned} & /t_0 - t / \frac{d^2 \varepsilon}{dt^2} + / b_{14} K_{\varphi} - b_{11} / t_0 - t / = 2 / \frac{d\varepsilon}{dt} + \\ & + / b_{14} K_{\xi} + b_{11} / \cdot \varepsilon = \frac{d\beta_T}{dt} - / b_{14} K_{\varphi} + b_{11} / \varphi^* C \end{aligned} \quad (6)$$

A (6) egyenletből látható, hogy $K_{\varphi} = - b_{11} / b_{14}$ (7)

esetben a rendszer statikussá válik.

Végezzük el a stabilitás elemzését.

Tételezzük fel, hogy az átmeneti folyamat ideje a rendszerben t_0 -nál kisebb.

Az intervallum számára, összehasonlítva az átmeneti folyamat hosszúságával

$$t_0 - t \approx t_0 .$$

Figyelembe véve azt, hogy b_{11} együttható negatív, nem nehéz belátni, hogy a stabilitás elegendő feltétele, ha teljesül a következő egyenlőtlenség

$$- b_{11} / t_0 - t / - 2 > 0$$

és a repülőgép egész idő alatt siklórepülést végez a siklópálya mentén. Ebben az esetben a vezérlési törvénybe nem szükséges $K_{\xi} \cdot d\varepsilon/dt$ tag. Ahhoz, hogy az egész második szakasz idején a leszállás minőségét jellemző átmeneti folyamat állandó maradjon, meg kell változtatni a vezérlési törvényben a K_{ξ} és K_{ε} tényezőket.

Ezek után felhasználva a (7) összefüggést és elhanyagolva a zavarótényezőket a (6) összefüggést a következőképpen lehet felírni

$$/ p^2 + A p + B / \varepsilon = 0 \quad (8)$$

ahol:

$$A = \frac{b_{14} K_{\dot{\varepsilon}} - 2}{t_0 - t} - b_{11} \quad (9)$$

$$B = \frac{b_{14} K_{\varepsilon} + b_{11}}{t_0 - t}$$

A (9) egyenletrendszer meghatározza a $K_{\dot{\varepsilon}}$ és K_{ε} együtthatók változásának törvényszerűségét, adott $A = \text{const}$ és $B = \text{const}$ értékeknél.

Explicit alakban

$$K_{\dot{\varepsilon}} / t / = \frac{1}{b_{14}} \left\{ / A + b_{11} / / t_0 - t / + 2 \right\} \quad (10)$$

$$K_{\varepsilon} / t / = \frac{1}{b_{14}} \left\{ B / t_0 - t / - b_{11} \right\} \quad (11)$$

A $K_{\dot{\varepsilon}}$ együtthatót okvetlenül szükséges csökkenteni olyan speciális esetekben, amikor a K_{ε} együttható függ az A nagyságtól, azaz amikor

$$A = - b_{11} \quad \text{és az} \quad K_{\dot{\varepsilon}} = \frac{2}{b_{14}} = \text{const.}$$

Vizsgáljuk meg a törvény gyakorlati realizálását.

A γ_C^* értékét számítsuk ki a következő képlet alapján:

$$\gamma_C^* = \beta_B + / t_0 - t / \frac{d\varepsilon}{dt} - \varepsilon \quad (12)$$

Felhasználva a (12)-t a vizsgált vezérlési törvény

$$\dot{\gamma} = F / \tilde{K}_E \varepsilon + \tilde{K}_i \varepsilon \frac{d\varepsilon}{dt} + K_B \beta_B / \quad (13)$$

ahol: $\tilde{K}_E = K_E - K\dot{\gamma}$

$$\tilde{K}_i = K_i + K\psi / t_0 - t / \quad (14)$$

$$K_B = K\dot{\gamma}$$

A (14) egyenletrendszer azt jelenti, hogy az irányítási rendszerben a szél-eltérítési adó helyett fel lehet használni a csúszás adót, de eközben változtatni kell az ε és a $d\varepsilon / dt$ felhasználásával az áttételi viszonyszámot a következő kifejezés szerint:

$$\tilde{K}_E / t / = \frac{B}{b_{14}} / t_0 - t / \quad (15)$$

$$\tilde{K}_i / t / = \frac{1}{b_{14}} \left\{ A / t_0 - t / + 2 / \right\}$$

b./ Vezérlés legyezősög szerint

A legyezősög szerinti vezérlésnél a vezérlési törvények astatikus jellegűek (a ψ és $\dot{\gamma}$ kapcsolat figyelembe vételével). Az astatikus jelleg azt eredményezi, hogy szükségtelen a széleltérítés szerinti jel bevitele, valamint a $\dot{\gamma}_a$ bedöntési jel korlátozása (a leszállás második szakaszában). Ez azért lehetséges, mert azok a mennyiségek, amelyek a vezérlési törvényeket létrehozzák, kicsik.

A legyezősög (ψ) szerinti vezérlést a következő egyenletrendszerrel lehet leírni:

$$\begin{aligned} / t_0 - t / \frac{d\varepsilon_i}{dt} - \varepsilon_i + \psi &= \dot{\gamma}_C \\ -\omega_y - b_{14} \dot{\gamma} &= 0 \\ -b_{53} \omega_y + \frac{d\psi}{dt} &= 0 \\ \dot{\gamma} + K_{E_i} \varepsilon_i + K_{i_i} \frac{d\varepsilon_i}{dt} &= 0 \end{aligned} \quad (16)$$

A (16) egyenletrendszer megoldva megkapjuk az ε_i és a γ_C értékeket összekapcsoló összefüggést:

$$/ t_0 - t / \frac{d^2 \varepsilon}{dt^2} + K_{\varepsilon_i}^* - 2 / \frac{d\varepsilon_i}{dt} + K_{\varepsilon_i}^* \cdot \varepsilon_i = \frac{d \gamma_C}{dt} \quad (17)$$

$$\text{ahol: } K_{\varepsilon_i}^* = b_{14} b_{53} K_{\varepsilon_i}$$

$$K_{\varepsilon_i}^* = b_{14} b_{53} K_{\varepsilon_i}$$

Abban az esetben, amikor $K_{\varepsilon_i}^* = 0$, a $d\varepsilon_i / dt$ együttható negatív lesz, aminek következtében a vezérlési törvénybe szükséges az ε_i szerinti differenciál jel bevétele.

Ha nem vesszük figyelembe a zavaró hatást a (17) egyenletet a következő formában írhatjuk fel:

$$/ p^2 + A p + B / \varepsilon_i = 0 \quad (18)$$

$$\text{ahol: } A = \frac{/ b_{14} b_{53} K_{\varepsilon_i} - 2 /}{t_0 - t}$$

$$B = \frac{b_{14} b_{53} K_{\varepsilon_i}}{t_0 - t}$$

Határozzuk meg K_{ε_i} és $K_{\dot{\varepsilon}_i}$ együtthatók időbeni változásainak törvényszerűségeit, amelyek a transziens folyamatok állandóságát biztosítják:

$$K_{\varepsilon_i} / t / = \frac{B}{b_{14} b_{53}} / t_0 - t /$$

$$K_{\dot{\varepsilon}_i} / t / = \frac{1}{b_{14} b_{53}} \left\{ A / t_0 - t / + 2 \right\}$$

Mivel $b_{53} \approx 1$, a (19) vezérlési törvény megegyezik a (15) vezérlési törvénnyel.

A (19) egyenletrendszerből levont következtetés lehetőséget ad arra, hogy viszonylag egyszerű módon megvalósítsuk a vezérlésben a két módszer kombinálását. Felhasználva azok előnyeit; a./ A csúszás szerinti vezérlés nem követeli meg az ε_i szerinti differenciál jel bevitelét, de a rendszerbe csúszás adót kell bekötni. Ezenkívül a csúszás jelenléte negatív tényezőként hat. b./ A legyezőszög szerinti vezérlés viszont az ε_i differenciál szerinti jel bevitelét teszi szükségessé. Az ε_i jel differenciálása a fedélzeti iránypálya-vevő rádióállomás kimenő jelének differenciálásával érhető el. A rádiótechnikai adók jelei nagyfrekvenciás zavarokkal rendelkeznek, mely jelek a differenciálás során erősödnek. Ezáltal komoly problémák jelentkeznek a rendszer zavarvédetségének megoldásában.

A legyezőszög szerinti vezérlésben a kombinált módszer alkalmazása csak rövid ideig történhet. Abban az esetben, ha a csúszás adó meghibásodik a legyezőszög szerinti vezérlést állandóan kell alkalmazni, de ekkor ezt véghelyzetnek kell tekinteni.

Néhány rendszerben, ahol a legyezőszög szerinti vezérlést valósítjuk meg, a $d\varepsilon/dt$ hányados helyett a ψ jelet vezetik be, ekkor a vezérlési törvény a következőképpen alakul:

$$\ddot{\sigma} = -K_{\varepsilon}\varepsilon - K_{\psi}\psi \quad (20)$$

Nilvánvaló, hogy pozitív ψ esetén és a repülőgép pozitív bedöntésénél annál gyorsabb sebességgel közeledik a leszállómezhöz, minél nagyobb ψ , miközben a $d\varepsilon/dt$ negatív.

Íly módon a ψ nagysága a $-d\varepsilon/dt$ mértékéül szolgál, ill. fordítva $-\psi$ nagysága a $d\varepsilon/dt$ mértékéül. Következésképpen feltételezhetjük azt, hogy $-\psi$ jel hatása a rendszer stabilitására analóg hatással van $d\varepsilon/dt$ jelével.

Azonban a $-\psi$ jel hatására a vezérlés statikus jellegűvé válik. Ez látható a (20) vezérlési törvény struktúrájából. A jel felcserélésével

$$\ddot{\sigma} \leftarrow \frac{1}{b_{14}} \omega y, \quad \omega y \leftarrow \frac{1}{b_{53}} \frac{d\psi}{dt} \quad \text{a következő}$$

íráható fel

$$\ddot{\sigma} / T_p + 1 / \psi = \tilde{K}_{\varepsilon_i} \varepsilon_i \quad (21)$$

ahol:

$$T = \frac{1}{b_{14} b_{53} K_{\Psi}}$$

$$\tilde{K}_{\varepsilon_i} = \frac{K_{\varepsilon}}{K_{\Psi}}$$

A statikus hiba csökkentésére a rendszerbe vezetett jelek a széleltérítés szerint, amelyet a következők szerint képzünk:

$$\Psi_C = / t_0 - t / \frac{d\varepsilon}{dt} - \varepsilon + \Psi \quad (22)$$

és $\beta_B = 0$ -nál, ismét szükségessé válik a fedélzeti rádióiránypályavevő rádióállomás kimenőjelének differenciálása.

Ha a széleltérítési jel helyett annak integrálját használjuk, a stabilitás problémájának megoldását bonyolultabbá teszi.

A leszállás automatizálásába beiktatott Ψ szerinti ernyedő visszacsatolással pozitív hatást érünk el.

A vezérlési törvény ekkor:

$$\tilde{\sigma} = - / K_{\varepsilon_i} \varepsilon_i - K \frac{T_p}{T_p + 1} \Psi / \quad (23)$$

A visszacsatolásba tett ernyedő tag, a differenciáló taghoz hasonló effektust hoz létre.

A (23) egyenlet a jel felcserélésével

$$\tilde{\sigma} = \frac{1}{b_{14} b_{53}} \frac{d\Psi}{dt} \quad (24)$$

$$/ T' p + 1 / \frac{d\Psi}{dt} = K' / T p + 1 / , \quad (25)$$

$$\text{ahol } T' = \frac{T}{1 + b_{14} b_{53} K_{\psi} T}$$

$$K_{\xi}' = \frac{b_{14} b_{53} K_{\xi}}{1 + b_{14} b_{53} K_{\psi} T}$$

Nem nehéz belátni, hogy a differenciáló hányados bevitelétől kapott pozitív effektus annál nagyobb, minél kisebb a T' időállandó a T -hez viszonyítva. A különbség $T - T'$ között nő a T növekedésével.

Azonban, a K_{ξ}' áttételi viszonyszámot egyidőben csökkenteni ahhoz vezet, hogy megnő az átmeneti folyamat, következésképpen ez okvetlenül a dinamikus hiba növekedéséhez vezet. Következésképpen ebben az esetben az ernyedő visszacsatolás a teljes hatásban nem nagy.

3./ A repülőgép hosszirányú mozgásának automatikus irányítása a leszállás második szakaszában

A repülőgép függőleges síkban történő mozgásának megfelelően (5. ábra) a mozgást leíró kinematikai egyenlet:

$$\frac{dH_y}{dt} = v_0 \sin \Theta - \dot{\bar{F}}_S$$

$$H_y = D_S \sin \bar{\xi} \quad (26)$$

$$D_S = D_{S0} - v_0 \int_0^t \cos \Theta + \dot{\bar{F}}_S + \dot{\bar{\xi}} / dt$$

H_y - a síklópálya feletti repülési magasság,

D_{S0} - a repülőgép kezdeti távolsága a GRM síklópálya adó rádiómajakig.

Ha figyelembe vesszük, hogy a Θ , $\bar{\xi}_0$ szögek értéke kicsi, valamint azt, hogy $\Theta = \Theta_0 + \Delta\Theta = -\bar{\xi}_0 + \Delta\gamma - \Delta\alpha$ a (25) egyenletet megoldva kapjuk:

$$/ t - t_0 / \frac{d\bar{\xi}}{dt} - \bar{\xi} = \Delta\gamma - \Delta\alpha \quad (27)$$

$$t_0 = D_{S0} / v_0 .$$

A hosszirányú vezérlést két módszerrel hajtjuk végre:

a./ Statikus módszer: $\Delta v^s = - K_{\bar{v}} \bar{v}$ (28)

b./ Astatikus módszer:

$$\frac{d\Delta v^s}{dt} = - / K_{\bar{v}} \bar{v} + K_{\bar{v}} \frac{d\bar{v}}{dt} / \quad (29)$$

Az Y tengely mentén ható erők egyensúlyának egyenlete:

$$- \frac{d\Delta \alpha}{dt} - a_{22} \Delta \alpha + \frac{d\Delta v^s}{dt} = c_{21} \Delta v_x + c_{22} \alpha T \quad (30)$$

Mivel a repülőgép tehetetlenségénél fogva a v szerinti tranziens folyamatok viszonylag lassúak, ezért $\Delta v = 0$.

