



Palik Mátyás Csaba¹

VADÁSZREPÜLŐGÉPEK AUTOMATIZÁLT RÁVEZETÉSE VOZDUH-1M RENDSZERBEN III.²

A tanulmány témája, a VP-11M automatizált vadászávezető komplexum bemutatása, a rajta végzett harci munka ismertetése. A komplexum „eredetének” tárgyalása után, bizonyos alrendszerek harcászati-technikai bemutatása következik. A dolgozat fő részében sor kerül a harcászati munka gyakorlati alkalmazásának bemutatására, valamint a rendszer lehetőségeinek az értékelésére. Megvizsgálom, hogy speciális harcászati helyzetekben mennyire módosultak az alapvető eljárások, végül összegezem a tapasztalatokat melyek a szolgálatban eltöltött idő alatt összegyűltek. Munkámhoz különböző szabályzatokat és kézikönyveket használtam fel, valamint interjúkat folytattam egykor a komplexumon szolgáló szakemberekkel.

AUTOMATED FIGHTER CONTROL IN THE VOZDUH-1M SYSTEM

The topic of my study is the introduction of the VP-11M automated fighter-control system, and the description of its combat work. After the discussion of the system's origins, I show some sub-systems, and their tactical-technical data. In the main part of the article, I demonstrate the combat work's practical application, as well as the evaluation of the system's potential. I examine the changing of the basic method's, during special combat situations. After all, I summarize the experiences, which were gained during the service time. I used several original manuals and handbooks for my work, furthermore I interviewed experts, who previously worked on this system.

VADÁSZREPÜLŐGÉPEK LÉGI CÉLOKRA TÖRTÉNŐ AUTOMATIZÁLT RÁVEZETÉSE VP-11M RENDSZERREL

A honi vadászpilóták légi célokra való rávezetését a vadászirányítók a „hagyományos”, szem-mérték utáni rávezetés módszerével hajtották végre egészen az '50-es '60-as évek fordulójáig. Ekkor jelentek meg azok a berendezések, amelyek segítségével munkájukat gyorsabbá, pontosabbá, könnyebbé tudták tenni. A várható ellenség repülőerőinek nagyarányú harcászati-technikai fejlődése, illetve az alkalmazott eljárások változása miatt a légvédelmi erők, azon belül a vadászpilóta csapatok vezetését-irányítását is automatizálták. A SZU-ban³ kifejlesztett, majd később a VSZ⁴ tagországokban is rendszeresítésre került az alapvető harcászati-hadműveleti szintű automatizált vezetési és adattovábbító rendszer a VOZDUH-1. Ennek 6 alrendszeréből kettő, az APN-1(M) és az ARL-1(M) volt felelős a vadászpilóták automatizált célravezetéséért. Ezek a berendezések adták az alapját a VP-11(M) komplexumnak, amelyet több harcászati szintű légvédelmi vezetési komplexumban is integráltak, illetve hozzacsatoltak. Később az automatizált vezetési rendszerek újabb generációi (Vektor, Szenyecs) is képesek voltak vadászpilóták

¹ Nemzeti Közszolgálati Egyetem- Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, palikmatyi@hotmail.com

² Lektorálta: Dr. Palik Mátyás alez; tanszékvezető egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Repülő Tanszék, palik.matyas@uni-nke.hu

³ Szovjetunió

⁴ Varsói Szerződés

automatizált rávezetésére, azonban nem a VP–11M-mel, hanem saját számítógépeik segítségével. A számítógépek a korábbiakhoz képest jelentős mértékben kiterjesztették az alkalmazás lehetőségét, illetve pontosabbá, gyorsabbá tették az összetett elfogási feladatok megoldását.

Hazánkban a VP–11 komplexumokat honi rt.⁵ századoknál helyezték el ott, ahol rendszeresítve volt a VP–02M komplexum. Ezek a századok egy rt. zászlóaljhoz tartoztak, melynek harcálláspontja általában a vadászrepülő ezredekkel együtt települt. Vadászrepülő ezredenként 5–6 rt. századdal lehetett számolni, melyek közül kettő–három volt ellátva VP–11M-mel felszerelt vadászirányító ponttal. (A többinél csak hagyományos rávezetést folytattak). A komplexumok technikai lehetőségei –mind a számító–megoldó berendezés, mind a LAZUR vonal–biztosították, hogy országunk fölött mindenhol lehetett automatizált rávezetést folytatni, úgymond „fehér foltok” nem voltak. Főleg ha azt vesszük, hogy egy komplexum, nagyjából 350–szer 350 km–es négyzet alakú terület felett irányíthatott, látható, hogy jelentős átfedések is voltak az irányítópontok között.

Magyarországra az első berendezések a ’60-as évek közepén érkeztek. Az első vadászrepülőgép, amely alkalmas volt az automatizált rávezetésre a MiG–21PF volt. A modernizált (M) VOZDUH összetevők, nem egyszerre érkeztek meg, pl. a VP–11M is hamarabb rendszerbe állt, mint pl. a VSZ–11M.⁶

1. A VP–11M komplexum összetétele, rendeltetése és harci lehetőségei

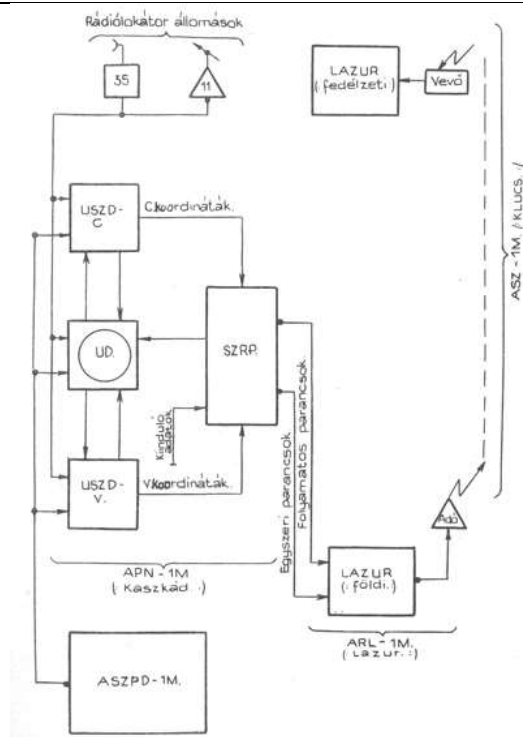
A VIP⁷ rendeltetése, hogy biztosítsa a számára kijelölt légtérben a vadászrepülőgépek irányítását valamint azok célrávezetését. A vadászirányító ponton elhelyezett VP–02M és VP–11M komplexumok az alábbi harcászati feladatok megoldását tették lehetővé:

- harctevékenység végrehajtását az előljáró VOZDUH–1M rendszerhez tartozó komplexumokkal felszerelt–harcálláspontokról kapott utasítások alapján;
- előzetes megfigyelői számítások végrehajtását;
- egy időben 2 vadászrepülőgép vagy kötelék automatizált rávezetését 2 célra illetve célcsoportra, (azonkívül harcfeladat után átirányítást másik légi célra), amennyiben fel vannak szerelve LAZUR–(M) fedélzeti rádióvonallal berendezéseivel. Valamint vadászrepülőgépek irányításának átadását–átvételét együttműködési rendszerben;
- az elfogó vadászrepülőgépek bevezetését a leszálló repülőtér irányító berendezéseinek tevékenységi zónájába a harcfeladat befejezése után;
- elsődleges rádiólokációs információk vételét és ábrázolását a helyi rádiólokátoroktól;
- másodlagos rádiólokációs információk vételét és ábrázolását;
- az irányító és rávezető parancsok küldését az elfogó vadászrepülőgépek fedélzetére, telemechanikus rádióvonalon (LAZUR);
- harcfeladatok és parancsok vételét, telekód csatornán keresztül az előljáró harcálláspontoktól;
- valamint „hagyományos” összeköttetés és híradás létesítése (hangosbeszélővel) az előljáró és alárendelt csapatokkal, és a vadászrepülőgépekkel. [1]

⁵ Rádiótechnikai

⁶ Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.

⁷ Vadászirányító pont.



