

Horváth Dezső mk. alezredes, főiskolai docens -

- ifj. Horváth Dezső mk. hadnagy:

A REPÜLÉSBIZTONSÁG ÁLTALÁNOS KÉRDÉSKÖRE NAPJAINKBAN, A SZÁMÍTÓGÉPES
INTEGRÁLT REPÜLÉSI PARAMÉTEREKET RÖGZÍTŐ ÉS KIÉRTÉKELŐ OBJEKTÍV
MÉRŐRENDSZER

A modern repülőtechnika fejlődése során igen nagy jelentőségűvé vált a különböző repülőeszközök hatékonyságának és megbízhatóságának növelésével kapcsolatos számos kérdés. Ennek érdekében mind több tudományág kezdett behatóan foglalkozni a repülésbiztonság problémáival. Erre azért is egyre nagyobb szükség volt - és van napjainkban is -, mert a korszerű repülőszervezetekkel végrehajtott repülési feladatok lényegesen bonyolultabbakká váltak, ugyanakkor megnövekedett a repülési, felszállási és leszállási sebesség, növekedett a sárkányszerkezetek terhelése, a hajtómű egységek és egyéb berendezések terhelési igénybevétele, továbbá bonyolultabbá váltak az üzemi körülmények is.

Mindezek következtében jelentős mértékben megnőtt a különböző üzemzavarok és a repülőtechnika meghibásodása, valamint a hajózárszemélyzet és a földi kiszolgálásban dolgozó szak személyzet által elkövetett hibák befolyása a repülőszervezetek repülési biztonságára. Ezzel kapcsolatban természetesen abból kell kiindulni, hogy abszolút üzembiztos, meghibásodásmentes repülőszervezetet nem lehet készíteni, ugyanakkor az is belátható, hogy olyan személyzetet sem lehet összeválogatni, amely a repülései alatt sohasem követne el hibát.

A repülőszervezetek felhasználása - utasszállításban, teherérő szállításban, harci alkalmazásban stb. - az emberek számára bizonyos kockázattal jár, és amíg csak lesz a világon repülés, gyakorlatilag nem lehet teljes mértékben kizárni a repülőesemények keletkezésének lehetőségét.

A feladat tehát az, hogy a repülőesemények bekövetkezésének a valószínűségét kell a minimumra szorítani. E cél érdekében a világ repülőgépgyártási számos biztonságtechnikai koncepciót dolgoztak ki.

A repülésbiztonság fenntartásának egyik alapvető iránya az, hogy a repülőszervezeteket a repülésbiztonság fenntartására szolgáló műszaki berendezésekkel szerelik fel. Ezek közé soroljuk a megfelelő repülési-műszaki jellemzők fenntartásához, a megbízható repülőgépvezetés biztosításához, a személyzet munkájának megkönnyítéséhez, a funkcionális rendszerek üzembiztonságának fenntartásához szükséges eszközöket, továbbá a repülések veszélytelen kimenetelét akkor is biztosító berendezéseket, ha létfontosságú rendszerek és segédberendezések üzemében állnak be zavarok, valamint idesoroljuk a repülőtechnika repülés közbeni ellenőrzésére szolgáló eszközöket és a repülés földi biztosításának eszközeit.

Attól függően, hogy milyen mértékben és milyen jelleggel vesz részt a gép személyzete a veszélyes helyzetek felszámolásában, a repülésbiztonság fenntartásának műszaki eszközei passzív, fél-aktív és aktív eszközökre oszthatók fel.

- a./ A passzív eszközök csupán tájékoztatják a személyzetet a veszélyes helyzetről.
- b./ A fél-aktív eszközök a tájékoztatáson túlmenően "sugalmazzák" is a személyzetnek azokat a tevékenységeket, amelyekkel a veszélyes helyzet felszámolható.
- c./ Az aktív eszközök meghatározott algoritmus alapján (a tájékoztatáson túlmenően) maguk avatkoznak be a repülőesemény veszélyének felszámolásába. A fejlődés iránya egyértelműen az aktív rendszerek felé mutat. Az aktív rendszerek előnye abban rejlik, hogy nem csak az események felszámolásában vesznek részt (vehetnek részt), hanem bizonyos "előrelátással" dolgoznak. Így a repülőgép vezetését már normál repülőhelyzetben átvehetik.