Ekkor a statikus módszerre a következő egyenletet kapjuk:

$$\begin{aligned} / t_0 - t / \frac{d\bar{v}}{dt} - \bar{v} - \Delta v + \Delta \alpha &= 0 \\ - \frac{d\Delta \alpha}{dt} - a_{22} \Delta \alpha + \frac{d\Delta v^s}{dt} &= c_{21} \Delta v_x + c_{22} \end{aligned} \quad (31)$$

$$\Delta v^s + K_{\bar{v}} \bar{v} = 0 .$$

\bar{v} -re megoldva:

$$\begin{aligned} / t_0 - t / \frac{d^2 \bar{v}}{dt^2} + a_{22} \left\{ / t_0 - t / - 2 \right\} \frac{d\bar{v}}{dt} + \\ + a_{22} / K_{\bar{v}} - 1 / \bar{v} = c_{21} \Delta v_x + c_{22} \alpha T \end{aligned} \quad (32)$$

Astatikus módszerre pedig:

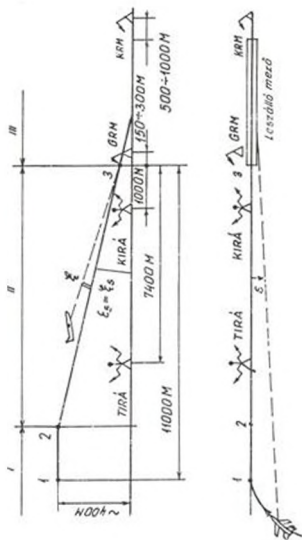
$$\begin{aligned}
 & / t_0 - t / \frac{d^3 \bar{\varphi}}{dt^3} + a_{22} \left\{ / t_0 - t / - 3 \right\} \frac{d^2 \bar{\varphi}}{dt^2} + \\
 & + a_{22} / K_{\bar{\varphi}} - 2 / \frac{d \bar{\varphi}}{dt} + a_{22} K_{\bar{\varphi}} \bar{\varphi} = \\
 & = c_{21} \frac{d \Delta v_x}{dt} + c_{22} \frac{d \alpha_T}{dt} \quad (33)
 \end{aligned}$$

Ha összehasonlítjuk a (32) és a (33) egyenleteket belátható, hogy a statikus módszerrel (28) a stabilitást könnyebb biztosítani, mint az astatikus módszerrel, függetlenül attól, hogy $K_{\bar{\varphi}} = 0$.

Az v_x és α_T közepes értéke a süllyedés folyamán kicsi marad és ezért nem várható, hogy a (28) egyenlet szerint jelentős statikus javulás jöjjön létre (α_T értéke a $K_{\bar{\varphi}}$ értékének növelésekor csökken).

FELHASZNÁLT IRODALOM

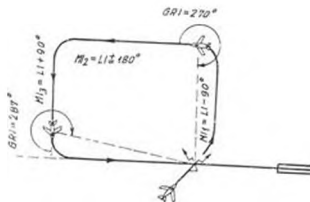
- 1./ Kraszovszkij A.A.: A repülés automatikus vezérlő rendszerei és azok analitikus tervezése
"Nauka" 1973. Moszkva
- 2./ Kraszovszkij H.H.: A mozgás vezérlésének elmélete
"Nauka" 1968. Moszkva
- 3./ Mihajlov J.A. és mások: A repülőgép automatikus vezérlésének rendszerei
- 4./ Durov A.A.: Az elfogó vadászrepülőgépek harci alkalmazása, harcászati hatékonysága
"Voenizdat" 1972. Moszkva
- 5./ Dmitrievszkij és mások: Pilótánélküli repülőszerkezetek mozgásának optimalizált vezérlés elmélete
"Masinosztroényije" 1978. Moszkva
- 6./ Csáki Frigyes: Szabályozások dinamikája. Lineáris szabályozás elmélete
"Akadémia Kiadó" 1964. Budapest
- 7./ Benyó Z.: Szabályozástechnika
"Tankönyvkiadó" 1965. Budapest



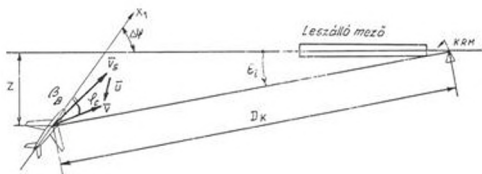
1. ábra



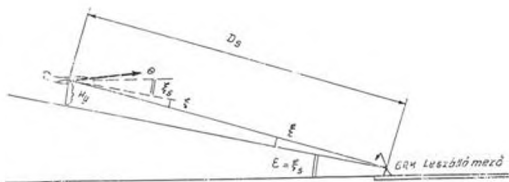
2. ábra



3. ábra



4. ábra



5. ábra

Pokorádi László mk.főhadnagy, főiskolai tanársegéd:

AZ AI-9V HAJTÓMŰ MATEMATIKAI MODELLJE

A gázturbinás hajtóművek különböző körülmények közötti üzemeltetésének vizsgálata nem minden esetben oldható meg anyagi és technikai okok miatt. Így az adott hajtómű jobb megismerése céljából szükségessé és a számítástechnika elterjedésével lehetővé vált, hogy a korábban alkalmazott közelítő termikus elemzéseket felváltsák a termikus matematikai modellek.

A matematikai modell a rendszerben, berendezésben - jelen esetben a hajtóműben - lejátszódó folyamatok matematikai egyenletekkel való leírása, és az egyenletek megoldását jelenti. A matematikai modellek alkalmasak azoknak a jellemzőknek a vizsgálatára is, amelyek mérése a jelenlegi műszerezéssel nem megoldott.

A hajtómű

A matematikai modell adott hajtóműre való felállítása a hajtómű felépítésének megismerésével kezdődik.

Az AI-9V gázturbinás hajtómű feladata a légi jármű főhajtómű indító rendszerének sűrített levegővel való ellátása, illetve a fedélzeti egyenáramú hálózatot tápláló generátor hajtása, ha a fő generátorok meghibásodtak. Így ezen hajtómű esetén beszélhetünk:

- üresjárat,
- generátor,
- levegőelvezetés

üzemről.

Ezért a hajtómű működésének alapvető sajátossága, hogy a rajta áthaladó levegő a kompresszor után két áramra oszlik:

- az egyik áram az égőtérbe jut (primer és szekunder levegőként), ahol tüzelőanyag elégetésével hőt közölnek vele. Ezután a közeg a turbinán leexpandál, így teljesítményt biztosít a kompresszor és a segéberendezés meghajtáshoz;

- a másik levegőáram a nyomáskiegyenlítő térbe kerül, ahonnan a levegőéteresztő szelepen keresztül vagy a szabadba jut, vagy a főhajtóművek indítóturbináihoz vezetik el.

A hajtómű egy egyfokozatú centrifugális kompresszorral rendelkezik. Égőtere gyűrűs típusú, ellenáramú. A turbina egyfokozatú axiális.

A matematikai modell

A hajtóműben lejátszódó folyamatok leírására szolgáló egyenletrendszer állandósult üzemmódok esetén a részegységek közötti anyagáram, illetve teljesítmény egyenlőségek és a szabályozási törvényszerűség alkotja. Ez utóbbi azt írja le, hogy a hajtómű szabályzórendszere milyen feladatot lát el - mit szabályoz. Jelen esetben az egyenletrendszer az alábbi egyenletekből áll:

- az anyagáram egyenlőséget leíró egyenletek:

$$\begin{aligned}\dot{m}_k - \dot{m}_{elv} + \dot{m}_{tüza} - \dot{m}_t &= 0 \\ \dot{m}_t - \dot{m}_{gcs} &= 0\end{aligned}$$

ahol \dot{m}_k , \dot{m}_t , \dot{m}_{gcs} a kompresszor, a turbina, illetve a gázvezető tömegárama; \dot{m}_{elv} az elvezetésre kerülő levegőáram; $\dot{m}_{tüza}$ a betáplált tüzelőanyag mennyisége.

- a teljesítményegyenlőséget leíró egyenletek:

$$P_t \eta_m - P_k - P_{sb} = 0$$

ahol a P_t , P_k , P_{sb} a turbina, a kompresszor, illetve a segédberendezések teljesítménye; η_m a forgórész mechanikai hatásfoka.

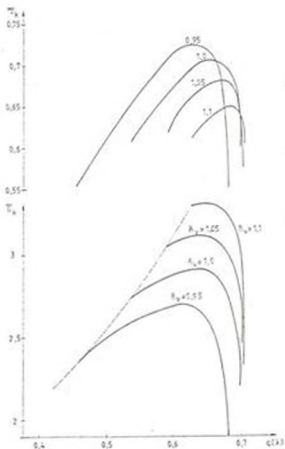
A szabályozási törvényszerűség:

$$n - n_0 = 0$$

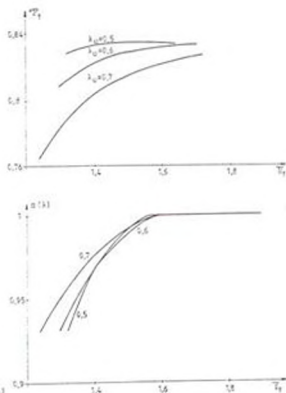
ahol a szabályzórendszer feladata a forgórész fizikai fordulatszámának állandó n_0 értéken tartása.

Az egyenletrendszerben szereplő mennyiségek közvetlenül nem számíthatók, ahhoz, hogy ezeket meg tudjuk határozni, ismernünk kell a hajtómű termikus adatait, valamint a gépegységek jelleggörbéit. A karakterisztikák birtokában, ha a gépegység üzemállapota és a gépegység előtti jellemzők ismertek, a termodinamikai törvényszerűségek felhasználásával a gépegységek utáni jellemzőket, a felvett, illetve leadott teljesítményt és tömegáramot meg tudjuk határozni.

Mivel a kompresszor és a turbina jelleggörbéi nem voltak számomra hozzáférhetőek, a Budapesti Műszaki Egyetem Járműgépészeti Intézetében dr. Sánta Imre által kifejlesztett (Fjodorov, illetve Zsirockij módszerén alapuló) számítógépes program alkalmazásával határoztam meg (1. és 2. ábra).



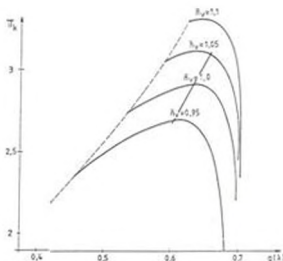
1. ábra



2. ábra

A matematikai modell egyenletrendszere nem lineáris. Megoldását a Newton-Raphson módszerrel végeztem, melynek lényege, hogy a függvénygörbét a gyökénél vett érintő egyenessel helyettesíti.

Az együttműködési görbe meghatározása

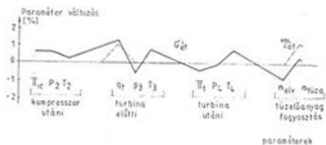


3. ábra

A kompresszor és a turbina együtt működési feltételeit a teljesítmények egyensúlyából határozhatjuk meg. Minden n_v értékhez csak egy együttműködési (vagy munka) pont határozható meg, ahol teljesül a fent leírt egyenletrendszer. A hajtómű munkapontjait összekötve megkapjuk az együttműködési görbét. A matematikai modell alkalmazásával határoztam meg az AI-9V hajtómű együttműködési görbéjét, melyet a kompresszor jelleggörbén szokás ábrázolni (3. ábra).

Érzékenységi vizsgálat

A matematikai modell felhasználható többek között a hajtómű paraméter-érzékenységi vizsgálatának elvégzésére. Ezen vizsgálat lényege, hogy a részegységek jellemzőinek megváltoztatásával szimuláljuk az adott gépegység - például az égőtér - meghibásodását, illetve üzemi elhasználódását, és így lefuttatjuk a modellt működtető programot. Az így kapott eredmények mutatják, hogy a hajtómű hogyan reagál a szimulált meghibásodásra. A paraméter érzékenységet úgy vizsgáltam, hogy a levegőelvezetés üzemmód adatait bázisnak tekintve 1 %-kal rontottam a részegységek hatásfokait, illetve nyomásvesztés tényezőt.



4. ábra

A 4. ábrán az égőtér jellemzők romlásának hatását mutatom be. A hatásfok romlása csak a tüzelőanyag-fogyasztás adataira hat ki, növeli azokat. A nyomásvesztéségi tényező növekedése kiváltja a kompresszor paramétereinek növekedését, valamint növeli a turbina előtti és utáni gázhőmérsékletet, azaz a turbina hőterhelését.

Még egy példa a modell alkalmazására

A modell vizsgálatával kapcsolatos feladataim megoldása során újra eszembe jutott egy korábbi üzemeltetési munkám során felvetődött probléma.

A hajtómű üzemeltetési utasítása tiltja az egyidejűleg a levegőelvezetést és a fedélzeti egyenáramú hálózat táplálását. Ezzel kapcsolatban a modellt működtető program felhasználásával számításokat végeztem. A teljesítmény egyenlőséget leíró egyenletet átalakítottam az alábbi alakra:

$$P_t \cdot \eta_m - F_k - P_{sb} - P_{gen} = 0$$

Így modellezve, hogy a turbináról a generátor is vesz le teljesítményt.

Az így kapott eredmények alapján a turbina előtti gázhőmérséklet 36, a turbina utáni hőmérséklet 32 fokkal nőtt, sőt az utóbbi túl is lépte egyes esetekben a megengedett értéket. Azaz nagymértékben növekedett a turbina hőterhelése, amely a gázturbinás hajtóművek fő tervezési, üzemeltetési problémája.

Tehát a modell alkalmazásával bizonyítható az említett korlátozás helyessége és vizsgálható, hogy miként veselkedne a hajtómű a tiltott üzemi helyzetben. Természetesen minimális anyagi befektetéssel és úgy, hogy a vizsgált hajtóművet semmilyen károsodás nem érte.

E rövid példa is bizonyítja a matematikai modell alkalmazásának sokrétűségét.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Diagnosztikai elemzések (tanulmány) - BME Járműgépészeti Intézet;
- Dr. Sánta Imre: Kétáramú repülőgép hajtóművek termodinamikai folyamatainak modellezése és a modell alkalmazása a hajtóműdiagnosztikában - Periodica Polytechnica;
- Dr. Pásztor Endre: Gőzturbinás repülőgépek (előadás-vázlatok) - BME;
- Szűcs Ervin: Hasonlóság és modell - Műszaki Könyvkiadó

Dobos Dezső főiskolai adjunktus:

A HT-2080-Z KISSZÁMÍTÓGÉP HANGGENERÁTORÁNAK NÉHÁNY
ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGE A SZÁMÍTÁSTECHNIKA ÉS A FIZIKA
TANTÁRGYAK OKTATÁSÁBAN

Témaválasztásomat a számítástechnikával szemben megnövekedett társadalmi igények, s ezekkel összefüggésben a korszerű oktatástechnikai eszközök - így a számítógépek - tömeges iskolai elterjedése is indokolja. Célul tűztem ki a számítógép alkalmazási lehetőségeinek bemutatását.

A program 16 feladat megoldását tartalmazza. A program a RUN utasítással indítható. A fejléc kiírása után egy tetszőleges billentyű megnyomása után megjelenik a képernyőn a feladatok listája kódszámokkal együtt:

A hangmagasság szabályozása ...1	A 6 oktáv megszólaltatása ...2
A hanghatás hossza ...3	A hangerő vezérlése ...4
Gépzene ...5	A zajgenerátor vezérlése ...6
A keverő vezérlése ...7	Burkológörbe generátor ...8
A Doppler-hatás ...9	Hanglebegés ...10
A zongora szimulációja ...11	A pattogó labda ...12
Grosz népdal ...13	Egy műdal ...14
A digitális óra ...15	A zárt síp ...16
Kérem a változatszámot? 9	

Ezután a felhasználó a megfelelő kódszám beírásával választhat egy feladatot. Vizsgálhatja a hangmagasság és a hangerő szabályozását, a hanghatás hosszának beállítását, a keverő és zajgenerátor vezérlését, a burkológörbe-generátor működését. A dallamszerkesztés számítógépes megvalósítását mutatja be a hat oktáv hangjainak megszólaltatását végző feladat, ezután gépezetét állíthat elő. Szabadon választott melódiát is megszólaltathat a számítógépen, ugyanis a gépet zongoraként is használhatja. Két ismert dalt szólaltat meg a 10. és a 11. programrész.