1. ábra Az adatáramlás elvi folyamata a VP-11M rendszerben⁸

A fenti lehetőségekhez képest, hazánkban annyiból volt más a helyzet, hogy a VP-11M komplexum előjáró harcálláspontján, tehát a vadászpilóta ezredeknél nem volt rendszeresítve a VP-04M komplexum, ezért automatizált csatornán nem kaphattak harcfeladatot. A célok elosztását az ezredmegfigyelő végezte, egy asztali indikátorról, ő közvetlenül a váltásparancsnoknak volt alárendelve, aki a konkrét elhatározást hozta meg. A vadászirányító pontok, tehát elő szóban, (hangosbeszélőn vagy telefonvonalon) kapták meg az utasításokat és az előzetes megfigyelői számítások adatait is.⁹

Az rt. szd.¹⁰ és a vele települt VIP automatizált komplexumait stacioner és mobil változatban lehet telepíteni (hazánkban csak az utánfutó elhelyezés valósult meg). [1] A vadászpilóták irányítását és légi célokra történő rávezetését végre lehet hajtani:

1. a helyi rádiólokátor állomásoktól érkezett elsődleges rádiólokációs információk felhasználásával: Ezek az adatok a VP-02M komplexumhoz csatlakoztatott első és második csoportba tartozó, három készlet távolságmérő rádiólokátor állomás valamelyikétől érkezhetnek. A vett elsődleges rádiólokációs információk ábrázolása az automatizált munkahelyek indikátorain történt. Az első csoport bemenetére két távolságmérő (alapvető és tartalék) rádiólokátor állomás volt csatlakoztatva, amelyek általában centiméteres hullámtartományúak. A második lokátorcsoport bemenetére egy távolságmérő rádiólokátor állomás volt csatlakoztatva, amely méteres, vagy deciméteres hullámtartományú lehet. Az első és második lokátorcsoportba tartozó egy-egy távolságmérő

⁸ Forrás: VOZDUH-1M Automatizált irányító rendszertechnika és szakismeret, Ábraalbum: p11.

⁹ Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.

¹⁰ Század

rádiólokátor állomás működhetett egyidőben.

2. az automatizált vezetési és adattovábbító rendszer telekód csatornáin érkezett másodlagos rádiólokációs információk felhasználásával. (Elvi, tartalék lehetőségként lehetett rá számítani.): A másodlagos rádiólokációs információk az előjáró harcállásponttól és a csatlakoztatott kismagasságú rt. századoktól érkeztek a VP-02M komplexumra és az automatizált munkahelyeken kerültek ábrázolásra, az ábrázolás egyezményes jeleinek megfelelő formulárok szerint. [1]

Az ábrázolt információ megnevezése	Az információ ábrázolásának formulárja	Az ábrázolt információ tartalma	Az információ ábrázolásának módszere
1	2	3	4
A csatlakoztatott kismagasságú rádiótechnikai századoktól érkezett lokációs célok formulárjai	.□2	A 2. kismagasságú rádiótechnikai századtól érkezett IDEGEN állami hovatartozású légi cél	Egyszeri alkalommal az információ megújításakor
	.+1	Az 1. kismagasságú rádiótechnikai századtól érkezett SAJÁT állami hovatartozású lokációs cél	
	.□3	A 3. kismagasságú rádiótechnikai századtól érkezett pelengálással követett aktív zavart alkalmazó légi cél	
A VP-02M komplexum kezelő által követésre vett lokációs célok formulárja	.□	IDEGEN állami hovatartozású légi cél	Folyamatosan villog a követésre vétel pillanatától a követés befejezéséig
	.+	SAJÁT állami hovatartozású lokációs cél	

2. ábra Példa: az indikátorokon megjeleníthető formulárokról¹¹

Igaz sok esetben nem lehetett elkerülni, a másodlagos adatok felhasználásától mindig is idegenkedtek a megfigyelők. Bizonyos késés mellett jelentős pontatlansággal érkeztek (esetenként 5–10 km-es hibával), így használatuk nemhogy felesleges volt, a megfigyelőknél érvényben volt egy parancs, amely megtiltotta a rávezetést másodlagos adatokról. Előzetes számításoknál lehetett őket igénybe venni, de csak nagyon hozzávetőleges értéként, pl. a cél közepes sebességét és a körülbelüli tartózkodási helyét lehetett meghatározni. Ha rendelkezésre álltak ilyen adatok, a készségekben lévő vagy az őrző vadászoknak hozzávetőleges tájékoztatást lehetett nyújtani. Abban a pillanatban, ahogy a célok beértek a saját lokátorok felderítési zónájába, az adatokat onnan kellett venni és felhasználni, a nagyságrendekkel nagyobb pontosság miatt. Fontos feltétel volt még, hogy a vadászok és a cél jelét, lehetőleg ugyanaz a lokátor kövesse.¹²

A VIP VP-11M komplexuma működhetett „*ügyeletes üzemmódban*” és „*teljes bekapcsolás üzemmódban*”.

¹¹ Forrás: RT/117 Szakutasítás: p52.

¹² Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.

Az „*ügyeletes üzemmódban*” való működés esetén azokat a berendezéseket kellett bekapcsolni és működtetni, amelyek biztosították az előljáró harcállásponttól telekód információs csatornán kiadott harcfeladatok vételét és ábrázolását (mint tudjuk nálunk ez a lehetőség nem volt adott). Abban az esetben, ha az előljáró harcálláspontból a VIP részére harcfeladat érkezett, be kellett kapcsolni az 54. számú utánfutójában lévő berendezéseket és a rávezetéshez szükséges híradó eszközöket. Az „*ügyeletes üzemmódban*” való működés esetén a harci munkát a csökkentett harci váltás végezte.

A „*teljes bekapcsolás üzemmódban*” való működés esetén az automatizált vezetési és adatátviteli komplexumnak valamennyi berendezését bekapcsolt állapotban kellett tartani. Ebben az esetben a harci munkát a honi rt. szd. és a VIP teljes harci váltása hajtotta végre. [1] A szabályzatokban tervezettel ellentétben, a gyakorlatban nagyon kivételesen fordult elő, hogy a teljes komplexumot üzemeltessék a komplett személyi állománnyal. Jellemzően erre csak nagyobb szabású gyakorlatokkor került sor.¹³

2. Az APN–1M automatizált „műszeres” rávezető berendezés jellemzése

A VP–11M komplexum harcászatiilag egyik legfontosabb összetevője az APN–1M automatizált rávezető berendezés, amely a vadászrepülőgépek légi és földi célokra történő rávezetésével kapcsolatos feladatok megoldására szolgált. Ezen belül kidolgozta a vadászrepülőgép repülésirányítási parancsait (a rávezetési parancsokat) és a vadászrepülőgép fedélzeti rádióelektronikus eszközeinek működését vezérlő parancsokat (célmegjelölési parancsokat). A kidolgozott parancsokat az ARL–1M rádió–telemechanikus vonal továbbította a vadászrepülőgépek fedélzetére. A kidolgozott parancsok továbbíthatók voltak rádiótelefonon is a megfelelő műszerskálákról való leolvasásuk után. Szükség esetén végrehajtható volt a nem automatizált (becsléses) rávezetés is, a parancsoknak vagy az ARL–1M rádió–telemechanikai vonalon, vagy rádiótelefonon való továbbításával.

Az APN–1M berendezés az alábbi berendezéseket foglalta magába:

- Egy darab légi helyzetet ábrázoló berendezés, ami a SZTRELA–V1 egységesített indikátor alapján kialakított körkörös indikátor. Feladata az egyesített légihelyzet, a harcfeladat elemeinek ábrázolása és a rávezetés ellenőrzése volt. (A harcfeladat elemeihez tartoznak a célok és a vadászrepülőgépek koordinátái, szimbólumai, a rávezetési csatorna száma és a megadott találkozási terepszakaszhoz az előljáró vezetési ponttól érkező koordinátái);
- Két számító–megoldó berendezés, (SZRP–M) és célmegjelölő készülék (PCU). Ezek feladata volt a rávezetés megoldása, valamint a rávezetési és a célmegjelölési parancsok kidolgozása;
- 4 db adatleszedő berendezés (USzD–M), melyek feladata a célok és vadászrepülőgépek koordinátáinak félautomatikus leszedése, a derékszögű célsebesség összetevők meghatározása és ezek bevitelük a számító–megoldó berendezésekbe. [3]

¹³ Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.

A rávezetés automatizált végrehajtásához három módszert alkalmaztak: a „Forduló”, az „Elfogás” és az „Üldözés” módszereket.

A „forduló” módszer esetében a vadászpülőgép kivezetése megadott, a célhoz viszonyítva harcászatiilag kedvezőbb helyzetben történt. A vadászpülőgép repülési pályájának kiszámítása a számító–megoldó berendezésben valósult meg és három szakaszból állt. Az első szakaszban került kiszámításra a forduló kezdeti pontjába vezető irány; a második szakaszban az iránynak az a változó értéke, ami lehetővé teszi a megadott sugarú forduló végrehajtását; a harmadik szakaszban a megadott találkozási szögű előretartási pontba – találkozási terepszakaszra – vezető irány.

Az „elfogás” módszer esetében a vadászpülőgép irányát a „vadászpülőgép előretartási pont” (találkozási terepszakasz) iránya határozta meg. A vadászpülőgép repülési pályája egyenes volt.