Azt, hogy adott repülőeszköz esetén melyik rendszer meghibásodása vezet feltétlenül balesethez, tehát mely rendszerek bírnak feltétlen jelentőséggel a repülésbiztonság fenntartása érdekében, azt még a tervezés alatt egyértelműen meg kell határozni. Látható tehát, hogy a repülésbiztonság fokozásának problematikája teljes egészében átfogja a repülőszervezetek tervezési, gyártási, bepilészi és üzemeltetési időszakait. Teljesen azonos

értékű üzembiztonsági tulajdonságokkal rendelkező segédberendezésekkel és rendszerekkel megkonstruálni egy repülőszerkezetet, korántsem volna helyes megoldás, mivel ennek határt szabnak különböző súlyviszonyok, külméreték, technológiai lehetőségek és a gyártási költségek is.

Az egyes rendszereket alkotó elemeket (valamint azok megbízhatósági mutatóit) olyan módon kell megtervezni, hogy biztosítva legyenek a megadott repülési-műszaki jellemzők és ezek mellett biztosítva legyen az igényelt repülési színvonal is.

A repülések biztonságát nem csak a repülőszerkezetek megtervezésénél kell értékelni, hanem folytatni kell ezt az értékelést az egész üzemeltetés alatt is, hogy a konstruktőrök és üzemeltetők kidolgozhassák a lehető leg-hatékonyabb intézkedéseket a repülőesemények, valamint a repülő események-
kel fenyegető veszélyhelyzeteket kellő időben való megelőzése érdekében.

Az üzemeltetés során a repülőszerkezetek kifogástalan üzemi állapota és a repülések biztonsága azáltal érhető el, hogy az üzemeltetők rendszeresen ellenőrzik a létfontosságú rendszerek üzemi állapotát, előre jelzik az üzemzavarok lehetőségét, elvégzik a szükséges szabályozási és profilaktikus megelőzési munkákat.

A repülésbiztonság fenntartása terén igen fontos szerep hárul üzemeltetés közben a repülőszerkezetben előforduló üzemzavarok elemzésére, valamint a repülőszerkezet részét képező segédberendezések és alkatrészek üzemzavarának megelőzését és elhárítását célzó intézkedések kidolgozására, mind a repülőszerkezet, mind a hajtómű egységek és a rendszerek vonatkozásában, hogy azokat felhasználhassák a sorozatgyártásnál, a javító vállalatok és üzemeltető szervezetek további tevékenységénél.

A repülésbiztonság fenntartását célzó intézkedések sorában igen fontos helyet foglal el a repülő eseményekkel fenyegető veszélyhelyzetek okainak objektív ellenőrzése.

Ez az elemzés magában foglalja a veszélyhelyzetek okainak kutatását szolgáló tudományos módszerek kidolgozását is, valamint a repülési paraméte-
reknek az adatrögzítés útján nyert objektív kiértékelés módszereit, amelyek

során képet nyerhetnek a repülőszerkezet sárkányához tartozó létfontosságú rendszerek és a hajtóműegységek üzemeről, továbbá ugyanebbe a tevékenységi kategóriába kell sorolni az idevágó számítási, modellezési, berepülési tevékenységeket és kutatásokat, valamint kellőképpen megalapozott ajánlások és intézkedések kidolgozását a további repülőesemények és veszélyhelyzetek megelőzése céljából.

A repülések biztonságáért folyó munka területén különösen fontos szerep hárul a fedélzeti repülési paraméterek objektív ellenőrző rendszereitől (fedélzeti adatrögzítő berendezések) származó információk kiértékelésére. Ezek segítségével objektív módon elemezhetők az eseménnyel fenyegető veszélyhelyzetek okai és megbízható adatok nyerhetők a repülőszerkezet mozgási paramétereiről, a sárkány egyes rendszereinek üzemképességéről, a hajtóműegység és egyéb berendezések üzemképességéről, valamint a személyzet által a repülés közben kifejtett tevékenységéről.