A fizikai alkalmazások közül a Doppler-hatás, a zárt síp megszólaltatását, valamint a hanglebegés létrehozását mutatja be a program.

A program működése során a felhasználó a képernyőről kellő és pontos információkat kap tennivalóiról (a feladat ismétlése, befejezése vagy bizonyos adatok beírása vonatkozásában).

A program megírásakor egy-egy feladat tömör kidolgozása mellett a logikus szerkezet kialakítására és a változatos felépítésre törekedtem.

Jól használható programom a BASIC-nyelv oktatása során az alkalmazott programozási fogások szemléltetésére.

A program beépített gépi kódú szubrutin segítségével képes önmagáról listát készíteni, valamint a program működése közben (billentyű nyomásra) a képernyő aktuális tartalma is kinyomtatható.

A nyomtató RUTIN a program 1-es és 2-es sorszámú utasításaiban kerül betöltésre, amely biztosítja a MT-2080-Z számítógép és a D-100-as típusú nyomtató illesztését:

```
1 REM !!85BSOR!"q")q+"IqINKEY*INSTRY!85
+C
+CUSRINKEY*VAL CDBLOR=INKEY*111
111
2 POKE16526,239:POKE16527,66:X=USR(Z)
```

Az 1-es sor egy gépi kódú szubrutint tartalmaz, amit a 2-es sorban levő USR függvényvel hívhatunk meg. Meghívás után a program első része a nyomtató-ellenőrző blokk 4026H címére elhelyezi a vezérlőprogram kezdőcímét, amely kiszolgálja a sornyomatót. A program második része az illesztőprogram.

A program működése során az LLIST és az LPRINT utasítások a szokásos formában használhatók. A bővítés megadása után a program alkalmassá válik a képernyő pillanatnyi tartalmának kinyomatására. Ennek végrehajtása után tovább dolgozik a program a soron lévő feladaton.

A következőkben - a szűkre szabott keretek miatt - csak a fizikai alkalmazásokat kívánom bemutatni.

A programcsomag kilencedik feladatában a Doppler-hatást mutatom be. A Doppler-hatás leggyakrabban az akusztikában figyelhető meg: abban áll, hogy a hullámforrás és a megfigyelő viszonylagos mozgása az észlelt rezgések frekvenciáját befolyásolja. Csak azokkal az esetekkel foglalkozom, amelyekben a hangforrás és a megfigyelő ugyanazon az egyenesen vannak. A hullám 340 m/s terjedési sebességét, a hangforrás és a megfigyelő sebességét a nyugvónak tekintett közegre vonatkoztatom. A hullámforrás frekvenciáját FO-val, a megfigyelő által észlelt frekvenciát közeledés esetén FK-val, távolodás esetén FT-vel jelölöm.

A program működésekor előbb a hangforrás mozog v sebességgel, közeledéskor $FK = FO \cdot 340 / (340 - v)$, természetesen $v < 340$ a számítás elvégzésének szükséges feltétele: távolodáskor $FT = FO \cdot 340 / (340 + v)$ az észlelt hangrezgés frekvenciája. Ezután az észlelő mozog v sebességgel, közeledéskor $FK = FO \cdot (340 + v) / 340$; távolodáskor $FT = FO \cdot (340 - v) / 340$ a megfigyelő által észlelt frekvencia (ekkor $v \leq 340$ a számítás elvégzésének szükséges feltétele. A feladatot a következő programrész hajtja végre:

```
30 CLS:DEFINTX:PRINTQ202,"A DOPPLER-HATAS":OUT31,7:OUT30,254
31 INPUT"SEBESSEG(M/S)=,FREKV(Hz)=";V,FO:IFV =0ORV =340ORFO =0
00THENPRINT"ROSSZ ADAT":GOTO31ELSECLS:A#="A HANGFORRAS MOZOG, A
MEGFIGYELO ALL":B#="H":C#="M":L=0:FK=FO*340/(340-V):FT=FO*340
/(340+V):GOSUB34
32 A#="A HANGFORRAS ALL, A MEGFIGYELO MOZOG":B#="M":C#="H":L=7
:FK=FO*(340+V)/340:FT=FO*(340-V)/340:GOSUB34:PRINT"UJRA(I) VAGY
NEM (N)"
34 PRINTQ(L)*64,A#:PRINT:PRINT"V=";V;"M/S","FO=";"Hz","FK=";FK;"Hz",
"FT=";FT;"Hz":PRINTTAB(30),CX:FORX=0TO63:PRINTQ(L+4)*64+X,B#:R8=
15*(1-ABS(X-32)/32):OUT31,8:OUT30,R8:IFX =32THENF=FKELSEF=FT
```

A hanghatással egyidejűleg látható a képernyőn a megfelelő elmozdulás:

A HANGFORRAS MOZOG, A MEGFIGYELO ALL

V= 300 M/S FO= 1000 Hz FK= 8500 Hz FT= 531.25 Hz
< M >

A HANGFORRAS ALL, A MEGFIGYELO MOZOG

V= 300 M/S FO= 1000 Hz FK= 1882.35 Hz FT= 117.647 Hz
< H >

- - - - -M

A tizedik feladatban a hanglebegés jelenségét mutatom be - második fizikai alkalmazásként.

Ha két, egyidejűleg hangzó tiszta hang frekvenciái viszonylag kevésbé különböznek egymástól, akkor hanglebegés észlelhető.

Ekkor:

$$F_1 - F_2 \ll F_1 + F_2$$

A hanglebegés frekvenciája $F_1 - F_2$ és T periódusideje:

$$T = 1 / (F_1 - F_2)$$

A feladatot a program következő utasításai hajtják végre:

```
36 CLS:GOSUB77:PRINTQ202,"HANGLEBEGÉS"OUT31,7:OUT30,252:OUT31,8:
OUT30,15:OUT31,9:OUT30,15
37 INPUT" B CSAT. FREKV(Hz)=";FB:IFFB 270RFB 109050THENPRINT"
ROSSZ ADAT!"
76 OUT31,0:OUT30,R0:OUT31,1:OUT30,R1:RETURN:REM FINOM ES DURVA
SZABALYOZÁS
77 FORW=0TO15:OUT31,W:OUT30,0:NEXTW:OUT31,7:OUT30,255:RETURN:REM
KEVERO BEALLITAS, EGYIK CSATORNA SEM SZÓL
```

A hanglebegés bemutatására a "B" hangcsatornába célszerű 200 Hz frekvenciájú hangot betölteni, akkor az "A" hangcsatornán FA frekvenciájú hang szólal meg:

$$F_A = F_B - 10(F_B)^2 / 109050$$

Ha a kikeveredő különbségi frekvenciát akarjuk hallhatóvá tenni, akkor FB értékének célszerű 3000-...6000 Hz körüli frekvenciát választani és FA-nak ettől a frekvenciától néhány száz Hz-cel kell különböznie.

A felhasználó növelheti az FA rezgésszámát a "." billentyű és csökkentheti a "," billentyű megnyomásával.

A képernyőn megjelennek a hangzás észlelésével egyidejűleg az FA és FB rezgésszámok, valamint az őket előállító R_0 és R_2 regiszterek aktuális értékei is:

HANGLEBEGÉS

B CSAT. FREKV(Hz)=? 2000

VESSZŐ VAGY PONT VAGY N?

FA= 1669.88 Hz FB= 2000 Hz R0= 65 R2= 55

FA= 1706.56 Hz FB= 2000 Hz R0= 64 R2= 55

FA= 1743.24 Hz Fb= 2000 Hz R0= 63 R2= 55

Egy másik fizikai alkalmazást mutatok be a 16. feladatban:

zárt sípot szólaltat meg a számítógép.

Ismertesse, hogy az ℓ hosszúságú, egyik végén zárt síp f_n sajátfrekvenciája:

$$f_n = (2n - 1)c/4\ell, \text{ ahol } n = 1, 2, \dots \text{ és } c \text{ a hang terjedési sebessége.}$$

A program megszólaltatja egy 25 cm hosszú zárt síp alaphangját 15-ös hangerővel és e hangnak 3. és 5. felharmadikusait - 10-es és 5-ös hangerővel.

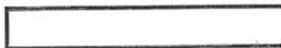
A feladatot a 69-72-es utasítások hajtják végre a 74-es és a 77-es szubrutinokkal együtt:

```
69 CLEAR:DEFINT A,N,R,X,Y:CLS:PRINTq27,"A ZART SIP":OUT31,10:OUT
30,5:PRINTq128,"VESSZO VAGY PONT VAGY N BILLENTYU?";
71 L=X/400:FORM=0T02:F(N)=(2*N+1)*85/L:D(N)=109050/F(N)+0.5:R
(2*N+1)=D(N)/256:R(2*N)=D(N)-256*(2*N+1):OUT31,N:OUT30,R(N):
NEXTN:PRINTq512,L="";L,"M","F1=";F(0);Hz","F3=";F(1);Hz","F5"
";F(2);Hz"
72 IFX 20RX 125THENPRINTq650,"VEGE A ZART SIPNAK!";:GOSUB74:
GOSUB77:GOTO4ELSE70
74 FORT=1T0300:NEXTT:RETURN
77 FORW=0T015:OUT31,W:OUT30,0:NEXTW:OUT31,7:OUT30,255:RETURN:
REM KEVETŐ BEÁLLÍTÁS, EGYIK CSATORNA SEM SZÓL
```

Az adott hosszúságú síp hangjának megszólalásakor felrajzolódik a képernyőre a hangszer hosszával arányos rezonátor. Ennek hosszát a felhasználó növelheti ill. csökkentheti a "." vagy "," billentyűk megnyomásával. A képernyőn a következőket láthatjuk:

A ZÁRT SÍP

VESSŐ VAGY PONT VAGY N BILLENTYŰ?



L= .255 M F1= 333.333 Hz F3= 1000 Hz F5= 1666.67 Hz

Terveim között szerepel programomnak C PLUS/4-es gépre történő átírása, valamint az oktatási folyamatban történő kipróbálása, a tapasztalatok összegyűjtése és ezek alapján a továbbfejlesztés végrehajtása, esetleg programcsomaggá való átalakítás elvégzése.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- A HT-2080-Z iskolaszámítógép és a HT-2080-Z számítógép használati útmutatója és BASIC kézikönyve (HT-1984.)
- Budó Ágoston dr.: Kísérleti fizika 1-3. (TK. 1978.)
- Dr. Kocsis Aladár: TV-BASIC (Szám. Alk. V. 1984.)
- Löcs-Sarkadi Nagy-Sztankó: A BASIC programozási nyelv (MK-1976.)
- Sztrákay Kálmán: A Z 80 ASSEMBLER (MK-1985.)

Girnt Vilmos alezredes, főiskolai adjunktus:

AZ ESZPERANTÓ NYELV ALKALMAZÁSA A TUDOMÁNYOS ÉLETBEN

II. rész

3. Az eszperantó a természettudományokban, a technikában
és az irodalomban

Az eszperantó kezdettől fogva az emberek közötti egyenlőség, a népek közötti béke és bartáság gondolatával mintegy társulva terjedt, és a mozgalmnak ez a vonása különböző ideológiai megvilágításokban mindmáig fennmaradt, bár világos, hogy a nyelvi megértés az egyetértésnek csak szükséges, de nem elégséges feltétele.

Magának a nyelv fejlődésének a gerincvonulatát a szépirodalom képezte, és mindmáig az eszperantisták legnagyobb büszkesége az a harmincezernyi mű, amely eszperantó fordításban mutatja be a világirodalmat a Gilgames-mondától a Kalevaláig, a Bibliától és a Korántól a spiritizmusig és az Oomotóig, Camoostól Puskinig, Shakespearétól Brechtig, Sapphótól Heinéig, Ezópusztól és Andersentől a magyar népmesékig és Asterixig.

Balassitól Petőfin és Madáchon át Adyig, Sántha Ferencig, Nemeréig és Rejtő Jenőig, a filozófus-politikus szerzők közül pedig Platóntól Gorbacsovig.

Az eredeti eszperantó szépirodalom minden lakott kontinenst képvisel, bármely kis nép irodalmával felveszi a versenyt, a költészetben pedig világirodalmi színvonalú gyöngyszemek is találhatók. A magyarok közül a költő, regény- és drámaíró Baghy Gyula, a költő és műfordító Kalocsay Kálmán, a szatírikus regényíró és novellista Szathmári Sándor világszerte elismertek. Jelenleg - főként az ifjúság körében - Nemere István részben eredeti, részben magyarból fordított munkái közkedveltek.

A nyelv tudományos és szakmai alkalmazása - a nemzeti nyelvű irodalmakhoz hasonlóan - a szépirodalomhoz képest késéssel indult. Mindenesetre már 1904-ben a párizsi Hachette kiadó meg-

kezdte egy tudományos folyóirat megjelentetését, 1905-ben megjelent az első /matematikai/ szakszótár és szöveggyűjtemény, 1908-ban megalakult az első nemzetközi tudományos egyesület, 1909-ben az első nemzetközi szakmai /vasutas/ szervezet. 1910 és 12 között megjelenik három kötetben az első nagyobb tudományos mű, a Bolyai geometriáról, /3. ábra/ Vörös Cyrill /1910, 1911, 1912/ tollából.

Az első világháború félbeszakítja a fejlődést és az eszperantó mozgalmat további súlyos csapások érik a fasiszmus, a második világháború és az un. személyi kultusz éveiben. Ezt a négy évtizedre terjedő, valójában még hosszabb kihatású időszakot, a nyelv előző létének csaknem kétszeresét, a mozgalom súlyos létszámvesztéssel és kevés megmaradó produktummal élte át.

A 40-es évek végén, az 50-es évek elején újra folyamatosan megjelenik Hollandiában, később Jugoszláviában a *Scienca Revuo* /tudományos szemle/ c. folyóirat, kis szakszótárak /köztük hid- és vasútépítési, katonai, valamint meteorológiai /4. ábra//, jelennek meg.

A Nemzetközi Eszperantó Szövetség 1948 óta évről évre megrendezi világkongresszusai keretében a kongresszusi egyetemet. A 60-as években Belgiumban és Magyarországon, később más helyeken is eszperantó nyári egyetemek indulnak, több tudományos és népszerű tudományos folyóiratot alapítanak /kémiai, orvosi, matematikai, geológiai, csillagászati, általános, hogy csak a természettudományiakat említsük/. 1972 óta klubokban tudományos előadásokat és vitákat tartanak.

1976-ban a Szovjet Tudományos Akadémia Nyelvtudományi Intézete kiadta az Interlingvisztika kérdései c. gyűjteményt, több, az eszperantó bevezetését támogató tanulmánnyal /Bokarev 1976, Iszajev 1976, Danovszkij 1976/. A Tudományos Dolgozók Világszövetsége az angol, francia, német, orosz változat mellett 1976 óta *Scienca Mondo* /tudományos világ/ címen eszperantóul is kiadja hivatalos orgánumát.