Az „üldözés” módszer esetében a vadászpülőgép irányát a cél adott pillanatbeli tényleges helyzete határozta meg. A találkozási terepszakasz nem került meghatározásra, a repülési pálya nem került kiszámításra és a repülési pálya az üldözési görbe lesz.

Az APN–1M berendezés egy „Szabályos üzemmódon”, és hét „speciális üzemmódon” működött:

- speciális üzemmódok: „Előkészítés, To.csill., Tc.csill., Tc.ör., Qc, és Vc kézi beállítása, Vezetés, Gyakorlás”.

3. A harci munka jellegzetességei a vadászirányító ponton

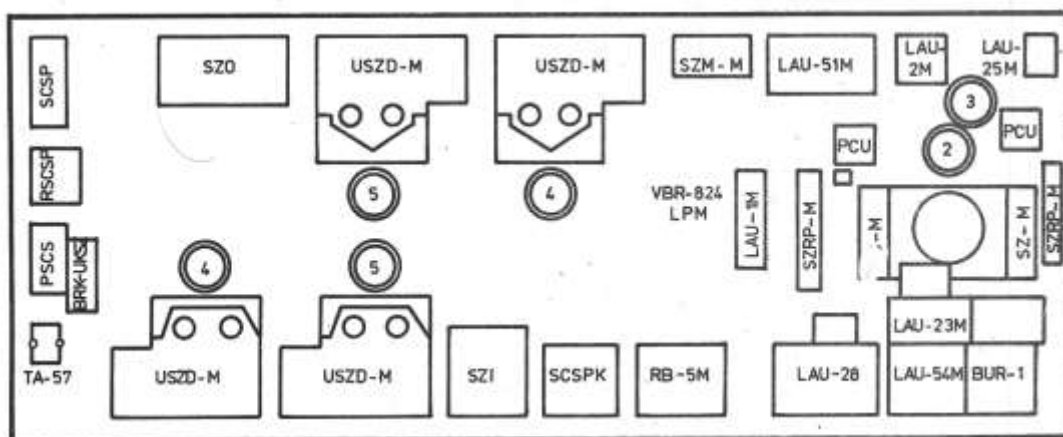
A honi rt. szd. és VIP harci váltása az alábbi automatizált munkahelyeken dolgozott:

- A VIP parancsnoka a VP–02M–hez tartató 1. számú utánfutóban kapott helyet és az UD–2 munkahelyen dolgozott, amelyhez a következő berendezések tartoztak: SZTRELA–V1 indikátor, UD–2L (bal) és UD–2P (jobb) oldali kezelőpultok. Továbbá TBZ szekrény és harcfeleladat tabló, UD szekrény, különböző híradó berendezések és magnetofon. Ezek az ábrázoló berendezéseken, a parancsnok nyomon követte az elsődleges és másodlagos adatokból összeállt légi helyzetképet, ennek legfontosabb részét képezték a célok és elfogók, valamint a terepszakaszok markerjelei, továbbá a KBU harcvezetési csatornán érkező formulárok jelei. A TBZ harcfeleladat tablón kapta meg a harcfeleladati utasításokat és adatokat az előjáróktól, majd az UD–2 munkahely berendezéseitől küldte tovább a parancsokat a harci váltás tagjainak, illetve ellenőrizte azok végrehajtását.
- A rávezető megfigyelő UD munkahelye az 54. sz. utánfutóban volt. A parancsnoki munkahelyhez hasonlóan itt is a SZTRELA–V1 indikátor ábrázolta a légi helyzetképet, továbbá a harcfeleladatban résztvevő légi célok és saját vadászpülőgépek jeleit illetve a terepszakaszokat. A munkahely legfontosabb berendezései az SzRP–M és PCU berendezések, innen folyt az operatív rávezetési munka, valamint indikáló paneljaikon a cél és a vadászpülők adatainak megjelenítése. A LAU–54M szekrény blokkjain az elfogó vadászpülőgép fedélzetére küldött egyszeri és folyamatos parancsok jelentek meg, ellenőrzés céljából.

- Az USZD–M munkahelyeken dolgozók a légi célok és a vadászpilóta gépek helyzetének és síkkoordinátáinak követését végezték az 54. sz. kabinban. Két nagyléptékű indikátor ábrázolta az információkat (az 1-esek a síkkoordinátákat, a 2-esek a magassági adatokat), a hozzájuk tartozó vezérlőpultok segítségével végezték a követés műveletét. A feladatra vonatkozó utasításokat a rávezető megfigyelőtől kapták, ez abból állt, hogy egy kezdetleges „joystick”-kel követniük kellett a cél- és a vadászpilóta gép jeleit, valamint a koordináták segítségével meghatározni a sebesség összetevőket. A cél és vadász jelének felderítését vagy elvesztését jelenteniük kellett. [1]

A fent leírt létszám annyiban módosult a gyakorlatban, hogy parancsnoki munkakör, – aki az 1. sz. utánfutóban dolgozott – nem létezett. Viszont vadászirányítóból kettő is dolgozott egy időben, közülük egy műszeres és egy indikátoros. A parancsnoki teendőket a műszeres megfigyelő látta el, ő volt a tapasztaltabb nagyobb rutinnal rendelkező és általában az idősebb is. A tisztek 24 órás szolgálatban voltak, ahogy az USZD–M kezelő sorkatonai állomány is, annyi különbséggel, hogy ők a szolgálat végén természetesen nem mehettek haza, kint a radar-századoknál voltak elszállásolva.

A technikus munkájára a rávezetési folyamat során gyakorlatilag nem volt szükség, nem is mindig tartózkodott a helységben, személye akkor vált fontossá, ha műszaki meghibásodás történt.¹⁴



3.ábra A VP-11-es komplexum az 54-es utánfutóban elhelyezve¹⁵

Amikor az előjáró harcálláspontról parancs érkezett a század és a vadászirányító pont magasabb harckészültségbe való helyezéséről, az ügyes rávezető megfigyelő parancsot adott a „csökkentett harci váltás” tagjainak a komplexum berendezéseinek bekapcsolására és harci munkához való előkészítésére. Amennyiben volt elég idejük, elkezdtek a komplexum berendezéseinek autonóm funkcionális működés ellenőrzését. [1] A mindennapokban, a rendszerek bekapcsolását és üzemkésszé tételét a sorkatonák végezték, persze a megfigyelők ellenőrzése alatt. Gyakorlatilag, amikor a technikus megérkezett a riasztástól számított 10–20 perc múlva, dolga nem nagyon akadt, hiszen általában minden rendben üzemelt.

¹⁴ Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.

¹⁵ Forrás: RT/117 Szakutasítás: p65.

Amikor a VIP parancsnoka beérkezett munkahelyére, jelentettek neki a harckészültségről és a berendezések állapotáról. A váltás további tagjainak megérkezését követően ők is elfoglalták munkahelyeiket, ha készen álltak, jelentettek a parancsnoknak. Amikor az egész komplexum felkészült a harci munkára, a parancsnok ezt megjelentette az előjáróknak, valamint közölte a rendelkezésre álló vadászirányító csatornák számát. Ezt a „lépcsőt” is kihagyták a magyarországi üzemeltetők, gyakorlatilag nem kellett senkire várni, a műszeres és indikátoros megfigyelők valamint a négy sorkatona minden kiadott parancsot el tudott végezni.¹⁶

4. Az elfogó vadászrepülőgépek műszeres rávezetésének végrehajtása

A VP–11M komplexum rávezető tisztje miután megkapta a feladatot a rávezetés végrehajtására és továbbították neki a – lentebb felsorolásra kerülő – kiinduló adatokat megkezdte az előzetes számítások elkészítését, melynek célja, hogy megállapítsa a számított elfogási terepszakaszt.

A kiindulási adatok a következők voltak:

- az elfogandó légi cél tartózkodási helyének síkkoordinátája;
- a tervezett elfogási terepszakasz koordináta pontja;
- a légi célra rávezetendő elfogó vadászrepülőgépek mennyisége és típusai;
- az elfogó vadászrepülőgép (kötelék) felszálló repülőterének egyezményes száma és felszállásának ideje a folyó óra perceiben; kirepülésének iránya a rávezetés kezdőpontjáról;
- a légi cél támadásának légtere;
- az elfogó vadászrepülőgép (kötelék) repülési magassággyűjtés programjának egyezményes száma. [1]

A fentebb felsorolt adatokkal a következőket lehetett kiszámolni az APN–1M berendezéssel:

- a célelfogás lehetséges terepszakaszait;
- a vadászrepülőgépek szükséges repülési üzemmódját emelkedéskor;
- a megadott elfogási terepszakaszokhoz tartozó emelési terepszakaszokat;
- a megadott elfogási terepszakaszhoz tartozó időtartalékot.