Az ilyen jellegű berendezések adatainak felhasználásával kiértékelhetők a repülés egyes fázisai és figyelemmel kísérhetők azok sorrendisége, mivel a berendezések reális lehetőséget nyújtanak a repülési feladat egyes szakaszai helyes végrehajtásának ellenőrzésére, továbbá segítségükkel kellő időben feltérhatók a hajózó állomány kiképzésében mutatkozó hiányosságok, vagyis megelőzhetők a repülőgépvezetési hibával kapcsolatos repülőesemények. Mindezekben túlmenően a repülési paraméterek objektív ellenőrző rendszerei információinak felhasználásával sok esetben fény deríthető a repülőtechnikának a repülés közbeni meghibásodására és így kellő időben megtehető a szükséges intézkedések az ilyen meghibásodások megismétlődésének elkerülésére.

Az objektív ellenőrző rendszerek új korszakát jelzi a Magyarországon kifejlesztett számítógépes integrált repülési paramétereket rögzítő és kiértékelő objektív mérőrendszer (SZIROM). Az alkalmazott fedélzeti adatrögzítő és földi adatfeldolgozó rendszerek az 1.sz. és a 2.sz. táblázatban lettek felsorolva.

A SZIROM adatrögzítő és földi kiértékelő rendszerhez hasonló megoldás a Varsói Szerződés tagállamaiban nem kerültek alkalmazásra. Egyes nyugati országokban alkalmazásra kerültek a SZIROM-rendszerhez hasonló objektív ellenőrző rendszerek: pl. a francia SFIM-ESPAR rendszer az Alpha-Jet, Mirage F.1., Mirage III. stb. gépeken.

A rendszer kidolgozásánál alapkövetelményként szerepelt, hogy az új adatrögzítő rendszer beszerelésénél a repülőgép fedélzetén a legkisebb átalakításra legyen szükség. Ezért a SZARPP (1.sz. ábra) rendszer által is rögzített paraméterek és egyszerű parancsok adóit az új SZIROM-rendszer változtatás nélkül használja (3.sz. táblázat). Az új paraméterek rögzítéséhez a fedélzetén már meglévő adók jelei kerülnek felhasználásra. A SZIROM-rendszer a korábbi adatrögzítőkhöz hasonlóan több változatban készül, attól függően, hogy repülőgéphez vagy helikopterbe kerülnek beépítésre (4.sz. táblázat).

A SZIROM-rendszer felépítése:

- a./ A repülőszerkezet fedélzetén elhelyezett egységek (jeladók, kábelkészlet, adatgyűjtő, illesztőátalakító egység, memória kazetta).
- b./ Földi kiértékelő készlet (beolvasó egység, számítógép, billentyűzet, monitor, nyomatató).

Az adatkiértékelést végző számítógép felépítése az összes változatra egységes. A feldolgozó, kiértékelő és az archiváló program automatikusan azonosítja a változatot és ennek megfelelően végzi az adatok megjelenítését és feldolgozását. A SZIROM-rendszer blokkvázlata a 2.sz. és 3.sz. ábrán látható.

Az illesztő-átalakító rendeltetése a különböző mérőadók jeleinek fogadása és a jelek átalakítása olyan formába, amelyet az adatrögzítő egység fel tud dolgozni. Kialakítása az adott változatban alkalmazott érzékelőtípusoknak megfelelően történik. Az illesztő-átalakító egység a következő érzékelők, illetve jelforrások jeleit tudja feldolgozni: potenciométeres jeladók, tachométer (3 fázisú), hőelem, piezoelektromos vibrációs jeladó, szelszinadó, áramadó, feszültségadó, impulzusszám-adó. Az érzékelőről beérkező jeleket megfelelő szűrés után digitalizálja, majd az értékeket az adatgyűjtő egység felé továbbítja. A szelszinadók (bedöntés és bólintás jelek) jeleinek átalakítását egy erre a célra kidolgozott, önálló mikroprocesszoros egység végzi. Az egyszerű parancsok is megfelelő szűrés után jutnak tovább az adatgyűjtő egység felé.