1977-től kezdve megjelennek és szaporodnak a nem eszperantista tudományos és tudománynépszerűsítő folyóiratokban a tudomány nyelvi problémáival foglalkozó és az eszperantót mint megoldást ajánló cikkek. A sort egy amerikai vizügyi szakember nyitja meg /Kent Jones 1977, 1978/, majd mások következnek /Peevski 1977, Haszpra 1977, 1979, Vetter 1978, Novobilsky 1979, Stoberski 1979, Sherwood 1979, Miniero 1980, Maul 1983, Humblet 1984, Neergaard 1985, Wagner 1987 stb./.

1978-ban az Ahrenshoopban /NDK/ rendezett nemzetközi interlingvisztikai szimpózium, melyen nemcsak nyelvészek, hanem természettudományi és műszaki szakemberek és szociológusok is részt vettek, megállapítja, hogy "az eszperantó a legalkalmasabb közvetítő nyelv a tudomány számára is", és irányelveket ad a nyelv tudományos alkalmazásának fejlesztésére és terjesztésére /Konkludoj 1978/.

Zsolnán /CS/ ez évben rendezik az első nemzetközi tudományos és műszaki szemináriumot, amelyet azóta rendszeresen követnek hasonló tárgyú konferenciák Csehszlovákiában, és az ezeken elhangzott előadásokat publikálják. Ez évtől rendszeresek a nemzetközi eszperantó orvostudományi konferenciák, váltakozva különböző országokban.

A nem eszperantista szótárkiadók is érdeklődni kezdenek az eszperantó tudományos szótárak iránt /Munniksma 1973, Csatkai 1976 ...87 stb./. 1979-ben pedig Mariliában /Brazília/ sor kerül az első olyan tudományos konferenciára, amelyet eszperantista és nem eszperantista szakemberek közösen rendeznek, s ahol a portugál mellett az eszperantó a fontosabb munkanyelv. 1980 óta a nem eszperantista nemzeti és nemzetközi tudományos szervezetek is fokozódó számban rendeznek konferenciákat, ahol az eszperantó is munkanyelv. Az Association Internationale de Cybernetique 1980. évi Namur-i kongresszusán /Nemzetközi 1980/

az angol és a francia mellett bevezették az eszperantót is és a tanulmányok 20 százalékát kitevő eszperantó nyelvű anyagot külön kötetben publikálták. Munkanyelv az eszperantó a paderborni /NSZK/ kibernetikai konferenciákon is.

1981 óta a SVIEKO nemzetközi ökológiai konferenciák egyik munka- és publikációs nyelve az eszperantó /Szvistov, Bulgária/. Ugyanez évben Tallinban /SU/ nemzetközi tájvédelmi konferenciát rendeznek, melynek anyagában az eszperantót is tartalmazó ötnyelvű tájvédelmi szótár is megjelent /Optimization 1981/. 1982-ben nagy sikerrel zárult a Neumann János Számítógéptudományi Társaság INTERKOMPUTO '82 c. számítástudományi konferenciája, amelyen több, mint száz tanulmányt mutattak be és publikáltak kizárólag eszperantó nyelven. 1985-ben a már említett Nemzetközi Kibernetikai Szövetség és a Neumann Társaság közösen is rendezett konferenciát /INTERKIBERNETIK '85/, ahol az eszperantó ugyancsak munkanyelv volt.

A nem eszperantista tudományos szervezetek részéről az eszperantó elismerése továbbra is növekvőben van. Az UNESCO 1954-ben a Nemzetközi Eszperantó Szövetséget felvette nem kormányzati tag szervezeteinek sorába, majd 1985-ben újabb elismerő határozatot hozott az eszperantóról /Celebration 1985/. A Reykjavík-i eszperantó világkongresszuson az UNESCO főigazgatója, M' Bow is személyesen részt vett és felszólalt. Az 1979-ben megalakult Kubai Eszperantó Szövetség felügyeleti szerve a Kubai Tudományos Akadémia. 1986-ban a Kínai Tudományos Akadémia keretében működő Eszperantó Tudományos Egyesület megszervezte első nemzetközi tudományos konferenciáját, amelynek szekciói valamennyi főbb tudományágat felölelték, több mint 300 résztvevővel. Az egyesület 1985 óta kétnyelvű /eszperantó-kínai/ - egyelőre népszerű szintű - tudományos folyóiratot is megjelentet. Ehhez meg kell jegyezni, hogy Kínában csupán néhány éve engedték meg újra az eszperantó terjesztését, bár külső propaganda céljára egy folyóiratot 30 éven keresztül folyamatosan fenntartottak.

Kínában és a harmadik világ több országában egyébként kifejezetten az eszperantónak a tudományos ismeretátadásban betölthető szerepére teszik a hangsúlyt. Kínában megjelentek az első tudományos könyvek is és továbbiak előkészítéséről tudunk.

Az eszperantó mozgalmon belül a legmagasabb tudományos fórum hosszú évtizedek óta az Eszperantó Akadémia, amely azonban csak nyelvi kérdésekkel foglalkozik. Mintegy tíz évvel ezelőtt indult próbálkozások nyomán 1983-ban, illetve 1986-ban két újabb akadémia is létesült.

Az egyik az Akademia Internacia de la Sciencoj, amely inkább posztgraduális továbbképző jelleggel tevékenykedik a tudományok minden területén, san-marinói székhelyén évente rendez előadás-sorozatokat és - az olasz törvényekhez igazodó - vizsgákat, mely utóbbiakon a jelöltek értekezésük megvédése esetén különböző tudományos címeket és fokozatokat kapnak. Fő, de nem kizárólagos munkanyelve az eszperantó, és ennek tudása a tagság és a diplomaadás egyik feltétele. Jelenleg mintegy 600 aktív vagy szimbólikus munkatárssal rendelkezik.

A másik új akadémiát /Internacia Scienca Akademia Comenius/ nemzeti akadémiák 21 tagja és néhány meghívott kiemelkedő szakember alapította /köztük Ariste szovjet-észt akadémikus, az MTA tiszteletbeli tagja/ Uppsala székhellyel. A Comenius Akadémia hivatalos és munkanyelve kizárólag az eszperantó, célja minden tudomány művelése eszperantó nyelven. A három akadémia jövőjéről korei véleményt mondani, de pusztán létük azt mutatja, hogy az eszperantót alkalmazó szakemberek tudományos tevékenysége mennyiségileg és minőségileg megérett ilyen intézmények létrehozására.

4. Az eszperantó és a hadtudomány

Az eszperantó "társadalom" szétszórtsága és viszonylag kis létszáma következtében csak néhány tudományágban alakultak ki olyan méretű aktív csoportok, amelyek mennyiségileg is jelentős szakmai tevékenységet tudnak végezni. Kétségtelenül ezek közé tartoznak a kibernetikai-számítástechnikai-informatikai szakemberek, akik a legutóbbi 12 évben számos nemzetközi konferenciát tartottak, jelentős mértékben nem eszperantista szakmai szervezetekkel együttműködve, önálló nemzetközi szervezetük van /TAKIS/, önálló folyóiratot tartanak fenn, és egyesek közülük jelenleg Hollandiában, a BSO nagy rendszerfejlesztő vállalat keretében az egyik legigéretesebb gépi fordítórendszer kidolgozásán fáradoznak /5. ábra/, amely bármely két nyelv között az eszperantót, mint hidnyelvet alkalmazza, hasznosítva azokat az előnyöket, amelyeket az eszperantó nagyfokú szabályossága és egyértelműsége nyújt.

Az eszperantó gépbe építése természetesen nem teszi fölöslegessé az eszperantó tanulását, hiszen a szóbeli érintkezést a közös nyelv közvetlen használata teszi hatékonyá. Ha pedig a tanulmányok, könyvek is a közös nyelven látnak napvilágot, az egész fordítóapparátus fölöslegessé válik, még ha ma dollár-milliárdok forognak is a gépi fordítói üzletben.

Hasonlóan önálló tevékenységre képesek az eszperantista orvosok és egészségügyi dolgozók, a vasutasok, a geológusok, a matematikusok, a történészek /6. ábra/ és még néhány szakma és tudomány művelői. A többiek önálló konferenciák tartásáig, önálló folyóiratok kiadásáig nem jutottak el, az általánosabb tudományos rendezvényeket és folyóiratokat hasznosítják.

A szedés alatt álló 80.000 szavas akadémiai magyar-eszperantó kéziszótár 18.000 természettudományi és műszaki kifejezése között számos katonai szó is lesz.

A megjelenés előtt álló eszperantó képes szótár, amely a Bilowörterbuch eszperantó változata, szintén sok katonai fogalmat mutat be.

Olykor még a szépirodalomban is - háttérként - szerepet játszik a hadtudomány.

Bár a felsoroltak nem merítik ki a katonai vonatkozású irodalmat, hiszen nem tettünk említést például egyes konferenciákon, vagy a már említett Kongresszusi Egyetemen, illetve tudományos klubokban elhangzott katonai előadásokról, de azért látható, hogy ez az irodalom igen csekély - bár nem elhanyagolható - terjedelmű. Azt mindenképpen bizonyítja, hogy semmi akadémia a hadtudományok eszperantó nyelvű művelésének.

A Zrínyi Miklós Katonai Akadémia Doktori Tanácsa 1988. szeptemberében kérésre megtárgyalta az eszperantó nyelvvizsga elfogadásának lehetőségét, pozitív döntést hozott, így az egyetemi doktorátus megszerzéséhez elfogadta az eszperantó nyelvvizsgát (7. ábra).

A sikeren felbuzdulva a Tudományos Minősítő Bizottság Honvédelmi Szakbizottságának titkárához fordultam az eszperantó nyelv elfogadtatásáért kandidátusi tudományos fokozathoz, felhasználtam mások ez irányú lépéseit (8. ábra). Döntés még nem született.

Főiskolánk névadójáról is szeretnék megemlékezni két idézettel a Killián György élete és politikai pályája c. könyvből:

"Sikeresen tanulta a nemzetközi munkásmozgalomban igen elterjedt eszperantó nyelvet. A nyelvvel való ismerkedés, majd az intenzívebb tanulás során került kapcsolatba a vasasszakszervezetben működő eszperantó csoporttal, s belépett a Magyarországi Eszperantista Munkások Egyesületébe, amelynek később vezetője lett."

"Killián György egész addigi munkájának legnagyobb elismerése volt, hogy a Magyar Eszperantista Munkások Egyesülete /MEME/ az ott dolgozó kommunisták javaslatára - őt delegálta a Munkás Eszperantisták Nemzetközi Szervezetének IX. Kongresszusára. A kongresszusra 1929 augusztusában Lipcsében került sor, ahol különösen fontos volt, hogy az egyes nemzeti delegátusok a baloldalt erősítsék. A magyar eszperantisták - mivel szövetségükben jelentős volt a kommunisták befolyása - támogatták a német és a szovjet kommunista eszperantisták tervét, hogy a nemzetközi szervezetben az opportunisták erősödését megtörjék. Hogy ebben a helyzetben Killiánra esett a választás, csak aláhúzza a mozgalomban és az egyesületben betöltött jelentős szerepét.

A kongresszuson méltóan képviselte a magyar eszperantistákat. Felszólalásában, amelyet eszperantó nyelven mondott el, ismertette a magyar munkás-eszperantisták sikereit, és beszélt a gondokról is. Lipcsében azonban az opportunisták vezérkar félreállítása még nem sikerült, mert a német hatóságok megtagadták a szovjet eszperantisták beutazását /csak két személynek adtak engedélyt/, s így a kongresszuson a baloldali ellenzék kisebbségbe került.

E néhány nap alatt Killián újabb barátokat szerzett, akikkel ettől kezdve éveken keresztül rendszeresen levelezett. Német és osztrák barátainak részük volt abban, hogy az eszperantón kívül gyakorolta a német nyelvet is. Ugy tűnik, hogy éppen az eszperantista kongresszuson való részvétele miatt figyelt fel rá jobban a rendőrség. Neve először 1929 nyarán fordult elő a rendőrségi iratokban, amelyekben figyelmeztetésül feljegyezték: Killián kommunista. Annak tekintették barátai, a mozgalomban vele együtt dolgozók is, jóllehet a KMP-be csak két évvel később, 1931 szeptemberében vették fel."

5. Következtetések

Mivel minden tudományban, így a hadtudományokban is, az esperantó térnyerése főleg az utolsó évtizedre koncentrálódik, ez tehát napjaink tendenciája.

A világon több ezer nyelv van, s a kivételes adottságú ember is ezeknek csak elenyésző töredékét képes megismerni. Micsoda áldás volna, ha a legnagyobb kincs, az anyanyelv mellett ki-ki egy, minden ember számára azonos és könnyen elsajátítható idegen nyelvet ismerne, és általa közvetlenül érintkezhetnék bármely embertásával! S e célnak megfelelő nyelv van: az esperantó, az emberi szellemnek egyik legjelentősebb alkotása.

Áttekinthető, logikus felépítésű, bárki számára könnyen elsajátítható, mégis minden emberi gondolat és érzelem kifejezésére alkalmas, erőtől duzzadó nyelv.

Természettudósnak, orvosnak, jogásznak stb., ma négy-öt nyelven kell értenie, ha tudománya fejlődésével annyira-amennyire lépést akar tartani. Hosszú éveket kell áldoznia e nyelvek megtanulására, oly éveket, amelyeket szakmájában sokkal hasznosabban értékesíthetett volna. És még így is mennyi minden, egyéb nyelveken jelentkező új gondolat, eredmény marad számára szinte hozzáférhetetlen. Milyen óriási lendületet jelentene a tudományok számára, ha a tudósok csak egy, a nemzeti nyelveknél sokkalta könnyebb nyelvet kellene elsajátítani! S ilyen nyelv rendelkezésünkre áll az esperantóban, melyen bármely tudomány szabatosan szólalhat meg.

Felhasznált irodalom

Aszalós J. 1987: A mesterséges intelligencia és alkalmazási területe. Világ és Nyelv, 4.

Auld, W. 1984: Esperanta Antologio. Poemoj 1887-1981.
UEA, Rotterdam

Bárczi G. 1987: A nemzetközi nyelvről.

Bárczi G. 1977: Vélhető-e nemzeti nyelv az egész világ közvetítő nyelvévé? Világ és Nyelv évkönyve '78. Magyar Eszperantó Szövetség, Budapest.

Budai Ésaás 1802: Régi tudós világ története. Debrecen

Csatkai et al. 1976-87: Hatnyelvű geodéziai szakszótár I-VI.
Budapesti Geodéziai és Térképészeti Vállalat, Budapest

Haszpra O. 1977: Az eszperantó a tudományos és szakmai életben. Gondolatok a hatnyelvű geodéziai szakszótár megjelenése alkalmából. Földmérő, 12.

Hátori I. 1981. április 6.: Egy nyelvet - egy évig, 2. rész.
A Jövő Mérnöke

Haszpra O. 1979: An Example of International

Haszpra O. - Gether István: Az eszperantó nyelv elterjedése a nemzetközi tudományos kapcsolatokban

Rejtő Jenő: Marŝi aŭ morti Debrecena Sultano 1989. /ford.:
Balázs László/

Márkus G. 1986: A gépi fordítások helyzete II. Megoldják-e a fordítóautomaták a világ kommunikációs problémáit?

Számítástechnika, június

Nemere I. 1986: Alta akvo. HEA, Budapest

Nemzetközi Kibernetikai Kongresszus, Namur, szeptember 8-12.