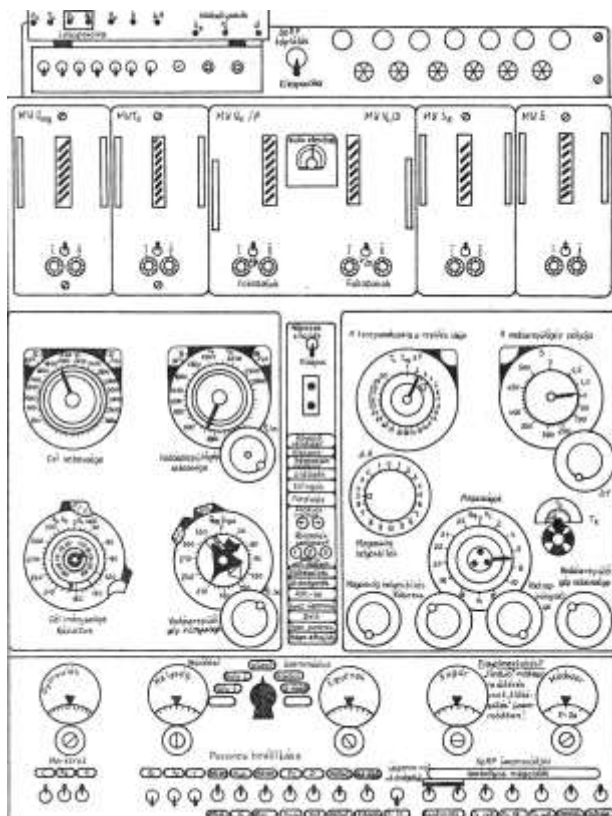
A megfigyelő határozta meg, hogy milyen módszert kíván alkalmazni a rávezetés során. A legalapvetőbbnek a „forduló” módszer számított, minden esetben ezt kellett alkalmazni, ha a vadászt egy meghatározott helyzetben kellett a célra rávezetni. Ilyenkor az elfogó egy bal– vagy jobbirányú fordulót hajtott végre. „Üldözés” módszert akkor alkalmazták, ha a „forduló” módszer nem biztosított megfelelő pontosságot a rávezetés második felében, illetve ha a rávezetés kezdetén az SZRP–M–be nem voltak beírva a cél repülési jellemzői és a rávezetés paraméterei.

Az „elfogás” módszert akkor használták, ha a vadászrepülőgépet a lehető legnagyobb találkozási szögeken kellett a célra vezetni, jellemzően mellső féllégtérből közepes vagy nagyhatótávolságú légi harc rakéták alkalmazásával. [1] Arra vonatkozólag, hogy milyen módszerrel kellett végrehajtaniuk a rávezetést, nem volt egységes szabály, természetesen mindig a körülményektől függött, de általánosságként elmondható, hogy a nagymagasságban és sztratoszférában szinte kizárólag a „fordulót” használták.

¹⁶ Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.

Közepes és kismagasságon, – a vadászpilóták jobb manőverezőképessége miatt – az „elfogás” vagy „üldözés” módszert használták elsősorban kiváltképpen, ha a célok földközben tartózkodtak és (vagy) manővereztek.

A megfigyelő, a számítások elkészítése után a kapott elfogási terepszakasz markerjelét megjelölte a SZTRELA–V1 indikátor fedőlemezén, majd az SzRP–M műszer tablójáról leolvasta a vadászpilóta gép elfogási terepszakaszig való repülésének idejét és a rávezetés befejezéséhez szükséges időt, majd ezeket jelentette a parancsnoknak.



4.ábra Az SZRP-M számító-megoldó berendezés mellső panelje¹⁷

A rávezetés megkezdése előtt még az alábbi paramétereket is be kellett vinni az SzRP–M-be:

- a vadászpilóta gép kezdeti és végsebességét;
- az α gyorsulást a vadászpilóta gép felgyorsításakor;
- az R0 fordulósugarat;
- a ΔlQ rávezetési mélységet;
- a forduló utáni pálya hosszát;
- a találkozási szöget (rákurzust);
- a vadászpilóta gépnek a célhoz viszonyított ΔH negatív/pozitív szintkülönbségét;
- a vadászpilóta gép repülési idejét a végsebességen;
- a vadászpilóta gép repülési idejét a gyorsítás kezdetéig.

Amikor a légi cél elérte az emelési terepszakaszt, a vadászpilótáknak ki kellett adni a

¹⁷ Forrás: RT/1402 Szakutasítás: p21.

felszállási parancsot. A gyorsítás kezdetéig eltelt idő kidolgozott értéke alapján meg kellett határozni a vadászpilóta repülési üzemmódját az emelkedéskor, és közölni kellett azt a repülőgépvezetővel (az SZRP–M készüléken a repülési üzemmódok kapcsolóját a vadászpilóta kiválasztott repülési üzemmódjának megfelelő helyzetbe kell állítani). [3] A rávezető kézi üzemmódban csökkentette a passzív idő értékét, amikor az elfogó elérkezett a rávezetés kezdőpontjába. Ekkor a vadászpilóta állami hovatartozását a felismerő jel segítségével ellenőrizte, amellyel parancsot adott az USZD–M kezelőjének a vadász folyamatos követésére. Ha szükség volt rá, megszabta az APN–1M technikus és a lokátorok kezelőinek feladatát is. Ezek után a számítógépes berendezést „normál megoldás” üzemmódba kapcsolta. Ettől a pillanattól kezdve megkezdődött az automatizált rávezetés. [1]

A rávezetés kezdetén meg kellett bizonyosodnia arról, hogy a sebességre, irányra és magasságra vonatkozó adatok kisugárzásra kerülnek-e. Ezt a vadászpilóta vezetőjével együtt ellenőrizte. Ha a VIP a repülőter körzetében települt, akkor még a felszállás előtt, ha távolabb, akkor a kirepülés során, de még a rávezetés megkezdése előtt. [3]

A rávezetés végrehajtása alatt a megfigyelő feladata volt, hogy folyamatosan ellenőrizze a folyamatot az SZRP–M indikáló tablón, különösen figyelve az alábbiakra:

- a vadászpilóta automatikusan meghatározott repülési irányának közel azonosnak kellett lenni a megfigyelő által vizuálisan meghatározottal;
- az elfogási terepszakaszig tartó repülés számított és kijelzett ideje nem haladhatta meg a reális értéket;
- az elfogónak az üldözés megkezdéséig biztosítani kellett az üldözés repülési magasságának az elérését;
- a rávezetési feladat megoldásának helyességét és valamennyi rávezetési parancs kidolgozásának stabil menetét;
- a cél és a vadászpilóta jeleinek az USZD kezelők által történő követésének pontosságát és a cél mozgási paramétereinek a céllal kapcsolatosan működő USZD–M berendezés kezelője által való kidolgozását;
- a parancsok rádióvonalon a repülőgépfedélzetére való jutásának helyességét és e parancsok repülőgépvezető általi végrehajtásának megfelelő idejét;
- a repülőgép tüzelőanyag fogyasztását és tüzelőanyag-maradékát.

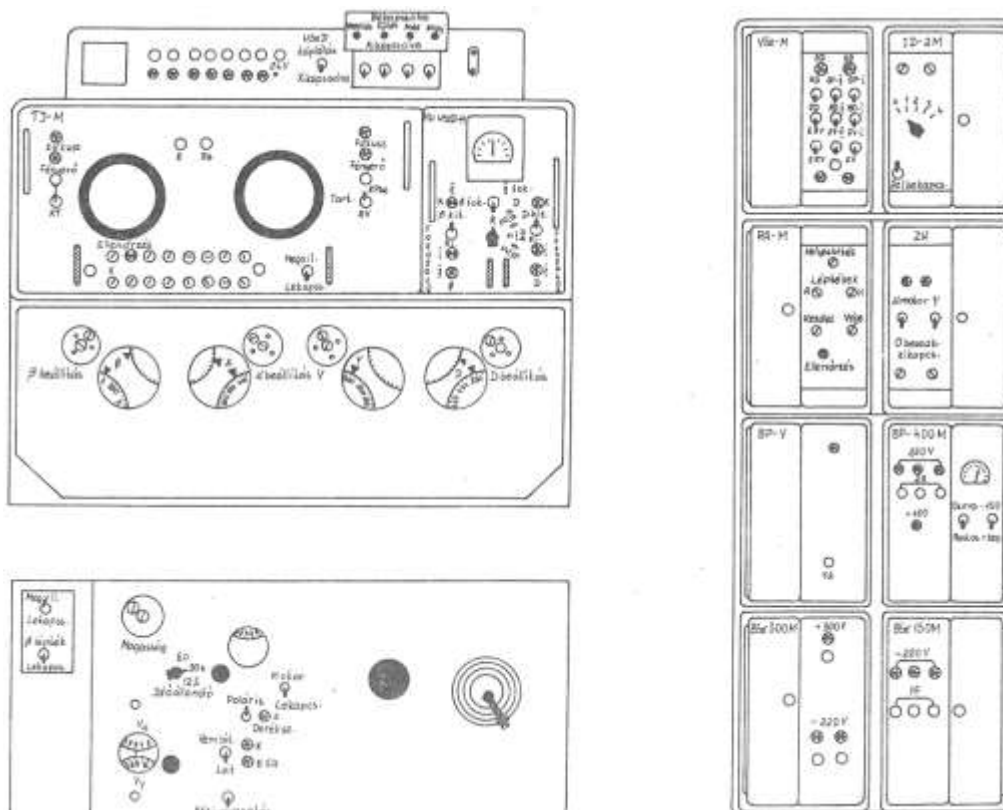
Amikor a vadászpilóta elérte a rávezetés kezdőpontját a megfigyelő ezt szóban közölte vele és utasította, hogy a továbbiakban a műszeres eljárás szabályinak megfelelően tevékenykedjen. Ezt követően jelentette az irányítás átvételét a parancsnokának, majd folyamatosan ellenőrizte a rávezetés folyamatát.