Az adatgyűjtő egység fogadja az illesztő-átalakító által előfeldolgozott jeleket. A fedélzeti rendszer fő mikroprocesszora is itt található. A mikroprocesszor a teljes adatgyűjtési és kódolási folyamatot vezérli, fixen tárolt program alapján. Az analóg jelet szolgáltató érzékelők digitalizált jeleit a szükséges minavételezési sebességnek megfelelően integrálja. Ez biztosítja, hogy a rendszer a mintavételek között eltelt időtartam alatti jelátlagokat rögzíti. Az egyszeri parancsjeleket a mikroprocesszor analizálja, ezáltal lehetőség van a rövid idejű zavarjelek kiküszöbölésére. A mikroprocesszor a kódolás során a mért adatokból blokkokat képez, az adatokat megfelelő blokkelválasztó kóddal látja el. Az adatátvitel és tárolás hibátlanosságának ellenőrzésére paritásbiteket is generál. A bekapcsolást követően speciális adatblokkokat állít elő, amely a kiértékeléshez szükséges szolgálati adatokat tartalmazza (repülőgép oldalszáma, a repülőgép típusa stb.). A fedélzeti egység hibátlan működésének ellenőrzésére speciális blokkok szolgálnak.

A memóriatárolóban (kazetta) félvezető memóriáramkörök (CMOS-SRAM) tárolják az adatgyűjtő által előállított adatblokkokat. A kazetta áramköri megoldása olyan, hogy leválasztás után is képes az adatokat károsodás nélkül tárolni. Az adatgyűjtő és memóriatároló blokkvázlata a 4.sz. ábrán látható.

Az ezüst-cink akkumulátor kb. 1 hónapig el tudja látni tápfeszültséggel a memóriát. Az akkumulátor utántöltése automatikusan történik adatgyűjtéskor illetve beolvasáskor.

A rendszer földi elemeinek ugyanazokat a feladatokat kell végrehajtani, mint a filmkazetta esetében, ezért leszállás után a memóriakazettán tárolt információt, beolvasókészüléken keresztül a számítógép memóriájába átvirjuk kiértékelés és archiválás céljából.

A beolvasó egység IBM-AT kompatibilis számítógéphez csatlakozik, speciális illesztőkártyán keresztül. A számítógép lekérdezi az adattároló kazetta memóriájában tárolt adatokat és saját memóriájában tárolja azokat. Ellenőrzi a blokkok kezdetét és végét jelző jelkombinációkat, valamint a paritásbiteket. A beolvasást követően a számítógép ellenőrzi a kazettát, törli tartalmát, így a számítógép azonnal kész az újabb alkalmazásra. Az információk átvitele a számítógépbe 30 másodpercen belül elvégezhető.

A SZIROM-rendszerrel a következő műveletek végezhetők el:

- a./ gyorskiértékelés;
- b./ grafikus megjelenítés;
- c./ archiválás.

A gyorskiértékelés célja az, hogy az adatok átirását követően azonnal megkezdjék a repülés folyamán bekövetkezett curva repüléstechnikai, illetve műszaki hibák automatikus feltárását.

A gyorskiértékelés során a számítógép:

- meghatározza az egyes paraméterek szélsőértékeit, meghatározott üzemmódon;
- ellenőrzi, hogy a rögzített paraméterek megfelelnek-e az előre megadott peremfeltételeknek;
- vizsgálja az egyes egyszeri parancsok meglétét, illetve hiányát.

A kiértékelést követően a képernyőn "Eltérés nincs" vagy "Eltérés van" felirat jelenik meg.

Az automatikusan elkészülő jegyzőkönyv a következő adatokat tartalmazza:

- paraméterek megnevezése;
- eltérés időpontjai;
- eltérés időtartamai;
- repülés legfontosabb szolgálati adatai.

A jegyzőkönyvben megtalálhatók az adott repülésre vonatkozó hajtómű üzemi idők üzemmódonkénti bontásban.