1980. Számítástechnika, március

Pei, M. 1966: Szabálytalan nyelvtörténet, Gondolat

Sapir, E. 1971: Az ember és a nyelv, Gondolat, Budapest

Széchenyi I. 1830: Hitel. Pesten Petrózai J. M. és Károlyi István könyvnyomató intézetében

Szenes I. 1987: A demokrácia latinja. Száz éves az eszperantó mozgalom. Népszabadság, július 30.

Szerdahelyi I. 1977: Bábeltől a világnyelvig. Gondolat

Szerdahelyi I. 1988 /?/: Magyar-Eszperantó Kéziszótár. Akadémiai Kiadó, Budapest, /Előkészületben/

Sztrabón, 1977: Geographika, Gondolat, Budapest

Vörös C. 1910: Analitika geometrio absoluta.

Unua volumo: La ebena Bolyai-a. Kócai, Budapest

Vörös C. 1911: Elementoj de la geometrio absoluta.

Kócai, Budapest

Vörös C. 1912: Analitika geometrio absoluta. Dua volumo: La spaco Bolyai-a. Kócai, Budapest

Zoltán I. 1980: Informatika és eszperantó.
Könyvtári Figyelő, 4.

Pintér István: Killián György élete és politikai pályája.
Ságvári Endre Könyvszerkesztőség, 1980.

Abraaíírások

1. ábra. Az első eszperantó nyelvkönyv orosz nyelvű olvasók részére jelent meg. Varsó akkor az Orosz Birodalomhoz tartozott.
2. ábra. MESZ Elnöksége felhívása.
3. ábra. Tudományos mű a Bolyai geometriáról.
Vörös Cyrill műve 1912-ből.
4. ábra. Militista vortareto 1955-ből, Katonai kis szótári eszperantó, francia, angol, német, olasz nyelven.
5. ábra. $n > 3$ nyelv közötti fordítóprogramok számát a hidnyelv alkalmazása jelentősen csökkenti $\frac{n}{n-1}$ program helyett $2n$ program/. 10 nyelv esetén 90 program helyett 20 kell. Ha a hidnyelv az eszperantó, az egyes programok bonyolultsága harmadára-hatodjára esik, az eszperantó hidnyelves rendszer programjainak összköltsége tehát csak töredék a hidnyelv nélküli rendszerekéhez képest. Alul a BSO vállalat reklámjának részlete a DLI személyi számítógépes fordítóhálózatról.
A nemzeti nyelvű információ-szolgáltató az információt nemzeti nyelven adja be a gépbe. A személyi számítógépben levő program nemzeti nyelvű visszakerdezéssel egyértelműsíti a szöveget és eszperantó nyelvű, kódolt szöveget küld a központnak, amely azt tárolja. A hívó személyi számítógépébe helyezett fordítóprogram az egyértelmű eszperantó szöveget egyértelmű nemzeti nyelvű /cél nyelvű/ szöveggé alakítva adja ki, amely korrekciókat nem igényel. /Természetesen az eszperantó nyelvű szöveg is leihívható és eszperantó szöveg is betáplálható./

6. ábra. "La Opia Milito"
Pekingben megjelent történelmi könyv.
7. ábra. Eszperantó nyelv elismerése egyetemi doktorátus megszerzéséhez.
8. ábra. Tájékoztató az eszperantó elfogadhatóságáról a kandidátusi nyelvvizsga feltételeként.

ANALITIKA GEOMETRIO ABSOLUTA

PLA VILGOND

LA SPACO BOLYAI

VÖÖDZ

MP^o CYRILLO VÖÖDZ

PROFESORO DE MATEMATIKO

W

BURUPESE
1972

3. obra

MILITISTA VORTARETO

ESPERANTA
FRANCA
ANGLA
GERMANA
ITALA

UNIVERSALA ESPERANTO - ASOCIO (U.E.A.)
Herrngasse, Pöckelsdorf, Heris (AŝTERO)

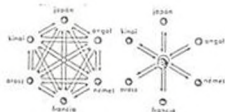
Editejo de :

COMITE FRANCAIS D'INFORMATIONS L'ESPÉRANTO (C.F.I.E.)
31, rue de Chatelet, PARIS 1^{er} (FRANCO)

1976

4. obra

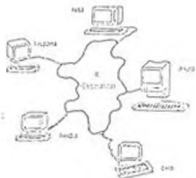
- 64 -



A ĝusta fondus manata
konstruito estas neto
6-6(=12) = 10 landojn-programo

A ĝusta fondus manata
konstruito estas neto
2-6 = 12 landojn-programo

Samtempo, la es olvido de potencioj,
novgeneraciaj tradukistoj kaj havas
strategian gravon. Mero de la
interacia konstruon, ISO estas
plifortiganta sian pozicion kaj
konstruon de DLT (Distribucia
Lingvotradukto), multlingva reto
inter personaj komputiloj.



5. obra

La Opia Milito

De la Kompila Grupo
por la Brolaroj pri
"Cina Moderna Historio"

FRANGLINGVA ELDOSEJO
PERUSO

6. obra

20-Cépe György
a 200 Nyelvtanári Szakbizottságának
tagja

296/1989

Budapest
Budaörsi út 7.
1067

Gimi Vilmos elnöködés elvtárs

Szolnok

Keltes Ezéke elvtárs!

Az eszerinti nyelvtanúgra kértém az alábbi tájékoztatást
adatok.

Tárgy: Nyelvtanúgra elismerése

1. A kérelmező nyelvtanúgráról a 10/1983/VI.3./HM. sz.
rendelet 4 §/2/ bek. C-pontja rendelkezik a közvetlen kérelem
-vizsgálati kérelmet orvos nyelvtanúgra és eddig a hivatali munka
szerepét járók megismerésére, illetve a kérelmező nyelvtanúgra. Az egyik
nyelvtanúgra a kérelmező által nyelvtanúgra. Az egyik
nyelvtanúgra kérelmet...

2. Útjelölés kérelmet megállapítására, hogy nem jövel, sem észak-
lati akadályozó tényező, hogy a kérelmező tanúgráról
folyamatos eszerinti nyelvtanúgra kérelem által nyelvtanúgráról,
Budapest, 1987. augusztus 14.

Budapest, 1989. szeptember 19.

Tájékoztatom, hogy a Doktori Tanács 1989. szeptember
13-14. ülésén - kérelemre - az eszerinti nyelvtanúgra tett kérd-
ésre a kérelmezőre vonatkozóan az eszerinti doktorátus meg-
szerzése egyik feltételként előírta (legelőbb egy idegen
nyelvi kérdés (ismerete) követelménye teljesítésének).

Dr./Zsoltán Gyula/ vezetőtanúgr
elnök



8. Abta

7. Abta

Girnt Vilmos alezredes, főiskolai adjunktus -
- Zsitnyár Erzsébet főiskolai adjunktus:

TÁRGYKÖR JAVASLAT A ZAJÁRTALOM MEGELŐZÉSÉNEK OKTATÁSÁHOZ

I. rész

1. Bevezető

A zaj jellegzetes környezeti ártalom, társadalmunk, életünk alattomos ellensége. A zaj szervezetre kifejtett károsító hatásának megismertetésével, egészségügyi és biztonsági szabályok oktatásával, több irányú munkavédelmi propagandával a veszélytudat olyan értelmű kifejlesztése a cél, hogy a károsodás megelőzésnek magatartási feltételei minden hallgatóban a jövő parancsnokaiban kialakuljanak.

A hallás, látás, ízlés, szaglás és tapintás öt érzékszerve közül a fülünkre és szemünkre vagyunk leginkább ráutalva. Míg a látás a munkában és a szabad idő eltöltésében rendkívül fontos, úgy tűnik, hogy a hallóképességnek van a legnagyobb befolyása az ember személyiségének a kialakításában.

Hallással kombinálva teszi lehetővé a beszéd a kommunikációt, a gondolatok és a vélemények, a tudás és a tapasztalat kicserélését. Ugyanakkor a hallásunk a legérzékenyebb és legfontosabb figyelmeztető mechanizmusunk.

A korszerű telekommunikációs eszközök (rádió, televízió, telefon) a hallást egyre nagyobb jelentőségűvé tették életünkben.

Sajnos, a korszerűbb életkörülmények ugyanakkor a hallást az egyik legerősebben veszélyeztetett érzékszervvé is tették. A zaj - mely a különböző forrásokból az emberi szervezetre hat - manapság az egyik jelentős egészségkárosító tényező. A zaj az élet minden területén erősödik. Erre a fokozott terhelésre a hallószervünk sok esetben nincs felkészülve. A következmény azután az, hogy az erős és tartós zaj a hallószervet olyan mértékben károsítja, hogy az érintett személy a környezetétől részben vagy egészen elszigetelődik. Ez a károsodás gyógyíthatatlan!

A technikai fejlődés fokozása együtt jár a nagyobb sebességgel, a nagyobb fordulatszámmal, ami az eddigieknél nagyobb zajjal jár, így a halláskárosodott személyek száma is növekszik.

Az iparosodás korszakának kezdetén a zaj olyasmí volt, amihez hozzá kellett szokni, vagy még inkább szoknak a kellemetlenségeknek az egyike, amiket el kellett tűrnie az embernek, ha a létfenntartását a gépek segítségével fokozottan akarta biztosítani. Azt a tényt, hogy a nagy zajjal terhelt emberek fokozatosan megsüketültek vagy nagyothallókká váltak, az öregedés egyik tünetének vagy egy elviselendő munkakockázatnak tekintették.

Ma már ez a nézet nem elfogadható. Amikor a zaj okozta halláskárosodás a foglalkozási betegségek között előtér, igen

nagy jelentősége van a zaj elleni védekezésnek, a gépek által kibocsátott zaj csökkentésének, a halláshigiéniának.

Sok lehetőségünk van arra, hogy a zajt csökkentsük, vagy magunkat a zaj károsító hatásától megvédjük mind a munkahelyen, mind az élet más területein.

Ha egy hallgató túl nagy zajterhelésnek van kitéve, akkor általában az első megállapítható fizikai károsodás az ideiglenes halláscsökkenés. Ez egy természetes folyamat, tulajdonképpen a hallási mechanizmus automatikus védekező reakciója, ami a potenciális veszélyt jelentő környezettől való elszigetelést jelenti. Ha a hallgató csendes környezetbe kerül, a hallásérzékenysége a zajterhelés előtti szintre fog visszatérni.

Azt, hogy nem érzünk mindig fájdalmat a nagy zajszintek hatására, nem szabad úgy értelmezni, hogy nem áll fenn a maradandó halláskárosodás kockázata. Egy személy a fülében csak akkor érez fájdalmat, ha kb. 125-130 dB/A/ nagyságu zajszinteknek van kitéve. Ideiglenes halláscsökkenés azonban már lényegesen kisebb zajszinteken is bekövetkezik. Majdnem mindenkinek komoly nehézséget jelent beszélgetést folytatni erősen zajos környezetben. E zavaró hatáson kívül a magas szintű háttérzaj megnehezítheti egyéb fontos figyelmeztető hangjelzések észlelését is.

A beszéd zavaróinak a mértéke olyan tényezőktől is függ, mint a várható információ típusának az ismerete, a beszélgetni szándékozó két személy közötti távolság.

A beszéd megzavarásának a mértéke felhasználható egy környezet potenciális zajveszélyének a mércéjéül. Ha két ép hallású ember karnyújtásnyira áll egymástól, és nem tudnak normálisan társalogni a háttérzaj miatt, akkor fennáll annak a veszélye, hogy a hallószervet ez a zaj hosszabb időn át folyamatosan terhelve, maradandó halláskárosodást okoz.

Zajvédelmi feladatok:

- a zajterhelések értékelése és a munkahelyek, illetve a technológiai folyamatok értékelése a zajkárosodás kockázatának nagysága szerint;
- veszélyes zajterhelések csökkentése műszaki és szervezési intézkedésekkel;
- egyéni zajvédő eszközök használata, ha a zajszint nem csökkenthető a károsító határérték alá;
- a munkára jelentkezők és a veszélyes zajszinteknek kitett dolgozók hallóképességének folyamatos ellenőrzése;
- a zajterhelések figyelembevételére új műveletek, technológiák megtervezésénél és az új berendezések megvásárlásakor.

Figyelmeztetni kell a hallgatót: nincs olyan fű, amely hozzászokna a zajhoz. Az egyéni zajvédő eszközökhöz mindenki hozzászokhat.

Egy bizonyos határértéket túllépő zajok súlyos egészségügyi ártalmak okozójává válhatnak, amelyek a hallgatók egészségét és munkaképességét veszélyeztetik. A zajártalom ilyen oldalról való megvilágítása nyilvánvalóvá teszi, hogy ez igen nagy veszteséget okoz az MN és a népgazdasági szinten is. Ugyanis a fizikai és szellemi munka képességének csökkenése, az oktatásból való /ideiglenes vagy végleges/ kiesése, szakmai betegségek, idő előtti nyugdíjazások mind anyagiakban is kifejezhető veszteségek. Ezért is kell sokkal intenzívebben foglalkozni a zajártalom csökkentésének, illetve megszüntetésének lehetőségeivel.

Különböző alkalmakkor az ember egészen eltérő módon viseli el a zajt. Például egy zajos Üzem látogatójára a magas zajszint sokkoló hatással van, de aki ott dolgozik hosszú ideje, azt látszólag nem zavarja, habár a hallása károsodik.

A normális hallásnak két fontos jellemzője van:

- az a képesség, hogy a hangokat olyan hangosaknak halljuk, amilyenek a valóságban;
- az a képesség, hogy a hangokat teljes tisztaságukban halljuk.

A halláskárosodás mint foglalkozási betegség

Ha a munkaképesség-csökkenés a 66 %-ot meghaladja, a károsult kérheti a baleseti rekkantsági nyugdíjaztatást.

A zajkérosodott emberek munkaképesség-csökkenését az Országos Orvosszakértői Intézet állapítja meg.

A százalékos hallásveszteség valamilyen megadott frekvencián a dB-ben kifejezett hallásveszteség, valamint a normális fájdalomküszöb és a hallásküszöb közötti dB-különbség hányadosának százszorosa. Így a kis méretű és közepes foku zaj okozta halláskárosodást is foglalkozási betegségnek kell elismerni, és emiatt a halláskárosodott részére járadékot kell fizetni.

2. A zaj fizikai jellemzői

1. A hangról és a zajról

A hang az energia egyik formája, hullámmozgás, amelyet a hallószervünkkel érzékelünk. A fül a levegőben terjedő hangok felfogó érzékszerve, a hallásérzet viszont az agyban keletkezik.

A hang és a zaj közti különbséget úgy fogalmazhatjuk meg, hogy a hang kívánatos, a zaj pedig nem kívánatos hanghatás. Hogy az adott hanghatásra az egyik vagy a másik megfogalmazás illeszthető, csupán szubjektív értékelés, amely gyakran a hangforrással - zajforrással - szembeni bráilitottságunktól függ.

Hang /zaj/ fizikai értelemben akkor keletkezik, ha a levegő egyensúlyát mechanikailag megzavarjuk. A keletkező légnyomás-ingadozások hullámmozgással terjednek a hangkeltés helyétől a tér minden irányában.

A hang élettani értelemben olyan érzet, amely a hallószervben keletkezik, és nyomásingadozás váltja ki.