A rávezetés harmadik szakaszában a hadműveleti tiszt alapvető feladata volt, hogy a vadászpilótát olyan helyzetbe vezesse, ami biztosítja, hogy a repülőgépvezető a rádiólokátorának indikátorán felderítse a légi célt. Attól a pillanattól kezdve, hogy a cél felderítése megtörtént az automatizált rávezetés befejeződött. A légi cél további megközelítését és támadását a repülőgép vezetője már önállóan végezte. Azonban a megfigyelő folytatta a célról szóló tájékoztatások adását és ügyelt repülésének biztosítására.

A rávezetés pontossága, – amennyiben helyesen lettek beállítva a kiinduló adatok – az alábbi tényezőktől függött:

- a célt és a vadászt követő USZD–M kezelők munkájának pontosságától;
- a légi cél repülési jellemzőitől;
- az elfogó milyen pontosan követte a parancsokat.

Abban az esetben, amikor a célrepülőgép nem hajtott végre manővereket, az USZD–M kezelők stabilan követték a jeleket, és a repülőgépvezető a pontosan végrehajtotta a parancsokat a megfigyelő feladata „csak” a kijelzett adatok ellenőrzése és a légi helyzet elemzése volt.



5. ábra Az USZD-M kezelő paneljei¹⁸

Ha a cél azonban erősen manőverezni kezdett, és ha a kezelők nem követték pontosan a síkkoordinátákat vagy a repülőgépvezető jelentőset hibázott, a feladatot nem minden esetben lehetett végrehajtani. Amikor hiba csúszott a végrehajtásban az a következőkben nyilvánult meg:

- a cél tényleges repülési sebessége és iránya nem felelt meg annak, amit az SZRP–M-be be írtak számára;
- az elfogó vadász repülési pályája különbözött a beprogramozottól.

A fentiek azt eredményezték, hogy a számító–megoldó berendezés újra és újra kiszámolta az elfogási terepszakaszt (ennek a markerjele többször áthelyezésre kerülhetett az indikátoron.), valamint az elfogó vadász változó pályáját követve változott a kiszámított repülési iránya. [1]

¹⁸ Forrás: RT/1402 Szakutasítás: p23.

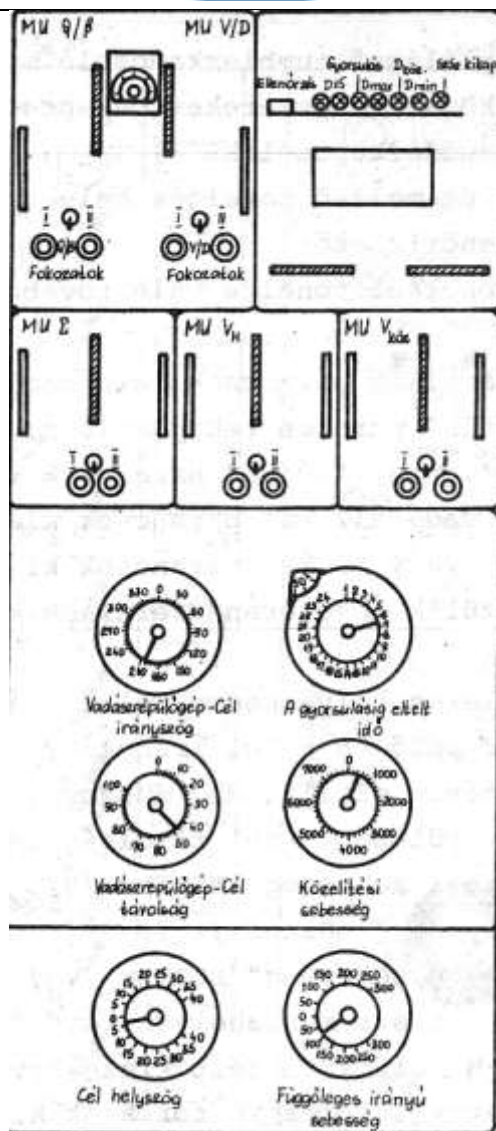
A VP–11–en dolgozott megfigyelők elmondásaiból kiderült, hogy a sorállományú beosztottak munkájával szinte soha sem volt gond, megbízhatóan, biztosan követték a célokat, nem okozott gondot a nagysebességű vagy manőverező célok követése sem. Akkoriban 2–3 év volt a sorkatonai szolgálat, ennyi idő alatt a hivatásosok és sorkatonák összeszokott csapatot képeztek, valamint felszínre kerültek az egyéni adottságok, hiányosságok. Előfordult, hogy nehéz helyzetben a gyengébb képességű kezelőket kicserélték az ügyesebbekre. A munkájuk egyszerűségéből és gépiességéből fakadt, hogy hosszú órák eltelte után, a figyelmük, koncentrációjuk egyre landadt, néha lemaradtak a cél követésével, ritkán el is veszítették őket (pl. egy természetes zavart láttak az indikátoron és annak a követésébe kezdtek). Az ilyen figyelmetlenségeket, természetesen azonnal észrevették a megfigyelők, és utasították őket a helyesbítésre.¹⁹

A rávezetés befejező szakaszában a megfigyelőnek ellenőriznie kellett, hogy a lehető legnagyobb pontossággal történjen a vadászrepülő meghatározott helyre történő kivezetése és a cél megközelítése. Ezért a továbbiakban is figyelemmel kísérte az USzD–M kezelők munkáját, és az indikátoron a vadász és a cél egymáshoz viszonyított helyzetének a változását, (ezt akkor volt célszerű, amikor az idővonal áthaladt a repülőgépek jelein), valamint a terepszakasz markerpontjának a helyén.

A repülőgépvezető üzemmód–betartásának ellenőrzésére a SZTRELA–V1 indikátort lehetett felhasználni. Fontos, hogy a rávezetés alatt bizonyos egyszeri parancsokat, (forszázs, lokátorfűtés, kisugárzás) előszóban is ki kellett adni a repülőgépvezetőnek, mivel nem volt lehetőség visszaellenőrizni, hogy a parancsok eljutottak-e a repülőgépre. A fenti parancsok vételét a pilóta jelentette a megfigyelőnek, ahogy a célfelderítés, befogás és rakétaindítás tényét is. A cél sikeres megsemmisítése után a vadászt kifordították egy semleges irányba, és a leszálló repülőtérré vezették. Ezt követően a műszeres megfigyelő jelentést tett a harc feladat eredményéről az előjáró harcálláspontnak, továbbá javaslatot is tehetett a harctevékenység módosításának érdekében.

Egy rávezetés befejezése után megtörténhet, hogy újabb feladatot kapott a vadászrepülőgép. Ekkor újabb kiinduló adatokat juttatnak el a vadászirányító pontra, a harci munka további lefolyása már megegyezett az fentebb ismertetettel. Ha nem érkezett újabb rávezetésre szóló parancs, akkor vadászrepülőgépet a leszálló repülőtérré irányították.

¹⁹ Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.



6. ábra A PCU beviteli berendezés²⁰

A főniás irányításról megjegyzendő, hogy a műszeres rávezetéseknel igazából nem használták, esetleg ellenőrző célokra történő rávezetés során. Éles helyzetben azonban meg is volt tiltva a rádió használata. Ez nem okozott semmilyen gondot, mivel a LAZUR vonal általában megbízhatóan működött, minden parancs rendben átjutott rajta. A parancsok előszóban való dublázására akkor lehetett szükség, ha nagyritkán valami hiba adódott az elfogás végső szakaszán vagy a pilóta nem látta a célt, vagy a megfigyelő volt pontatlan. [1]

5. A rávezetés végrehajtása sztratoszférában repülő légi célra

A rávezetés fő módszere a „forduló”, ám egyes vadászrepülőgép típusoknál az „elfogást” is alkalmazni lehetett, amennyiben rakétafegyverzete és lokátora ezt lehetővé tette.