A számítógép színes képernyőjén már a jegyzőkönyv nyomatása közben megjelennek az analóg paraméterek jelleggörbéi és az egyszeri parancsok vonalas ábrázolásban. A paraméterek értéke a repülés bármely kiválasztott időpontjában leolvasható a képernyőről. A rögzített paraméterek görbéi ki-nyomathatók grafikus formában a rendszer nyomatatóján. A grafikusan megjelenített görbék tetszőleges mértékben kinagyíthatók, összenyomhatók.

Az adatok archiválása történhet:

- hajlékony mágneslemezen;
- mágnesszalagon.

Minden repülőgépnél saját úgymond "névre szóló" mágneslemeze van. Hosszabb idejű tárolásra a nagyobb kapacitású mágnesszalag-kazetták (streamer) szolgálnak.

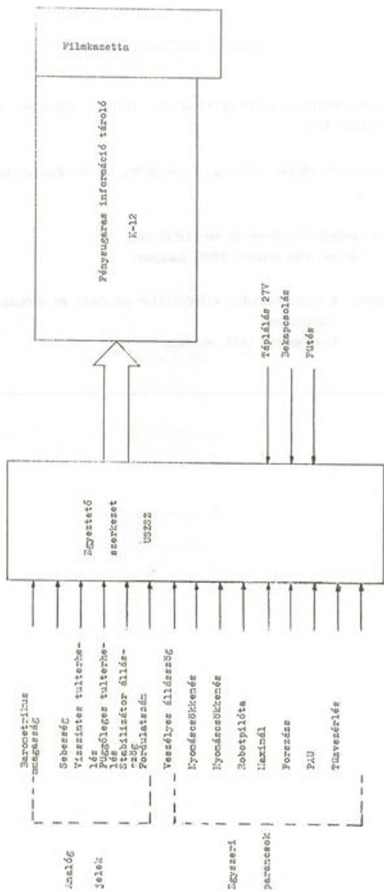
A SZIRQM-rendszer alkalmazása jelentős mértékben növeli a repülési feladatok minőségét végrehajtása elemzésének, a repülőtechnika műszaki állapota értékelésének lehetőségeit, valamint jelentősen lerövidíti a két felszállás közötti információ-elemzés időtartamát. A SZIRQM-rendszer jelentősen hozzájárul a repülőgépezető állomány harckiképzésének javításához és a repülések biztonságának növeléséhez.

Összegezve az eddigieket, megállapíthatjuk, hogy a repülőtechnika meghibásodásának csökkentése az alábbi fő tényezőktől függ:

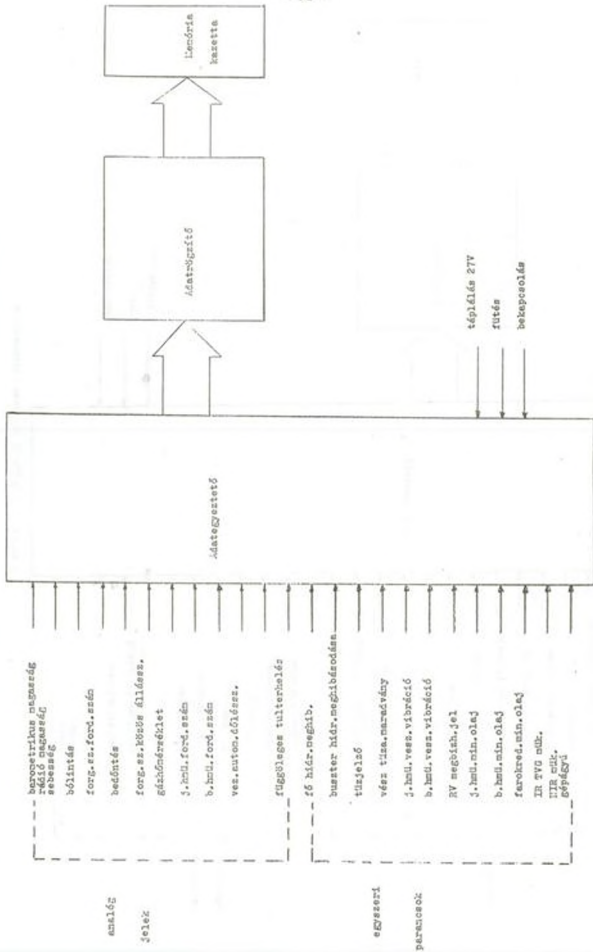
- a./ Olyan konstrukciók alkalmazása, amelyeknél különböző eljárásokkal a meghibásodás valószínűségét a technikailag lehetséges minimumra csökkentették.
- b./ Olyan üzemeltetési technológiák és korszerű földi kiszolgáló eszközök alkalmazása, amelyeknél a lehetőség határáig objektivizált mérő- és ellenőrzőrendszer segíti a műszaki tevékenységet.
- c./ Olyan fedélzeti veszélyjelző és beavatkozó rendszerek alkalmazása, amelyek veszélyhelyzetben információkkal segítik a hajózó személyzetet a probléma megoldásában, illetve "sugallják" a tevékenység algoritmusát, sőt automatikusan beavatkoznak.