A hang fizikai és élettani meghatározása különböző tartományt fed. Míg élettani szempontból a hallható hangok frekvenciatartományát 20 Hz és 16.000 Hz között említik, fizikai értelemben e tartománytól lejjebb és feljebb is vannak hangtartományok, amelyeket az emberi hallószerv már nem képes érzékelni.

A 20 Hz-nél kisebb tartomány az infrahangok, a 16.000 Hz-nél magasabb frekvenciájú hangok az ultrahangok.

A hallható frekvenciatartomány tehát az a frekvenciasáv, amelynek rezgéseit még hangként érzékeli az átlagos emberi fül. Ez a frekvenciasáv azonban nincs egyértelműen meghatározva. Az MSZ 3391 a hallható frekvenciasávot 20 Hz-től 16.000 Hz-ig adja meg.

A frekvencia jele: f , a másodpercenként végzett rezgések számát jelöli. Mértékegysége a hertz, rövidítése: Hz.

1 Hz az a frekvencia, amely másodpercenként egy pozitív és egy negatív félperiódusból áll.

10^3 Hz = 1 kHz, 10^6 Hz = 1 MHz.

Az épületek zajszigetelésekor főként a 100...3150 Hz közötti tartomány a lényeges, mivel a hangszigetelés a nagyobb frekvenciájú zajokkal szemben általában kielégítő. A gépek üzemeltetése területén az 50...8000 Hz közötti tartomány a vizsgálat tárgya.

2. A frekvenciaeloszlás

A zaj, mint "nem kívánatos hang", környezetünkben, a közlekedésben, az ipari üzemekben előforduló zajok legnagyobb része, általában olyan nagy számban tartalmaznak különböző frekvenciájú összetevőket, hogy az egyes hangok egymástól nem különböztethetők meg.

Bizonyos gépek azonban, pl. a faipari gépek, hajtóművek, repülőgépmotorok, kompresszorok, jellegzetes, domináns összetételű zajokat keltenek.

Csak akkor tudjuk a zajcsökkentő intézkedéseket úgy meghozni, hogy a kívánt hatást a legkisebb költséggel érjük el, ha ismerjük a hangenergia eloszlását a hallható frekvencia-tartományban.

Zajterhelés szempontjából a zaj lehet:

- folyamatos zaj;

- megszakított, de állandóan egyenletes intenzitású zaj;
- impulzus jellegű zaj.

A folyamatos zaj általában egy olyan, megközelítőleg állandó szintű és összetételű, széles sávu zaj, amelynek egy dolgozó napi nyolcórás időtartam alatt ki van téve. Ebbe a zajterhelési osztályba sorolható számos ipari művelet. A legtöbb károsodási kockázati kritériumot erre a zajterhelési típusra írják elő, mert ez a legkönnyebben meghatározható zajszintben, frekvenciaeloszlásban és hatási időtartamban kifejezve.

A megszakított, de állandóan egyenletes intenzitású zaj többszöri terhelést jelent egy dolgozó számára, egy adott széles sávu hangnyomásszintben, egy munkanap során. Az ilyen zajkörnyezetű ember példája a műhely vezetője, aki időnként megy ki a viszonylag csendes irodájából a zajos termelőterületekre.

Az impulzus jellegű zaj általánosságban az, amelyik másodpercenként egynél többször ismétlődik, egyenletesnek tekinthető. Az impulzusos zajok, mint pl. a kalapácsütések vagy robbanások, általában fél másodpercnél rövidebb időtartamúak és másodpercenként egynél nem gyakrabban ismétlődnek,

- egyenértékű A-szintje nem haladhatja meg a 85 dB(A)/értéket;
- impulzusos zaj esetén nem haladhatja meg a 125 dB(A)/legnagyobb értéket sem.

3. A hangérzet

A fizikai értelemben tárgyalt hangtól az élettanilag regisztrálható hangjelenséget hangérzet megjelöléssel különböztetjük meg. A hang fizikai jellemzőinek élettani megfelelői a következők:

A hang fizikai jellemzői	A hang jellemzőinek a hangérzetben jelölt megfelelő jellemzője
A hang frekvenciája	A hang magassága
A hang amplitudója	A hangerő
A hang rezgésalakja	A hangszín

A szűkebb értelmezés szerint vizsgált harmonikus hangok három fontos tulajdonsága a hangmagasság, a hangerősség és a hangszín.

4. A hangmagasság

A hangnak azt a jellemzőjét, amellyel a zenei hangsorban

elfoglalt helyét határozhatjuk meg, hangmagasságnak nevezzük. A hangmagasságot tulajdonképpen a hang frekvenciája határozza meg. Azt, hogy hangérzet szempontjából egy adott hangot milyen magasságunak érzékelünk, a hang intenzitása is befolyásolja. Tapasztalati tény ugyanis, hogy ha például egy mély hang intenzitását azonos frekvencia mellett növeljük, akkor az adott hangot mélyebb tónusúnak érzékeljük. Ez a jelenség a magas hangok vizsgálatánál is megfigyelhető, de ott a magas hangot magasabbnak érzékeljük a hang intenzitásának növelésekor. E jelenséget egyszerűsítve azzal magyarázhatjuk meg, hogy míg az erős hangingerek a belső fülben, pontosabban a csigában sokkal szélesebb területet hoznak ingerületbe, a gyengébb hangok viszont csak egy meghatározott pontban ingerlik. Az erős hangoknál a hanginger szétterülése a csiga szerkezeti felépítéséből adódóan nem szimmetrikus, ami a hangmagasság érzetének megváltozását idézi elő.

5. A hangerősség

A hangerősség a hangnak hangintenzitással vagy hangnyomással mérhető tulajdonsága.

6. A hangszín

Az azonos frekvenciájú és erősségű hangok a hangszínnel különböztethetők meg egymástól.

A hang színezetét a hang harmonikus összetevőinek nagysága és egymáshoz való viszonya határozza meg. Így tudjuk azonosítani például a beszélő személyt a hangja alapján.

3. A zaj mérése

A zaj keletkezhet mechanikai rezgésektől, áramló gázoktól és folyadékoktól vagy szilárd testek ütközésekor. A rezgés a légtérrel érintkezve léghanggá alakul át. Fülünk ezt a léghangot érzékeli.

Zajszintmérő műszerekkel mérjük a léghangot, a testhangot, illetve a jelenlevő rezgéseket.

A zaj mérése két nagy kategóriára osztható:

- zajforrásmérés,
- környezetizaj-mérés.

A zajforrásmérésekkel akusztikai adatokat gyűjtünk, hogy meghatározzuk a zajforrás által kisugárzott zaj jellemzőit. A zajforrás lehet egy technológiai gépsor egyetlen darabja vagy a teljes gépsor.

Pontos eredményt akkor kapunk, ha folyamatosan mérünk egy műveleti ciklus időtartamán keresztül, ami változó lehet - néhány másodperc és néhány nap között - a tevékenységtől függően.

Olyan szituációban, amikor a zajszint nem ismétlődő jellegű, a mérési időtartamnak megfelelően hosszúnak kell lennie ahhoz, hogy a zajterhelési jellemzők megfelelően értékelhetők legyenek.

4. A hallás és a beszédmegértés

A hallás igen fontos élettani folyamat, amikor a hozzánk eljutó hanghullámok a belső fülben átalakulnak, és így mint idegi inger, az agy adott központjában hangérzetet váltanak ki.

A hallás teszi lehetővé az emberek közötti kommunikáció egyik fázisát, a beszédmegértést.

Az emberek hallása az utóbbi évtizedekben jelentősen leromlott, ami elsősorban a zajártalomnak tulajdonítható. A hallás csökkenése befolyásolja szervezetünk működését, rontja közérzetünket, csökkenti a teljesítőképességet, növeli a balesetveszélyt. A balesetveszély növekedését részben az okozza, hogy a nagy zajban a dolgozók nem értik a beszédet, mivel az üzemi zaj elfedi a szavakban levő mássalhangzókat, így a beszéd nehezen követhetővé válik. Márpedig a munkavégzéshez és az irányításhoz feltétlenül szükséges, hogy a dolgozók egymást értsék, a figyelmeztető hangjelzéseket meghallják.

A beszédérthetőség romlása tehát már akkor üzemi balesetet okozhat, amikor a zaj még a hallószervet nem is károsította.

1. A hallás terjedelme

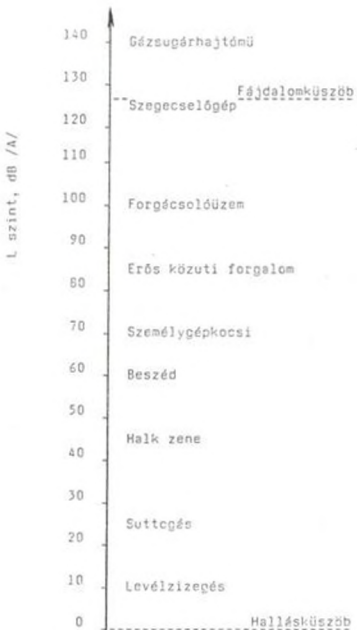
A tényleges zajnak csak kis részét halljuk. Sem a hallásküszöb alatti zajokat, sem azokat nem halljuk, amelyek hanghullámainak a frekvenciája egy bizonyos határérték alatt vagy felett van. Ezek a határok, küszöbök minden embernél különbözőek.

Az emberi fül által érzékelhető hangerősségnek az alsó határa a hallásküszöb. Nehezebben definiálható a felső határ, az ún. fájdalomküszöb.

Az biztos, hogy nagyon magas zajszintű hangerősségeket is képes érzékelni az emberi fül - mindenesetre ezek az igen erős hangok, zajok már fájdalmat is okoznak.

A hallástartományon belül kisebb területet foglal el a zenei hangok és a beszédhang tartománya.

Azok az akusztikai nyomások, melyek naponta hatnak az ember hallószervére, rendkívüli arányban változnak.



A különböző hangforrások által kibocsátott hangnyomásértékek szemléltetése

/Folytatás a következő számban/

Ujj András százados, oktató:

SEMLEGESSÉG - ÓHAJ ÉS REALITÁS

A demokrácia erősítésének útjára lépő magyar társadalomban - ahol az alternatív szervezetek a párttá szerveződés küszöbén elérkeztek saját programjuk megfogalmazásának kétségtelenül fontos állomásához - egyre gyakrabban merül fel hazánk esetleges semlegességének kérdése. Sokakat foglalkoztat ez a probléma határainkon kívül is, szövetségeseinket épp úgy, mint a nyugati országok politikusait.

Mint hogy több alternatív szervezet programjában célként szerepel a közelebbi vagy távolabbi jövőben a Magyar Népköztársaság semleges státuszának kialakítása, célszerű áttekinteni a semlegesség lényegét, típusait, kialakulásának feltételeit, valamint a vele járó kötelezettségeket. Ehhez nyújt nagy segítséget a négy európai semleges állam - Ausztria, Svájc, Finnország és Svédország státuszának rövid értékelése.

A semlegesség első megjelenési formái a késő középkorba vezethetők vissza, amikor is kialakulásukat nem annyira a politikai tényezők, mint inkább a kereskedelem zavartalan lebonyolítása iránti igények tették szükségessé. Ez a helyzet a történelem folyamán mind tartalmát, mind formáját, mind pedig megítélését illetően alapos változásokon esett át. Az akkori két-, vagy többoldalú szerződésekből rögzített, pillanatnyi érdekeket tükröző státuszt az évszázadok során felváltotta a semlegesség ma ismert és elfogadott két típusa. Svájc és Ausztria az örökös semlegesség képviselői. Mindkét ország kinyilvánította, legfőbb törvényeiben, nemzetközi megállapodásokban és szerződésekből rögzítette, hogy a továbbiakban ilyen státuszban kíván részt venni a nemzetközi kapcsolatokban. Svájc 1615, Ausztria 1955 óta folytat semleges politikát.

A hagyományos semlegesség képviselői Svédország és Finnország. Státuszukat semmiféle, az előbbiekhöz hasonló jellegű szerződés vagy megállapodás nem rögzíti. Ennek a helyzetnek nincs jogi alapja, hisz leegyszerűsítve a dolgot annyi történt, hogy a két ország kinyilvánította a semleges politika folytatására irányuló szándékát, a környező országok pedig tudomásul vették, elismerték azt.

Erre persze csak adott- külső és belső politikai, gazdasági - feltételek megléte esetén kerülhetett sor, amely feltételeket a későbbiekben részletesen is megvizsgálunk majd.

A két forma közötti különbség tehát röviden az, hogy az örökös semlegességet vállaló ország státuszát saját elhatározásából nem változtathatja meg, míg a hagyományos semleges állam ezt megteheti. Békében tevékenységét semmiféle kötelező jellegű szerződés, vagy megállapodás nem korlátozza. Így szabadon dönt például külkapcsolatait, gazdasági lépéseit és hadseregét illetően is. Vállalja viszont annak a veszélyét, hogy tevékenységének vagy döntéseinek következményeként a környező országok a továbbiakban nem ismerik el semlegességét. Az előbbiekből következik, hogy a hagyományos semlegesség csak háború esetén lép jogi hatályba.

A történelmi fejlődés során megváltoztak azok a követelmények is, melyeket a környező országok támasztottak a semlegesekkel szemben. Korábban elég volt, ha a semleges ország távol tartotta magát a fegyveres küzdelemtől és más - nem katonai - vonatkozásokban egyik harcoló felet sem részesítette előnyben a másikkal szemben. Mára a követelmények köre alaposan kibővült. Sajnos ezek a követelmények kizárólag a háborús körülmények közötti magatartással kapcsolatosak, arról nem szólnak, hogy mit tehet és mit nem tehet az adott ország békében. Lehet viszont következtetni belőlük arra, hogy melyek azok a tevékenységi formák és fajták, amelyek megvalósítása mellett még semlegesnek tekinthető az adott állam.

Ezek a követelmények a következők:

1./ Szuverenitási kötelezettség:

Ennek lényege, hogy a semleges ország köteles biztosítani függetlenségét, semleges státuszát, határai védelmét. Mai viszonyaink között - több más eszköz mellett - ennek elengedhetetlen feltétele a hadsereg. A semlegesekkel szembeni kíváncságot az, hogy olyan szervezetszerű, felszereltségű és kiképzetszerű hadsereget tartsanak a rendszerben, amelyek képesek a fenti követelmények teljesítésére.

2./ Tartózkodási kötelezettség:

Ez kötelezi a semleges országot arra, hogy tartsa távol magát a katonai cselekmények minden fajtájától és megtiltja számára a harcban álló felek bármelyikének támogatását.

3./ Pártatlansági kötelezettség:

Ennek értelmében a katonai vonatkozásoktól független területeken az adott ország csak olyan lépéseket tehet, amelyek eredményeként egyik fél sem jut egyoldalú előnyökhöz.

4./ Tűrési kötelezettség:

Ez azt jelenti, hogy háborús viszonyok között a semleges országnak a hadviselő felek olyan intézkedéseit is el kell tűrnie, amelyek békében megengedhetetlenek és amelyeket a nemzetközi jog egyébként tilt (pl.: hajók átkutatását a nemzetközi vizeken).

5./ Tömbönkívüliségi kötelezettség:

Ennek értelmében a semleges állam nem lehet tagja katonai, politikai tömörülésnek, nem köthet katonai szerződéseket, területén nem engedheti idegen hatalmak csapatai állomásoztatását, átvonulását.