A VP-11 komplexum és berendezéseinek legnagyobb előnye ennél a harcászati helyzeténél jelentkezett, tehát amikor nagy magasságban, nagy sebességgel repülő célokat kellett elfogni.

²⁰ Forrás: RT/117 Szakutasítás: p87.

Ebben az esetben a hagyományos rávezetési eljárások alkalmazásakor, igen pontos számítások szükségesek, főleg a forduló adatainak kiszámításakor és a fordulóparancsok kiadásakor. Szuperszónikus repülésekkor egy repülőgép forduló sugara akár 20–30 km, vagy ennél több is lehet. Ha a megfigyelő csak pár kilométert téveszt, értékes időt veszítenek, miáltal meghiúsulhat az elfogás folyamata a megadott terepszakaszon. Viszont a számító–megoldó berendezés igen nagy pontossággal számolta ki az adatokat, ha pontosan lettek beállítva a kiinduló paraméterek, gyakorlatilag nem hibázott. A célok jellemzően 15–18 ezer méter között repültek, annál magasabbra szinte sosem mentek, ebben a tartományban legalább 1,5–1,6-os M-számot tartottak, ezért a vadászok akár 1,9–2,0 Mach-ig is gyorsíthattak. Bizonyos esetekben lehetőség volt ennél magasabbra, dinamikus csúcsmagasságra is „ugrani”, tehát elméletileg egy 20–22 km magasan repülő célt is lehetett volna támadni, ám ez a korabeli kezdetleges rakétákkal igencsak nehézkes volt, annak ellenére, hogy az ugrás adatait pontosan kiszámították a berendezések. [1]

6. Rávezetés kismagasságon repülő célra

Az elfogó vadászrepülőgép kis- és földközeli magasságban repülő célra való rávezetésének folyamata majdnem megegyezik az általános esetben tárgyaltakkal, azzal a különbséggel, hogy az SzRP–M működése más üzemmódokban is lehetséges volt.

Amikor a „normál” módszer nem volt hatékony: „ Q_i és V_c kézi beállítása”, és „trenázs” üzemmódokban. Tulajdonképpen a kismagasságú célokra való rávezetés nem okozott különösebb nehézséget az SzRP–M-nek, a problémát a rádiólokációs információk kimaradozása okozhatta. Olyan eset nem fordult elő, hogy abszolút nem látták a célt, viszont az gyakori volt, hogy bizonyos ideig követték, aztán bizonyos időre eltűnt a jel. Ez annak tudható be, hogy a repülőgép egy időre kikerült a rádiólokátor felderítési zónájából. (Pár száz méteren repültek ilyenkor a célok, hiszen az összefüggő rádiólokációs mező alsó felderítési határa 500m volt.) Ilyen esetben nagyon sok múltott a megfigyelőn, aki – ha elegendő képzettsége és gyakorlata volt – viszonylag könnyen meg tudta határozni azt a zónát amiben a cél valószínűleg tartózkodik, és vagy a bemenő adatok változtatásával, vagy előszóval besegítve tovább irányította a vadászrepülőgépet.

7. A rávezetés megoldása manőverező célokra

Bizonyon esetekben a VP–11M komplexummal nem lehet megoldani a vadászrepülőgépek manőverező célokra való rávezetését. Ennek oka, hogy az elfogási terepszakasz koordináta pontja a cél valós repülési irányának és sebességének következtében változhatott, amennyiben a célnak ezek a repülési összetevői is változtak. A nehézségek ellenére, egyáltalán nem volt lehetetlen feladat az APN–1M berendezés alkalmazásával az elfogókat olyan helyzetbe kivezetni a cél repülésének körzetébe, amely biztosították a felderítést és a fegyverek alkalmazását.

Ha a légi cél magasság és irány szerint manőverezett a megfigyelő, nyomon követte ezen adatok változását az SzRP–M indikáló tablóján, és ha szükséges változtatott a vadász repülési profilján és a rávezetés kiinduló adatain. A legbonyolultabb eset az volt, amikor a cél irány szerint manőverezett, ilyenkor az APN–1M berendezésen át kell térni valamelyik speciális üzemmódba, amik a következők lehetnek: „ τ_c állandó”, „ Q_c beállított”, „ V_c beállított”. Az

üzemmódok lehetővé tették a vadászpülőgépnek a cél repülési körzetébe való kivezetését megfelelő pontossággal. A rávezetés „üldözés” módszerrel került végrehajtásra, tehát a vadászpülőgép irányvektora minden pillanatban a célra mutatott.

A fent említett módszert („üldözés”) a gyakorlatban csak akkor alkalmazták, ha bonyolult légi helyzetben a megfigyelőnek nem volt ideje előkészíteni másik módszert a rávezetéshez. A berendezések technikai korlátai ellenére a manőverező célok elfogásánál igen nagy segítséget jelentett a megfigyelőnek. A számító–megoldó berendezés a cél irányának és sebességének változását azonnal lekövette és dolgozta ki az új parancsokat. Fő hangsúly a gyorsaságon volt, hiszen egy indikátoros megfigyelőnek több idejébe telt volna a bonyolult számítások elvégzése. Természetesen a cél manőverei miatt a számított elfogási pont helyzete is gyorsan változott, melyet a vadász sebességének növelésével lehetett korrigálni. [1]

8. Rávezetés nagy találkozó szögek esetén

Az automatizált rávezetés végrehajtásának egyik legbonyolultabb formája amikor a célokat 3/4 vagy 4/4 rákurzuson kell elfogni (vagyis keresztező vagy megegyező–keresztező irányon). Ezért csak az alábbi feltételek esetén lehet megoldani:

- ha az elfogó vadászpülőgép távolsága a légi céltól a rávezetés befejezésekor ($\Delta 10$) azonos a fedélzeti rakéta indításának távolságával;
- ha az elfogó vadászpülőgép vezetője pontosan végrehajtja a földi rávezetési parancsokat, az emelkedés megkezdésének távolságáig. [1]

A nagy találkozó szögeken való rávezetést csak nem manőverező célra lehet alkalmazni, általában a „forduló” módszert felhasználva, de bizonyos esetekben, amikor a cél és a vadász egymáshoz viszonyított helyzete biztosítja a megadott támadási szögek elérését az „elfogás” is alkalmazható.

A nagy találkozó szögeken történő elfogás problémáját valójában nem az SzRP–M, hanem a vadászpülőgépek korlátai jelentették. A berendezés rendben kidolgozta az egyszeri és folyamatos parancsokat, azonban abban olyan bedöntés és túlterhelés értékek is szerepelhettek amelyeket egyszerűen képtelenség volt az adott vadászpülőgépekkel végrehajtani. Ekkor gyakran előfordult, hogy a vadász „átcúszott” a cél pályáján annak másik oldalára, ami után a megfigyelő visszafordította. Értelemszerűen ilyenkor nem hiúsult meg az elfogás, csak több időt vett igénybe, a fölösleges manőverek végrehajtása miatt.²¹

9. Automatikus irányító rendszerrel felszerelt vadászpülőgépek rávezetése

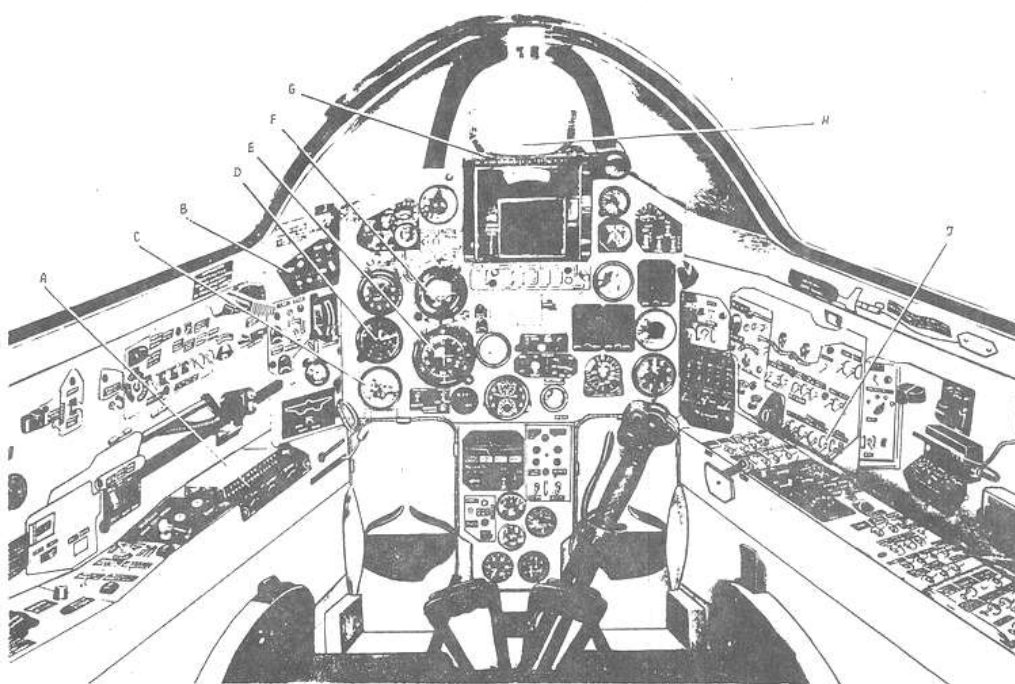
A légvédelmi harc hatékonyságának növelése érdekében a két nagy katonai tömb vezető országaiban már az '50-es években megkezdődött a légvédelmi vezetési és adattovábbító rendszerek automatizálása.