Felhasznált irodalom:

- 1./ SZARPP típusú fedélzeti adatrögzítő műszaki leírása, szerelési és üzemeltetési utasítása.
- 2./ SZIRDM-rendszerek műszaki leírása, üzemeltetési és üzemeltetési utasítása.
- 3./ Balogh A.: Minőségellenőrzés és megbízhatóság
Műszaki Könyvkiadó, 1980. Budapest
- 4./ P.A. Szolomov: A repülőtechnika kifogástalan állapota és a repülések biztonsága.
Transzport, 1977. Moszkva



1.sz.ábra : A SZARP rendszer blokkvázlata



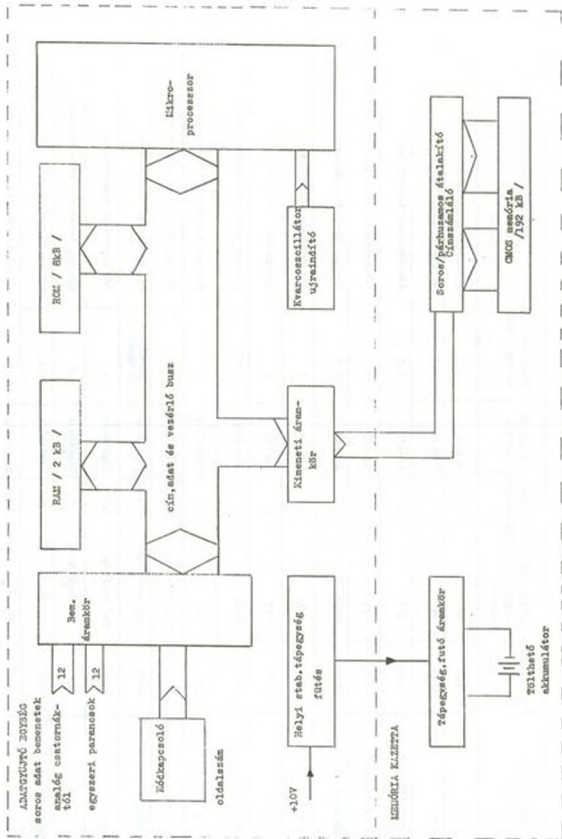
3.sz.ábra: A SCINDI-H rendszer blokkvázlata