6./ Függetlenségi kötelezettség:

A semleges országnak úgy kell tevékenységét irányítania, hogy a külfölddel való függőségi viszonyoknak semmilyen formája ne alakulhasson ki.¹

Ahogy a fentiekben már említettük, az itt felsorolt kötelezettségek főként háborúban bírnak kötelező érvénnyel.

Közülük három azonban az európai semlegesek politikájában ma is érvényesül, vagy legalábbis igyekeznek érvényre juttatni. Maradéktalanul megvalósul a szuverenitási és tömbönkívüliségi kötelezettség. Mind a négy ország úgy

irányítja külpolitikáját és olyan kondícióban tartja hadseregét, hogy nem hagy kétséget a szuverenitás védelmére irányuló készsége felől.

(Ugyanakkor megjegyzendő, hogy a biztonságpolitikán belül mind a négy esetben eltérő súllyal képviselteti magát a külpolitikai, illetve a fegyveres összetevő.)

A tömbönkívüliséget mindannyian semlegességük alapvető feltételének és egyben garanciájának tekintik.

Lényegesen több kérdés merül fel a függetlenségi kötelezettséggel kapcsolatban. Ha ma, a nemzetközi munkamegosztás egyre bonyolultabbá váló rendszerében egy kis ország - mert hisz a négy európai semleges ebbe a kategóriába tartozik - talpon akar maradni, a technikai-technológiai versenyben lépést akar tartani a "nagyokkal", gazdasági szempontból a megkötött szerződések révén dhatatlanul függőségi helyzetbe kerül a fejlett technológiával, nagy stratégiai nyersanyagbázissal rendelkező országokkal szemben. Ez pedig magában hordozza egy esetleges politikai nyomás, rosszabb esetben a direkt beavatkozás veszélyét.

Térjünk most vissza a bevezetőben említett kérdésre, és a továbbiakban azt vizsgáljuk - felhasználva a négy európai semlegesre vonatkozó ismereteinket -, melyek a realitásai Magyarország esetleges semlegességének. A vizsgálat tárgya főként a hadsereg, illetve ennek politikai és gazdasági vetületei. A semlegesség külpolitikai és gazdasági vonatkozásait kompetencia híján csak érintőlegesen, a szükséges mértékben tárgyaljuk.

Mint már fentebb utaltunk rá, a semleges státusz elérése nem egyszerűen az adott ország állampolgárai, politikai és gazdasági vezetői óhajának vagy szándékának kérdése.

Enhez az óhaj és szándék nem elég. Ezen kívül szükségeltetik még egy hatékonyan termelő, a nemzetközi szintet megütő gazdaság, mint egyik belső feltétel. Ennek hiányában az adott ország törvénytörően komoly gazdasági és bizonyos fokú politikai függésbe kerül.

Szükséges az is, hogy az ország hosszú távon folytatott, a semlegességet célul tűző politikája a külföld felé meggyőző legyen. Végül pedig elengedhetetlenül szükséges az, hogy a semlegességre törekvő szándék találkozzon a nemzetközi politikai közvélemény jóváhagyásával. Ausztriának és Finnországnak a II. világháborút követően tíz évbe került, amíg határozott, következetes politikával olyan helyzetet tudott teremteni, illetve a kialakult

nemzetközi helyzetet úgy tudta érvként felhasználni, hogy a külföld elfogadta semlegességi törekvéseit.

Aligha járunk messze az igazságtól, ha azt mondjuk: Európának ma inkább van szüksége egy, a reformok útját járó stabil, kiszámítható Magyarországra - amely továbbra is betöltheti "híd"-szerepét a nemzetközi politikai életben, és amely modell értékű is lehet - mint egy ötödik semlegesre. A két nagyhatalom kapcsolatában egyre inkább teret nyerő enyhülés (vagy csak realitás) - amelynek okait jelen tanulmányban nincs módunk elemezni - az európai erőviszonyok felülvizsgálatát igényli. Mind a nukleáris, mind a hagyományos fegyverzetek csökkentését célzó elképzelések a két nagyhatalom, illetve a két katonai tömb között fennálló viszonylagos erőegyensúlyi helyzetből indulnak ki. A Magyar Népköztársaság tagja a Varsói Szerződés politikai és katonai szervezetének. Esetleges kilépése - ami a semlegesség alapvető feltétele lenne - azonnal megbontaná a jelenlegi, amúgy is ingatag egyensúlyi helyzetet. Nem mintha a 106 000 fős Magyar Néphadsereg ennek a helyzetnek döntő eleme lenne, de mégiscsak tényező! Az Egyesített Fegyveres Erők állományából Magyarország kilépésével kieső élőerőt és technikát az egyensúly fenntartása érdekében a Varsói Szerződés többi tagországának kellene pótolni. Ez - azon túl, hogy szinte elviselhetetlen mértékben terhelné az érintett országok gazdaságát - azt is jelentené, hogy nagymértékű csapat átcsoportosításokat kellene végrehajtani, elsősorban az NDK és Csehszlovákia területén. Mindenki számára nyilvánvaló, hogy ez a NATO részéről is válaszlépéseket követelne.

A fentiekből kiderül, hogy újabb akadályokat gördítenénk az utóbbi időben már komoly sikereket elérő bécsi leszerelési tárgyalások útjába, ami nagyban gátolná az esetleges magyar semlegességi törekvések nemzetközi elismerését.

Az eltérő érdekek mellett feltétlenül figyelembe kell vennünk egy másik szempontot is, amikor az egységes nemzetközi álláspont kialakulásának fontosságáról beszélünk. Ez pedig a morális tényező. Konzervatív vélemények szerint "a század elejétől kezdve a semlegességi politika felfogása eltolódott a nemzetközi elfogadottság helyzetéből - mellyel ugyan nem járt sem pozitív, sem negatív erkölcsi jelentés - a széleskörű nemzetközi elutasítás, illetve elítélés felé."²

Úgy ítélik meg, hogy "a semlegesek kudarcot vallottak az első és második világháború során"³, tevékenységük nem volt eléggé egyértelmű és határozott, főként saját törekvéseik megvalósítását szolgálták. Mindebből pedig azt a következtetést vonják le, hogy a semlegességi politika immorális.

Ezekkel a véleményekkel persze lehet és kell is vitatkozni!

Mindenesetre jelen vannak a politikai közvéleményben, tehát az esélyek mérlegelésénél nem lehet őket figyelmen kívül hagyni.

Az előbbieken már utaltunk egy hatékony gazdaság elengedhetetlen voltára. A magyar nemzetgazdaság talpraállítása szempontjából aligha kell különösebben bizonyítanunk azt, mekkora szükségünk van azokra az előnyökre, amelyek az EGK-tagságunkból fakadnak, vagy fakadhatnak a jövőben. Ehhez persze tudomásul kell vennünk, hogy amennyire fontos számunkra egy új módon szervezett, jól működő KGST, legalább annyira fontosak a szervezet számára a magyar ismeretek, tapasztalatok, kapcsolatok, tehát a magyar részvétel. Ez ugyancsak bizonyos fajta elkötelezettséget jelent, ami nehezen egyeztethető össze a semlegesektől megkövetelt függetlenségi és pártatlansági kötelezettséggel. Nem beszélve most arról a tényről, hogy gazdaságunk jelenlegi állapotában teljesen alkalmatlan a semleges státusz biztosítására, ami - akár csak a hadsereget tekintve is - meglehetősen drága dolog.

Igazolásképpen vessük össze hazánk és a négy európai semleges ország különféle változókhoz viszonyított átlagos fegyverkezési kiadásait az 1963-1985 közötti időszakban.⁴

Ország	USA dol- lár/fő	sor- rend	USA dol- lár/km ²	sor- rend	GDP %	sor- rend
Ausztria	126	17	11,409	14	1,2	24
Finnország	237	12	3,451	25	2,0	20
Svájc	323	9	50,472	6	1,8	21
Svédország	420	5	7,745	20	2,7	15
Magyarország	70	23	8,029	19	2,3	18

A fegyverkezési kiadások összességében 1987-ben és 1988-ban a következőképpen alakultak: (az adatokat a SIPRI 1988-as évkönyve tartalmazza)

(millió dollárban, 1986-os dollárértékben számolva)

Ország	1987.	1988.
Ausztria	1182	1117
Finnország	1451	1542
Svájc	2303	2383
Svédország	3458	3448
Magyarország	974	862

A táblázatokból leolvasható, hogy a semleges országok - függetlenül attól, hogy biztonságpolitikájukat aktív külpolitikára, vagy korszerű fegyveres erőkre építették - nagyságrendekkel többet költenek hadi kiadásokra. Arra is következtethetünk az adatokból - amit más forrásokból származó ismereteink csak megerősítenek - hogy gazdaságuk is jóval fejlettebb, korszerűbb és hatékonyabban működő, mint hazánké.

Az utóbbi években a honvédelmi célokra fordított összegek a hadsereg életfeltételeinek, szolgálati körülményeinek, technikájának szintentartását is csak nagy nehézségek árán tudták biztosítani. Fejlesztésre, korszerűsítésre egyáltalán nem volt lehetőség. Ugyanakkor nyilvánvaló, hogy a már végrehajtott szervezeti átalakításokat mind a honi légvédelem, mind a szárazföldi haderőnem komoly technikai korszerűsítésének kellene követnie. Ha figyelembe vesszük, hogy a VSZ-tagságból adódó nyugati orientációjú diszlokációt is a semlegesség követelményeinek megfelelően kellene - igen rövid idő alatt - átalakítani, beláthatjuk, hogy nemzetgazdaságunk jelenlegi állapotában képtelen lenne megfelelni a vele szemben újjólág támasztott követelményeknek.

Úgy tűnik tehát, hogy hazánk számára nincs más lehetőség, mint hogy számot vetve a realitásokkal, a Varsói Szerződés tagországaként következetesen harcoljon a katonai tömbök egyidejű feloszlatásáért.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- 1./ V.o.: Szabó János: Fegyveres semlegesség
Zrínyi 1985. 22-23. oldal

- 2./ Bill Mc Sweeney: A semlegesség politikája és a kisebb államok
biztonsága
(Bulletin of Peace Proposals 1987. 1.sz. 33-46. oldal)
(MTA Intézetközi Bék kutató Központ kiadványa 1988.
261-286. oldal) 265. oldal

- 3./ U.o.

- 4./ Dunai Pál - Vág András: A Stockholmi Nemzetközi Bék kutató Intézet
(SIPRI) 1987-es évkönyve
Külpolitika 1988/3. 124-140. oldal
(Az intézet a világ szuverén országai beje-
lentett, vagy egyéb forrásokból származó
bizonyítható adatait gyűjti és elemzi a fegy-
veres erőkre és hadipotenciálokra vonatkozóan.
Az általam felhasznált adatok a két említett
táblázatból történt kiemelések.)

Eszényi József őrnagy, főiskolai adjunktus:

A VIDEOTECHNIKA ALKALMAZÁSA A POLITIKAI OKTATÁSBAN

1./ Néhány bevezető gondolat

Ismereteink döntő többségét vizuális úton szerezzük. Ezért elengedhetetlenül szükséges az oktatásban a vizuális szemléltetés. Az információ-szerzés folyamatában ma már nem egyeduralkodó a nyomtatott betű; napjainkban a mindennapi életben az információk nagy hányadát a tömegkommunikációs eszközök útján, főleg a televízióból nyerjük. A televízió térnyerésével a vizuális kultúra egyre inkább fejlődik. Összességében a televízió hatását ezért pozitívnak tartjuk, bár gyakran tapasztalhatjuk káros hatásait is.

A fiatalok már ebben a környezetben nőttek fel, de tulajdonképpen mindenki hozzászokott a televízió képi nyelvéhez; e formanyelv világos, érthető. Ezért a videofelvétel érzelmi-értelmi hatásával sokszor többet közölhetünk, mint egy hosszú előadással.

Az sem hagyható figyelmen kívül, hogy napjaink fiatalsága már "vizuális nemzedékként" igényli is a képi tájékoztatást. A video megjelenése a politikai oktatás területén tehát valós szükségleteket elégít ki.

A videotechnikát az oktatásban két fő céllal használjuk: információ-szemléltető funkcióval, illetve bizonyos jártasságok, készségek kialakítására és a képességek fejlesztésére. A jártasságok, készségek, képességek fejlesztését általában az oktatók felkészítése során használjuk. Lényege az, hogy egy videomagnóval és kamerával felvesszük az illető foglalkozásvezető tevékenységét, illetve a tevékenység egyes mozzanatait (ennek iránysága, célja, megoldása is rendkívül sokféle lehet). A felvételt megnézzük az illetővel, sajátos "önkonfrontációt" hozva létre; ugyanakkor az oktatásban részt vevő többi tanárral együtt is elemezzük a látott munkát. Nagyon hatásos módszerről van itt szó, a pedagógusképzés hosszú és eredményes tapasztalatokkal rendelkezik már e téren.

Számunkra azonban egyenlőre lényegesebb az információadó-szemléltető felhasználás. Tekintsük át, milyen hatásokat válthatunk ki a videotechnika segítségével.

1./ A videotechnikával segíthetjük az objektív valóság közvetítését. Minden politikai mondanivaló kötődik valamilyen mértékben az objektív valósághoz, hiszen fő célja éppen annak megismerése, illetve - a klasszikus marxi tétel szerint - megváltoztatása kell legyen. Így hitelesebben, közérthetőbben, a lényegi elemeket kiemelve súlyozottabban közvetíthetjük a politikai oktatás tartalmát. Gyakorlatias módon tudunk bemutatni napi politikai eseményeket, színesíteni, illusztrálni tudjuk elhangzott mondanivalókat. Alkalmas a videotechnika a fő összefüggések kiemelésére, megvilágítására is. Folyamatokat is be tud mutatni, hiszen dinamikus ábrázolásra is képes, mégpedig úgy, hogy eredeti környezetükben ábrázolja e folyamatokat, s ezzel nagyon hitelessé válik.

2./ A videotechnika alkalmas érveink erősítésére is. Részben közvetlenül (pl. neves személyiségek, mértékadó szakemberek véleményének bemutatásával) vagy közvetve, amikor olyan műsorrészleteket mutatunk be, amelyek érvként is felhasználható tényeket, adatokat, összefüggéseket tartalmaznak.

3./ Nagyon fontos alkalmazási területe a videotechnikának a problémamegjelenítés. A mai politikai oktatás sohasem jelent egyoldalú ismeretátadást. A korszerű képzés mindig problémák megfogalmazására és azok közös megoldására, a megoldáshoz vezető út együttes megtalálására törekszik. Ezáltal válik lehetővé a tudatos, cselekvőképes világnézet formálása, így tudjuk elérni, hogy a megszerzett ismeretek tartósak, vitaképesek legyenek. Napjaink problémáit jól kiválasztott műsoranyagokkal mindennél jobban bemutatathatjuk hallgatóinknak.

2./ A videofelvétel eszközjellegéről

Maga a videoszalag "nem úr, csak szolgál", s rosszul szolgál, ha használatának összefüggései nem tisztázottak. Csak akkor kezdjük oktatási céljaink érdekében videovevítéshez, ha a felvetett kérdések lehetséges legtöbb összefüggését jó előre tisztátuk. A videovevítések első és talán legfontosabb szabálya ez.