Ennek a folytatásaként került sor a légvédelmi fegyverrendszerek konkrét irányítási folyamatának automatizálása, ennek jellemző példája a fentebb ismertetett VP–11 komplexum. Azonban a fejlesztők ennél is tovább mentek, a földi irányítórendszer automatizálását követően

²¹ Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.

egyes repülőgép típusok irányítását is igyekeztek automatizálni, tehát a repülés majdnem teljes folyamata során, nem a pilóta, hanem a „robotpilóta” (jelen esetben SZAU) „vezeti” a repülőgépet. A repülőgépvezető a teljes irányítást csak fel és leszálláskor vette át. A repülőgép függőleges és vízszintes manőverezését, a lokátor és a fegyverrendszerek alkalmazását is a földről kapott adatok alapján végezte az automatika. Természetesen ebben az esetben is szükség van az emberi kontrollra, pl. a hajtóművek teljesítményének vezérlése továbbra is a repülőgépvezető dolga volt.

Ez a fajta szemlélet a SZU légvédelmi csapataiban (PVO) került széleskörű alkalmazásra, pl. a Szu-15, MiG-23 és MiG-25 egyes al-változatainál.²² Hazánkban megvolt a technológiai lehetőség ilyen repülőgépek irányítására, azonban gyakorlati alkalmazásra valószínűleg soha sem került sor.



8. ábra. A MiG-23ML típusu repülőgép fülkéje

A - vezérlőpult; B - SZAU vezérlőpult; C - valóságos sebesség és M-szám kijelző; D - VDI-30K magasság kijelző; E - NPP műszer; F - KPP műszer; G - egyszeri parancsok fényablója; H - a SzEI rendszer egyesített indikátora; I - LAZUR automata

7. ábra Az ábrán azok a műszerek vannak megjelölve, amelyekre az együttműködési parancsok érkeznek²³

10. A műszeres rávezetés végrehajtásának különleges sajátosságai

A vadászipülőgépek „forduló” módszerrel történő automatizált célra vezetések előfordulhattott, hogy a rávezetési adatok hibásan, nem a valóságnak megfelelően lettek kiszámítva. Ez jelentkezhett a vadászipülőgép kiinduló koordinátáinál és a kivezetési helyzetkor is. Ez a jelenség arra utalt, hogy az elfogó vadászipülőgép abban a zónában tartózkodott, amelyből nem lehetséges a rávezetés. Ennek a „zónának” a magyarázata az SzRP-M technikai korlátaiban keresendő.

²² Az USA-ban az F-106-os vadászipülőgép rendelkezett hasonló képességekkel.

²³ Forrás: RT/1402 Szakutatisás: p53.

Az SzRP–M akkor oldotta meg helyesen a feladatokat, ha teljesültek az alábbi feltételek:

- a légi cél sebességének és a vadász sebességének hányadosa nem haladja meg a 0,88–as értéket, vagyis $V_c/V_v \leq 0,88$;
- az elfogó vadász fordulójának szöge kisebb, mint 315° és nagyobb mint 45° ;
- viszonylagos sugara $\rho > 0,2-0,5$;
- ha a forduló módszernél a kiindulási távolság nagyobb mint 90km. [4]

Abban az esetben, ha a fenti feltételek nem teljesülnek, az SzRP–M a feladatokat pontatlanul vagy egyáltalán nem oldja meg. A légtérnek az a zónája, amelyen belül nem lehetséges a számítás megoldása, a célrepülőgép előtt, repülési tengelyének meghosszabbított vonala mentén helyezkedik el, hosszúsága kb. 4–5–szöröse, szélessége kb. 2–2,5–szöröse az elfogóvadász fordulósugarának. Valójában a zóna mérete a beállított R_0 , 1_0 , $\Delta 1_0$, θ_0 , V_c és V_v értékektől függ. Ha a berendezés pontatlanul oldja meg a feladatot, azt a műszerek mutatóinak rendezetlen forgása jelezte.

A rávezetési feladat hamis megoldását jelenthette az is, hogy az SzRP–M pontosan kidolgozta a vadász repülési irányát és az elfogási terepszakaszig való repülés idejét, viszont ez az idő a valóságban nem volt elegendő a felgyorsításhoz és a megfelelő magasságra való emelkedéshez. Ilyen probléma akkor jelentkezhet, ha a megfigyelő hibázott, és nem ellenőrizte a rávezetés kezdetén az SzRP–M megoldásainak helyességét. Amennyiben a kiszámított idő nem volt elegendő a felgyorsításig, a megfigyelő beavatkozott és a számító–megoldó berendezésen bekapcsolta a $\tau_{c, asztr}$ üzemmódot és beállította a „repülési idő a gyorsításig” értéket.

Amennyiben a vadász repülési pályájának módosítására volt szükség, azt meg lehet tenni a forduló sugarának növelésével vagy a forduló utáni egyenes repülési szakasz hosszának növelésével. Ha ez nem volt eredményes, akkor a találkozási szöget kellett nagyobbra állítani.

Ha az SzRP–M képes volt megoldani a rávezetési feladatot, de pontatlanul, vagyis tévedett a repülési irányban vagy az időben úgy is megnyilvánulhatott, hogy a vadászrepülőgép túl közel került a forduló középpontjához. Ekkor a rávezető tisztnek arra kell törekednie, hogy a repülési paraméterek megváltoztatásával a vadász távolabbra kerüljön a forduló kezdőpontjától.

Előfordulhatott olyan eset is amikor az SzRP–M által kiszámított rávezetési parancsokat nem lehet végrehajtani. Ezt a rávezetéshez szükséges idő minimális vagy maximális értéke jellemezte és úgy lehetett észlelni, hogy a rendszer áttér a rávezetés harmadik szakaszára, vagyis áttér az „elfogás” módszerre. Továbbá ez az idő kijelzésre került az SzRP–M indikáló berendezésén. (Ha ez több mint 30 perc volt a feladat nem oldható meg.) Olyankor sem volt megoldható a feladat, amikor az elfogó jelentős mértékű sebességfölnyben volt, vagy az alapvető sebességfölny nem állt fenn. Végeredményként megállapítható, hogy amikor a vadászrepülőgép abban a zónában tartózkodik, amelyben nem oldható meg a rávezetési feladat a rávezetőnek manuálisan be kellett avatkoznia a feladat megoldásába és a repülési sebesség, repülési irány valamint az elfogási pontig tartó repülés idejének megváltoztatásával meg kellett próbálnia korrigálni a berendezés hibáját. Ha a technikai korlátok nem tették lehetővé a rávezetés műszeres megoldását, úgy át kellett térni a „hagyományos” szemmérték utáni rávezetésre, a SZTRELA–V1 indikátor alkalmazásával. [1]

A VP–11M KOMPLEXUM ALKALMAZÁSÁNAK TANULSÁGAI

A komplexum, az 1960–as évek közepétől volt rendszeresítve kb. 1990–ig. A tárgyalat időszakban hazánk teljes légtérében lehetőség volt a honi vadászpilóták műszeres rávezetésére, ezt a kb. 6 db automatizált vadászirányító pontról végezték. A megfigyelők akik ezen a technikán dolgoztak, igen megosztó véleménnyel nyilatkoznak a rajta végzett harci munkáról, egy részük kifejezetten szeretett a „VP–n” dolgozni mások kifejezetten nem. Főleg azok nem kedvelték, akik az átképzés előtt már jó pár évet töltöttek, „hagyományos” rávezetői munkakörben, és „öreg rókaként” nem igazán akarták megtanulni a sokszor igen bonyolult tevékenységet igénylő berendezések kezelését. Amellett, hogy nagy rutin és tapasztalat volt szükséges az eredményes „műszeres” rávezetői munkához, a volt megfigyelők abban egyetértenek, hogy a rendszer kiemelkedő képességekkel rendelkezett és a kedvezőtlen harcászati helyzetekben nagy előnyt jelentett a használata.