analóg

jelek

egyszeri

parancsok



4. sz. ábra: Az adatgyűjtő és memória kasszeta blokkvázlata

1. sz. táblázat: Fedélzeti adatrögzítő rendszerek

Fsz.	Adatrögzítő típusa	Üzembeállít- ás éve	Állóg jelek és egyezési pa- raméterek	Rögzítés pontosság %	Rögzítés formája	Rögzített idő- tartam órában	Rögzítő adathordozó
1.	K2-717	1960	2/-	10	Állóg	3,3	Bevonatos papírszalag
2.	K3-63	1965	3/-	10	Állóg	3,3	Emulzió nélküli filmszalag
3.	SZARFP-120 H, G, I, III	1960-65	6/9	5	Állóg	1,5	Fényérzékeny filmszalag
4.	SZARFP-120 H	1960	6/9	5	Állóg	6	Fényérzékeny filmszalag
5.	SZARFP-24	1977	10/14	3	Állóg	2,5	Fényérzékeny filmszalag
6.	K-12-22	1960	8/16	4	Állóg	4	Fényérzékeny filmszalag
7.	K-9-51	1969	9/17	5	Állóg	4	Fényérzékeny filmszalag
8.	MSZRP-12-96	1975	12/12	3	Impulzus	1,25	Hüvelyg hordozóju mágnesszalag
9.	KLP-3	1975	200	0,5	Digitális	2	Hüvelyg hordozóju mágnesszalag
10.	MSZRP-64	1975	64 mérés/mp	0,5	Digitális	50	Hüvelyg hordozóju mágnesszalag
11.	MSZRP-256	1977	256 mérés/mp	0,5	Digitális	25 végs 250 lineel	Fém hordozóju mágnesszalag
12.	TMSZTER	1976	256 mérés/mp	0,5	Digitális	3	Fém hordozóju mágnesszalag
13.	BUR-1	1966	64 mérés/mp	0,5	Digitális	50	Hüvelyg hordozóju mágnesszalag
14.	SZIRON-V-75 / V-23 /	1969	12/12	0,5	Digitális	1,53	Féilveretű memória
15.	SZIRON-H-24	1969	12/12	0,5	Digitális	2,53	Féilveretű memória

2. sz. táblázat: Földi adatfeldolgozó rendszerek

Fsr.	Adatfeldolgozó típusa	Adatrögzítő típusa	Üzembeállítás éve	Megjeleníthető analóg jelek és egyszerű parancsok	Adatfeldolgozási fordított idő / perc /		Képfelvételek száma	Eszköz telepítési formája
					Előadási-téma	Órora kiértékelés		
1.	Követlen leolvasás a papírszalagon	K2-717	1960	2/-	10	10	Papírszalag	-
2.	LITEROFOT	K3-63 SZARPP-12 SZARPP-24 K-9-51	1968-1988	6/9	15	15	Filmszalag	Stabil
3.	DUNSZ	MSTRP-12-96	1975	12/12	30	30	Papírszalag	Stabil
4.	KDU	MSTRP-64	1975	8/8 /kiválasztás/	20	15	Papírszalag	Stabil
5.	LUCS-71 /71K /	TESSTER	1978	8/16 16/24	20	15	Papírszalag	Mobil
6.	LUCS-74	MSZEP TESSTER	1978	80/80	24	6	Papírszalag /jkv /	Stabil
7.	LUCS-76	MSZEP TESSTER	1978	80/80	9	3	Papírszalag /jkv/	Mobil
8.	UVS-2-3 UVOP-1 GU-1 } SZNU-01	MSR-1	1978	25/48	26	60	Papírszalag /jkv/	Stabil
9.	SZIROK	SZIROK	1989	12/12	0,5	0,5	- számítógép - monitor - papírszalag - számítógépes - kértékelés - jkv	Stabil
10.	TISZA	TESSTER	1989	32+1/49+3	2	2	*	Stabil

3.sz.táblázat: A SZARPP és a SZIROM főbb jellemzői

Ysz.		SZARPP-12	SZIROM-V-75 SZIROM-V-23	SZIROM-S-24
1.	Rögzített repülési idő	1 óra 30 perc	1 óra 35 perc	2 óra 35 perc
2.	Rögzített paraméterek száma : - analóg - egyszerű - hajtómű paraméterek	6 max.9 van	12 12 van	12 12 van
3.	A rögzítés és kiértékelés pontosság	5%	0,5 %	0,5 %
4.	As időazonosítás pontossága	3 perc / 1 óras repülés esetén /	0,1...1mp	0,1...1mp
5.	A kiértékelés: - időtartama - módja - helye	10 perc manuális fotolaboratórium	50 mp automatikus automatikus stabil v.mobil számítógép	50 mp automatikus automatikus stabil v. mobil számítógép
6.	Archiválás	manuális	gépi	gépi
7.	Adatmegőrzés valószínűsége / baleset esetén/	gyenge	várhatóan jobb	várhatóan jobb