A videofelvétel az oktatási környezet része, pedagógiai eszköz, tan-szer, szemléltető eszköz, amely pedagógiai célkitűzések megvalósítása érde-kében - a nevelési-oktatási folyamat szerkezetétől meghatározott módon - hozzá mozgásba a videotechnika eszközeit.

Ezek szerint eszközeink mibenlétét illetően állást foglalhatunk ab-ban, hogy azokat:

- valóban eszközi jelentőségűeknek,
- esztétikai és technikai apparátussal működőknek,
- pedagógiai célok által meghatározottnak,
- a nevelési-oktatási folyamat által meghatározottnak tekintjük.

A videofelvételek meghatározásában gyakorlati módszertani jelentőségű tehát, hogy segédeszköznek tekintsük azokat. Aki nem annak tekinti, az hi-bát követ el, és hosszú távon bizonyosan csalódni fog ezek hatékonyságá-ban.

A nevelési-oktatási folyamatban használt videofelvételeket helyesen nevezzük szemléltető eszközöknek. Mibenlétük lényegét érinti, hogy tudjuk: az érzékletesség a szemlélet fogalmának csak kiinduló, de nem lényegi moz-zanata. A szemlélet a megismerés irányát és módját meghatározó vonatkozási rendszer. A szemlélet lényege és az összefüggések megragadása, a céltudatos elrendezés, valamely eszmei séma, amely a valósággal összehangolt. Mindezek pedig a megismerés és a cselekvés egységében valósulnak meg.

Ezek szerint minden szemléltetési eljárás lényege a következő:

- kiindulópont: az oktató szemlélete;
- az oktató szemlélete szemléletességben nyilvánul meg;
- a szemléletesség átadásának módja: szemléltetés.

Ezekhez a mozzanatokhoz kapcsolódik a hallgató, hiszen nélküle - ak-tív részvétele nélkül - modern értelemben vett szemléltetés nem történhet.

Vagyis:

- a hallgató szemléli;
- a dolgok, összefüggések a hallgató számára szemléletessé válnak;
- megvalósul minden szemléltetési eljárás lényege: kialakul a hallgató szemlélete.

Ebben és csakis ebben a folyamatban, a hallgató aktív részvételére alapozott szemléltetési folyamatban működő videofelvételeket nevezük szemléltető eszközöknek.

Eszközeink pedagógiai lényege a pedagógiai céloknak való alárendelés.

A célok mindig értékstruktúrálást jelentenek. A szóban forgó oktatás-technikai eszközzel szolgálható értékek szerkezetének tetőpontján a szemléltetalakítás értékét látjuk és látjuk. Ha visszaidézzük a szemléltetési folyamat vázlatát, szembetűnhet, hogy a dolgoknak, jelenségeknek, folyamatoknak szemléletesen kell megjelenniük a hallgatók előtt.

Azért használunk videofelvételeket az oktatási-nevelési folyamatokban, mert szemléletessé akarjuk tenni mondanivalóinkat. Még mindig eléggé általánosan, de ezzel megragadtuk eszközünk célfunkciójának lényegét.

Mit jelent a szemléletesség?

- Szemléleten alapuló megatartást, viselkedést, gondokodásmódot;
- szembeszegülést a verbalizmussal és a pusztá, érzéki bemutatás technológiájával;
- mintát adó megatartást, modellt;
- alkotásra, önálló gondokodásra serkentést;
- az alkalmazhatóság tudatát;
- átélést és átéltetést;
- érzékletessé tételt, megjelenítést, láttatást.

Mindezek a célkövetelmények még tovább bonthatók, egészen a legkonkrétabb célok szintjéig. A videofelvételek elvileg bármely mérhető cél szolgálatába állíthatók.

3./ Néhány módszertani ajánlás

Az első és legfontosabb szabály: kerülni kell minden olyan megoldást, amely az oktatót mintegy helyettesítő "mozijellegű" felhasználást sugall. Már a filmeknél is komoly gond volt a felhasználás öncélúsága, a videónál pedig ez éppen elkerülhető és elkerülendő. A videotechnikát soha sem az oktató helyett, hanem az oktatói munka hatékonyabbá tételére, kiegészítésére vegyük igénybe! Legyen ténylegesen szemléltető eszköz a video!

Alkalmazzuk tehát mindig konkrét céllal, valamilyen oktatási feladat megoldása, az érdeklődés felkeltése, a mondanivaló jobb megalapozása, az érvek erősítése érdekében.

Mindenféle módszer alkalmazásánál érdemes kihasználni a videoeszközök azon nagy előnyét, hogy a felvételek tetszés szerint megállíthatók, visszapörgethetők, ismételhetők. Kísérleti alkalmazások sora bizonyítja, hogy a megismételt közlendő sokkal mélyebben, nagyobb hangsúlyt kapva kerül a figyelem középpontjába, mintha eredeti környezetében, sok más információ között jelenne meg.

Tapasztalataink alapján az előadás videós szemléltetése elősegíti a tárgyalandó anyag jobb megértését, ügyelnünk kell azonban a bejátszások arányaira. Egyórás előadás legfeljebb 5-6 percnyi szemléltetést bír el, és ez kétórás előadás esetében is csak 10-14 percnyi időtartamra növelhető. Az előadás videós szemléltetése csak akkor hatásos, ha a képi anyagot szervesen belepítjük mondanivalónkba, és annak konkrét részeként jelenik meg. Amennyiben ezt nem tudjuk megvalósítani, akkor ne vállalkozzunk az alkalmazás ezen módjára.

Az előadás egységét megtörő szemléltetés ugyanis szétszórja a hallgató figyelmét, és az adott témához való visszatalálás már igen nehéz.

A videotechnika alkalmazásánál nagyon fontos a tudatos felkészülés a foglalkozásra. Először kell pontosan kiválasztani a bemutatni kívánt műsor-részleteket, s azokat a videokazettán azonosítani (a számláló állásának feljegyzésével, esetleg a megfelelő részletek egymás után történő másolásával).

Segíti a hatékonyságot, ha a vetítést megelőzően a hallgatók megfigyelési szempontokat kapnak. Ezek segítségével már irányíthatjuk a figyelmet, segíthetjük a fő kérdésekre való koncentrációt.

A video felhasználása akkor igazán eredményes, ha következetesen beépül az oktatási folyamatba, ha nem törli meg a foglalkozás menetét, ha annak harmonikusan illeszkedő része lesz. Vagyis mindig a célnak, a tartalomnak alárendelve, és mindenkor a tanár szándékának megfelelően kell alkalmazni.

Az oktatás során felhasznált videofilmek kiválasztásánál fontos az adott csoport felkészültségének, érdeklődési körének figyelembevétele.

A tervszerű, céltudatos video-felhasználás és aktív -feldolgozás mellett fontos a video alkalmazásának rendszeressége. Ugyanis, ha túl ritkán kerül sor videovetítésre, akkor - a szokatlansága miatt - a hallgatók inkább szórakozásnak tekintik.

A video felhasználási lehetőségeire helyezve a hangsúlyt, nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a tényt, hogy az adott téma hatékonyabb feldolgozása más ismerethordozó segítségével is megoldható. Felkészülésünk akkor igazán következetes, ha egyéb ismerethordozók és oktatástechnikai eszközök alkalmazási lehetőségeit is vizsgáljuk és a videót, mint a lehetséges eszközök egyikét kezeljük.

4./ Miből dolgozunk?

Fontos kérdés, hogy milyen műsoranyagból dolgozunk. Hiszen a szemléltetést csak akkor lehet eredményesen megoldani, ha kellő mennyiségű és minőségű felvételtől válogathatunk.

Első és legsokoldalúbb műsorforrásunk a televízió. A ma használatos eszközökkel gyerekjáték meghatározott tv-műsorokat rögzíteni. Minden készülék rendelkezik egy programautomatikával és egy beépített végfokozatok nélküli vevőkészülékkel (ún. tunerrel). Így a kívánt műsor egy-két hétre előre programozható: a készülék ekkor önműködően bekapcsol és rögzíti a tv-műsort. A rögzítésre nemcsak a hazai, hanem külföldi adók is felhasználhatók: jó kezekben, kellő politikai felelősséggel műsoraik sok érvanyagot adhatnak.

Könnyen megszervezhető, hogy minden - politikai szempontból fontos - tv-műsort rendszeresen rögzítsünk (pl. A Hét, Panoráma, Objektív, Periszkóp, Tudósklub, Hatvanhat, a különféle fórumok, interjúk, portrék, nyilatkozatok). Ezekből viszonylag frissen ki kell választani a kívánt részletet, a többit letörölve a szalagok ismét felhasználhatók.

Itt meg kell említeni egy kis nehézségét a videotechnikának: sajnos, az egyes műsorok másolásánál mindig jelentkezik egy bizonyos fokú minőségromlás, amely annál nagyobb, minél egyszerűbb, alacsonyabb szintű készüléket használunk. Másrészt a jó minőségű vágáshoz, szerkesztéshez általában különleges, ún. szerkesztő képmagnetofonok szükségesek.

Egy másik műsorforrás a központilag előállított anyagok felhasználása. Ma már egyre több politikai-társadalmi szervezetnél kezd kialakulni a saját műsorkészítés feltétele, s országos méretekben is komoly kezdeményezések vannak. Ezek a műsorok speciális céllal, nem a tömegkommunikáció számára készülnek, így erőteljes érvaneggal, csak szűkebb körben felhasználható információkkal dolgoznak.

A központilag készített videofelvételekről az Új média című audiovizuális állománygyarapítási tanácsadó ad tájékoztatást. Ez a negyedévenként megjelenő periódika az Országos Oktatástechnikai Központ (Veszprém, Schönherz Zoltán u. 2. 8201.) gondozásában jelenik meg.

A helyi műsorkészítés eszközei rendkívül egyszerűek: amatőr szintű kamera, képmagnó, esetleg egy-két világítóttest és mikrofon. Segítségükkel rendkívül aktuális, személyhez szóló anyagok készíthetők. (Például az alakulatok, a főiskolák vagy a tanszékek életéből.)

Az oktatáshoz szükséges videoanyagok összegyűjtése nagyon igényes munka. Szerencsés eset, ha a tévéműsor tartalmát nagyjából ismerjük; ha viszont csak annyit tudunk, hogy például időszerű kérdésekkel foglalkozik, akkor csak az átvétel után dől el, hogy oktatásra felhasználható-e. Ezen a problémán a televízió műsorszerkesztői úgy kívánnak segíteni, hogy az aktuális politikai műsorok részletesebb tartalmát a napi sajtóban közlik. Ám még így is sokszor előfordulhat, hogy a felvett videoműsor szemléltetésre

közvetlenül nem alkalmas, de a felkészülést jól segíti. Egy-egy jól sikerült televíziós felvétel tehát nemcsak szemléltetésre, hanem a tanár önképzésére, a tanszéki továbbképzésekre is felhasználható. A folyamatos műsor-követés és -rögzítés egy idő után a tanszéki munka lételemévé válhat.

A legelőnyösebb helyzetben természetesen akkor vagyunk, ha kifejezetten az oktatás számára készült videoműsorokat használhatjuk. Itt a szerzők már figyelembe veszik a tematikát, a felhasználás módszertani követelményeit, a dramaturgiai szabályokat.

5./ A videotechnika alkalmazásának előnyei

1./ A videofelvételek azonnali visszajátszása lehetővé tesz olyan új alkalmazásokat is, melyek korábban nem voltak lehetségesek (önmegfigyelés, önelemzés, mások munkájának elemzése).

2./ Tanáraink általánosítható véleménye, hogy a video alkalmazása elősegíti az aktivitás kibontakozását. Sok új gondolatot ébreszt a hallgatók körében, az adott téma többoldalú vizsgálatát, megismerését teszi lehetővé.

3./ A műfaji változatosság színessé, érdekessé teheti a hallgató számára a sokszor nagyon is elvont kateagóriák, törvények megértését.

4./ A közéletbe, tudományágakban elismert szaktekintélyeket hozhatunk életközelpbe a videoműsorok segítségével.

5./ A videotechnika felhasználásával a korábbi történelmi események, tőlünk távolies térségben zajló társadalmi-politikai folyamatok épp úgy megjeleníthetők, mint gazdasági-társadalmi fejlődésünk mai kérdései.

6./ Az aktuális, korábban sokak által látott tv-műsorokra nem kell csupán szóban hivatkozni, újra megnézhetők, illetve elemezhetők.

7./ A hallgatók megismerhetik a televízió késő esti, vagy éppen munkaidő alatt közvetített műsorait.

8./ A videoműsorok rendszeres használata módosíthatja a televízió nézésével kapcsolatos korábbi szokásokat. Feltételezhető, hogy az oktatásban jól alkalmazott videofelvételek motiválhtják a heti tévéműsor-választást.

9./ A videofilm tetszés szerint megismételhető, megállítható, stb.

10./ Alkalmazásához nincs szükség nagy technikai apparátusra és magasan képzett szakemberre.

11./ A videofelvételek nagy előnyeként említhetjük, hogy azokra utólag is felvihető hang, s ez megsokszorozza a lehetőségeket a kép és a szöveg kombinációja szempontjából.

12./ Végül, a videotechnika képes bizonyos mértékű helyettesítésre is: jól lehet vele diaképet, ábrát, filmet közvetíteni.

Össességében megállapítható tehát, hogy a video nem a tanárt helyettesítő csodaszer, hanem az ismeretszerzés hatékonyabbá tételének egyik legkorszerűbb eszköze.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- 1./ Vajthó Zoltán alez.: A videotechnika a politikai oktatásban.
(Honvédelem, 1987/4. szám)
- 2./ Harmath Ádám nyá.alez.: Videoberendezések a kiképzésben
(Honvédelem 1987/5. szám)
- 3./ A videotechnika alkalmazása a hadseregben.
(MN Politikai Nevelőmunka Anyagi és Módszertani Központ, 1987.)
- 4./ Tölgyes József: A képmagnó alkalmazásának lehetősége a pedagógusképzésben és -továbbképzésben.
(Módszertani füzetek, 1982/2. szám)
- 5./ Dr. Szabó Attila: Audiovizuális ismerethordozók tervezése a politikai oktatáshoz.
(Módszertani füzetek, 1983/1-2. szám)
- 6./ Szűcs Pál: Video és oktatás
(Módszertani füzetek, 1984/3. szám)

T A R T A L O M

	Oldal
Németh Miklós: Trenázrendszer a repülésirányító tisztképzésben ..	1
Óvári Gyula: A manőverezőkéesség minőségi javításának néhány lehetősége az ezredforduló harci repülőgépein	6
Horváth Dezső: A repülőgép automatikus irányítása a leszállás végrehajtásakor	22
Pokorádi László: Az AI-9V hajtómű matematikai modellje	38
Dobos Dezső: A HT-2080-Z kiszámítógép hanggenerátorának néhány alkalmazási lehetősége a számítástechnika és fizika tantárgyak oktatásában	44
Girnt Vilmos: Az eszperantó nyelv alkalmazása a tudományos élet- ben II. rész	50
Girnt V. - Zsitnyár E.: Tárgykörjavaslat a zajártalom megelőzésének oktatásához I. rész	66
Ujj András: Semlegesség - óhaj és realitás	81
Eszényi József: A videotechnika alkalmazása a politikai oktatásban	89