Mint fentebb említésre került a rendszer legnagyobb előnyei a nagy magasságon és sztratoszférában végrehajtott elfogásoknál mutatkoztak meg. Itt a célok nagy sebessége, és az előre meghatározott elfogási szög miatt, az elfogók fordulójának paramétereit igen pontosan kellett kiszámítani, valamint időben kiadni a végrehajtásához szükséges parancsokat. Ezeket a feladatokat a számítógépes berendezés igen pontosan hajtotta végre, nagyban megkönnyítve a megfigyelők munkáját. A számítások kidolgozása mellett a másik nagy előnye az volt, hogy lehetővé tette a rádiócsendben végzett rávezetést, nem okozott problémát sem a megfigyelőnek sem a pilótának a feladatok végrehajtása, a LAZUR vonalon kiküldött együttműködési parancsokkal. Mint tudjuk a fóniás rávezetés esetenként igen jól zavarható illetve lehallgatható az ellenség által, ezzel szemben a rádió–telemechanikus vonalat nagyon nehéz volt zavarni. Ha ez mégis megtörtént, még mindig áttérhettek az élősóban végzett rávezetésre. A rejtett célmegközelítés másik nagy előnye, hogy a vadász a lokátorát csak a céltól a lehető legkisebb távolságon kapcsolja kisugárzásra, majd amilyen gyorsan csak tudja, befogja azt és indítja a rakétákat. Ezzel a lehető legkevesebb időt adja a célnak, hogy különböző ellentevékenységekbe kezdjen.

Az SzRP–M kezdetlegessége ellenére megbízhatóan és pontosan dolgozott, csupán rendelkeznie kellett a rádiólokációs adatokkal a számításokhoz. Nem fagyott le, nem számolt félre, probléma csak akkor adódhatott, ha az USZD–M kezelők nem követték stabilan a repülőgépek jeleit, illetve ha a megfigyelő a kiinduló adatok beállításánál hibázott. Természetesen az emberektől lehetetlen elvárni, hogy ne hibázzanak, előfordultak sikertelen elfogások is (ellenőrző céloknál szinte sohasem), ezekért kb. 50–50%–ban a megfigyelő és a pilóta volt a felelős, a gép gyakorlatilag egyszer sem. Igaz, voltak az SzRP–M–nek korlátai (holt–zónák), ám ezeket ki lehetett kerülni, manuális beavatkozással, illetve valamelyik speciális üzemmódba való kapcsolással. Manőverező céloknál, illetve 4/4–es rákurzusnál, ha a forduló paramétereit nem lehetett kiszámítani, mindig adott volt a lehetőség „üldözés” módszerre áttérni, igaz abban az esetben nem valósult meg a megadott találkozó szögeken végrehajtott elfogás, de olyan sem fordult elő, hogy a vadászpilóták vezetője nem tudta felderíteni a célt.

Képességei elismerése mellett nem mehetünk el a komplexum korlátai, illetve negatív tulajdonságai mellett. A legfőbb hátránya az volt, hogy nem tudott egyik pillanatról a másikra, beavatkozni a légvédelmi harcba, a VP–11M rendszerrel felszerelt vadászirányító pontoknak negyedórás normaidő volt előírva elsőfokú készenléti állapotba lépésre. Ez nem tűnik hosszú időnek, de ha azt vesszük,

hogy egy 1000 km/h–val repülő cél, ennyi idő alatt pontosan 250 km–t tesz meg, ez a reakcióidő mindjárt kevésnek bizonyul. Ez a sajátossága a tervezési korlátaiból fakadt. Mivel a SZU–ban fejlesztették ki, az ottani extrém nagy távolságok miatt elegendő volt ez a „gyorsaság”, ám Magyarországon, ahol a határ egyes szakaszain a vasfüggöny húzódott, egy légtérsértésnél nem lehetett megengedni 15 perc tétlenséget. A mindennapokban első fokú készségből riasztott vadászrepülők irányítását nem is végezték VP–11M–mel, ez azonban nem jelentette azt, hogy kevesebb dolguk akadt volna, mint az indikátoros megfigyelőknek. Napjában többször is emelhettek vadászokat ellenőrző célokra, és igen gyakoriak voltak a nagyszabású (akár VSZ szintű) hadgyakorlatok. Hazánk három vadászrepülő ezrede akkoriban hajózóval és technikával jól fel volt töltve, mindennaposnak számított a 3 váltásos repülés, váltásonként 8 órával számolva. A dolgozatomban elkészítésében segítséget nyújtó, egykori műszeres megfigyelőtiszt egyszer megélte, hogy 24 órát folyamatosan a „VP” utánfutójában tartózkodott, ez alatt kb. 100 rávezetést hajtott végre.²⁴

A rendszer korlátaival kell még sorolni, hogy egy időben csak két vadász automatizált rávezetését lehetett róla elvégezni, azonban ha azt vesszük, hogy ez 6 komplexummal számolva már 12, és mivel az alapvető harcászati kötelék a géppár, így elméletileg lehetőség volt Magyarország felett egy időben kb. 24 vadászrepülőgép műszeres rávezetésére (természetesen ez a szám a kötelékek összetételével növelhető volt). Hogy valójában ez a mennyiség mire lett volna elegendő egy tömeges légitámadás visszaverésekor, szerencsére soha nem tudjuk meg.²⁵

Ám, ahogy a hidegháborús szembenállás enyhült, majd megszűnt, ezeknek az igen specializált fegyverrendszereknek is meg voltak számlálva a napjaik. A rendszerváltás környékén már technológiailag igen csak elavultnak voltak tekinthetőek a komplexum berendezései, főleg az SzRP–M berendezés, ami tulajdonképpen csak egy kezdetleges, (elektro)mechanikus, fogaskerekes számítógép volt. Idővel azután, kivonásra kerültek azok a repülőgép típusok is, amelyek együtt tudtak működni a komplexummal. Az új 4. generációs szovjet (orosz) vadászok harcászatiában már nem tulajdonítottak akkora szerepet a forduló módszerrel végrehajtott automatizált rávezetésnek, mint korábban.

Értékelve a rendszer előnyeit és hátrányait, zárógondolatként megállapítható, hogy a VP–11M komplexum technológiai fejletlensége és bonyolult alkalmazása ellenére egy rendkívül fontos szegmense volt az automatizált légvédelmi vezetési–irányítási rendszereknek. Mivel a keleti katonai tömbben ez volt az első automatizált vadászrávezető rendszer, a maga korában mindenképpen úttörőnek számított. Békeidőszakban a mindennapi kiképzési repülések és rutinfeladatok ellátásában igaz kicsit mellőzve volt, ám meglátásom szerint egy esetleges háborús konfliktusban hozta volna a tőle elvárt eredményeket, és a vadászrepülőgépek harcának eredményességét jelentős mértékben fokozta volna. Valamint, azok a matematikai és harcászati elvek, amelyek mentén működött a VP–11 komplexum, a későbbiekben sem veszítettek az érvényességükből és fejlettebb rendszereknél is alkalmazásra kerültek. Szintén megmaradt az a vezetési–irányítási struktúra, amelyben alkalmazták ezeket a fegyverrendszereket, ahogy néhány technikai összetevő is további alkalmazásra került a „VP–n” kívül is.

²⁴ Hatos Jánossal folytatott interjú alapján szerkesztette a szerző.

²⁵ Arról sem szabad megfeledkezni, hazánk légvédelmi rendszerének vizsgálatakor, hogy a II. Világháború végétől, 1991-ig, jelentős számú szovjet repülőerő állomásozott itt.



FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Harcászati szakutasítás a harci munka végrehajtására a honi rádiótechnikai századdal együtt települt vadászirányító pont részére/RT/117.: Honvédelmi Minisztérium, 1984.
- [2] VOZDUH-1M automatizált irányító rendszertechnika és szakismeret, Ábraalbum: Zrínyi Miklós Katonai Akadémia, Rádiótechnikai tanszék, 1974.
- [3] Szakutasítás a vadászrepülőgépek légi célokra való automatizált rávezetéséhez az APN-1M berendezés alkalmazásával/RT/1402.: Honvédelmi Minisztérium, 1986.
- [4] KOVALIK Tibor: A VP-11M alkalmazása sztratoszférában repülő légicél forduló módszerrel történő elfogásakor (Szakdolgozat): Kilián György Repülő Műszaki Főiskola, 1989.