4.sz. táblázat: A SZIRON rendszerrel rögzített paraméterek

SZIRON-H-24		SZIRON-V-75		SZIRON-V-23	
Analóg jelek	Egyszeri paraméterek	Analóg jelek	Egyszeri paraméterek	Analóg jelek	Egyszeri paraméterek
	SZARFP rendszerből átvett paraméterek				
Magnaság : $H_{m\text{sz}}$, H_{ny}	Tűzejelző működése	Magnaság : $H_{m\text{sz}}$	Nyomás csökkentés a fő hidr. rendszerekben	Magnaság: $H_{m\text{sz}}$	Nyomás csökkentés a fő hidr. rendszerekben
Sebesség: $v_{m\text{sz}}$	70 hidr. r. meghibás.	Sebesség: $v_{m\text{sz}}$	Nyom. csökkent. a buszt. ben	Sebesség: $v_{m\text{sz}}$	Nyom. csökkent. a busztar rendszerben
Forg. sz. közb. seb. szög : φ	Vész hidr. r. meghib. Vészjelvény magnaság	Fűtési. tültérh. : n_y	Tűzejelz. gomb működése	Fűtési. tültérh. : n_y	Tűzejelző gomb műk.
Forg. sz. ford. szám: $n_{f\text{sz}}$	Ész. hmi. vesz. vibráció	Hmi. ford. szám : N_1	GF "MAX" helyzetben	Hmi. ford. szám : N_1	"MAX" üzemmód
Bőlintási szög : φ	Jobb "	Visszaintes tültérh. : N_x	GF "Utánégető" helyzetben	Visszaintes tültérh. : n_y	"Utánégető" üzemmód
Becőtési szög : ψ	Vész tűz. irányv. ny	Visszaintes vesz. sik kit. szög : φ_{vy}	Robotpilóta bekapcs.	Visszaintes vesz. sik kit. szög : φ_{vy}	SZAU bekapcsolás
		FAU-437 bekapcs.			Hmi. egyes gázbő
		Kritikus állás szög : α_{vnt}			Kritikus állás szög : α_{vnt}
	Uj paraméterek				
Jobb hmi. turbina előtti gázbő : ψ_{11}	$H_{m\text{sz}}$, N_{ny} bekapcs. Durva leszállás jele. Jobb hmi. min. olajnyom.	Rdd. mag. néző jele : H_{ny}	Nyom. csökkentés a hmi. olajrendszerben	Rdd. mag. néző jele : H_{ny}	Nyom. csökkentés a fő hidr. rendszerekben
Mal "		Becőtési szög : ψ	FÜZK kapcsol. bekapcs.	Becőtési szög : ψ	Beöntési szög : ψ
Jobb hmi. turbókompr. ford. sz. : $n_{f\text{sz}}$	Mal hmi. min. olajnyom.	Bőlintási szög : φ	H0-N0Z kapcsol. H0Z helyzetben	Bőlintási szög : φ	FÜZK-aktív és FÜZK kapcsol. bekapcsolt helyzetben
Forg. sz. ford. szám : $n_{f\text{sz}}$	Főreduktor min. olajnyom.	Hmi. kilepő gázbő : ψ	Gépgyű működése	Hmi. kilepő gázbő : ψ	Mal. ind. üzemmód kapcs. H0 v. H0Z, v. 01-24 hely. ben, aut. légitűz.
Fűtési. tültérh. : n_y	H0, H1R működése	Hmi. fordulón : N_2		Hmi. ford. szám : N_2	
	Géppushat. működése	Hmi. vibráció : V_A		Hmi. vibráció : V_A	

α_{vnt} - beöntési szög min. ért. alatt
 a) hmi. olajnyom. min. 30°
 $30^{\circ} < X < 30^{\circ}$
 c) hmi. olajnyom. norm. és
 $30^{\circ} < X < 30^{\circ}$
 $60^{\circ} < X$
 FÜZK-aktív és FÜZK kapcsol. bekapcsolt helyzetben
 Mal. ind. üzemmód kapcs. H0 v. H0Z, v. 01-24 hely. ben, aut. légitűz.