

# AZ MH REPÜLŐ MŰSZAKI INTÉZET KÖVETELMÉNY- RENDSZERÉNEK ÉRVÉNYESÍTÉSE AZ EJTŐERNYŐGYÁR- TÁS TERÜLETÉN

*Magyar Honvédség Gazdálkodási Hivatal Minőségellenőrzési Főosztály  
Szerzői kollektívája<sup>1</sup>*

## **Bevezető**

A Magyar Honvédség részére az előre tervezett naptári üzemidők lejáta miatt szükségessé vált egy megbízható tartalék ejtőernyő beszerzése, amely az ejtőernyős ugrások végrehajtásakor a főernyő rendellenes működése esetén biztosítja az ejtőernyős biztonságos földetérését.

A jelenleg használatos ejtőernyők a volt szocialista országokból kerültek beszerzésre.

A felkutatott beszerzési lehetőségek figyelembevételével a hazai gyártás, hazai anyagok felhasználásával látszott legelőnyösebb megoldásnak, annak ellenére, hogy Magyarországon ejtőernyő sorozatgyártás még nem volt, így úttörő feladat jutott a gyártásban résztvevő minden szereplő részére ((MRSZ), A MH Repülő Műszaki Intézet, Fehérvári Eje. jav. műhelye + Pécs).

A hazai ipar nem rendelkezett ilyen termék előállításához szükséges gyártáskultúrával, illetve gyártási tapasztalatokkal. Nem volt meg, vagy csak hiányosan az ilyen termék előállítását szabályzó előírások összessége.

Az ejtőernyők viselkedésének megállapítására több elméleti vizsgálati módszert dolgoztak ki, melyekkel egy-egy új modell sok szempontból jól leírható, viselkedése a levegőben előre meglehetősen jól jellemezhető.

---

<sup>1</sup> Mikula László mk. alezredes, MH Gazdálkodási Hivatal Repülőtechnikai Minőségellenőrző Osztály vezetője, Kecskés István őrnagy minőségügyi szakértő, Fodor Jenő százados, minőségügyi szakértő

Minden részletre kiterjedő tervezési előírás azonban nem adható, ezért a fejlesztés során csak a sok tekintetben empirikus összefüggésekre, korábbi tapasztalatokra lehetett támaszkodni.

Ebből eredően a kísérleti ejtőernyőknél, a gyakorlati dobáspróbákon, illetve az ezt követő minden lehetséges működési helyzetben - beleértve az extrém helyzeteket is - való kísérleti ugrásokon alapuló prototípus vizsgálat adott egyértelmű, megbízható eredményt.

### **Az ejtőernyő alkalmazási és technikai követelményei**

Az MH Repülőműszaki Intézet meghatározta a tartalék ejtőernyővel szemben támasztott követelményeket *az alábbiak szerint:*

a.) A gyártandó ejtőernyő: **tartalék ejtőernyő.**

b.) Az ejtőernyő kupola a készletezéstől függően:

- *hagyományos hasernyő tokban tartalék ejtőernyőnek,*
- *tandem tokban, tartalék ejtőernyőnek,*
- *ülőernyő tokban, repülőgépvezető mentő ejtőernyőnek is legyen alkalmazható.*

c.) Csatlakoztatható legyen a MH rendszerében üzemelő fő ejtőernyőkhöz.

d.) Az ejtőernyős ugrások végrehajtásakor a főernyő rendellenes működése esetén (nem nyílik ki, vagy meghibásodik) biztosítsa az ejtőernyős biztonságos földetérését, illetve a repülőgépvezető mentését.

e.) Az ejtőernyőt max. 120 kg össztömegű (ejtőernyővel és felszereléssel együtt) ejtőernyős is használhassa.

f.) Az ejtőernyő süllyedési sebessége normál légkori viszonyok mellett talajközelségben 100 kg össztömeget figyelembe véve ne haladja meg a 6 m/sec értéket.

g.) Megbízhatóan nyíljon 120-300 km/h vízszintes sebesség mellett, azonnali és késleltetett nyitásnál egyaránt.

h.) Legkisebb ugrási magasság azonnali nyitás esetén 140-300 km/h vízszintes sebesség mellett 60 m, a stabilizált süllyedési idő min. 2 sec legyen.

i.) Minimális nyitási magasság függőleges esésnél 130 m, a stabilizált süllyedési idő min. 2 sec legyen.

j.) Az ejtőernyő nyitása jobb és balkézrel egyaránt végezhető legyen.

k.) Nem szándékos nyitás ne fordulhasson elő.

l.) Légmentesen, stabilan süllyedjen.

m.) Irányítható legyen, a 360 fokos forduló 4-6 sec alatt legyen végrehajtható.

### **A vállalati minőségbiztosító rendszer bevezetésének szükségessége**

A gyártásra vállalkozó Salgótarjáni Ruhagyárnak az MH RMI megadta a minőségbiztosító rendszer követelményeit. A ruhagyárnál a Magyar Honvédség részére gyártott egyéb termékek minőségének ellenőrzése eddig a Magyarországon hagyományos minőségellenőrzés módszerével történt.

Az új termék életmentő eszköz összetett alapanyag igényű, az ejtőernyők gyártása vonatkozásában és a gazdaságos termelés folyamatos biztosítása érdekében az egyszerű minőségellenőrzés helyett szükségessé vált egy új minőségbiztosító rendszer kidolgozása és a gyártás során való alkalmazása.

A Salgótarjáni Ruhagyár vezetői megbízták a MH Minőségtanúsító Intézetet (MH MITI), hogy az ejtőernyőgyártásra vonatkozóan dolgozza ki a vállalati minőségbiztosító rendszert, melyet az MH MITI teljesített is. (Az MH MITI 1993. 12.30-én történt megszűnéséig jogosult volt ISO 9000 szabvány modell szerinti vállalati, illetve termék minőségbiztosítási rendszerek kidolgozására.)

## **A "Vállalati minőségbiztosítás" általános elvei**

A vállalati minőségbiztosító rendszer feladata, hogy a tervezett minőségű termék gyártása érdekében folyó vállalati tevékenységet optimálisan összehangolja és a minőség szabályozásához szükséges információ-áramlást biztosítsa.

A vállalati minőség szabályozás az egész vállalat összehangolt, minőségorientált munkáját igényli, ezért nem csak egyetlen szervezeti egység (minőség ellenőrzés) önálló feladata.

A termék minőségét a vállalat valamennyi szerve és dolgozója a munkájával közvetlenül, vagy közvetve befolyásolja. Ezért szükséges olyan szemlélet kialakítása, amely tudatosítja, hogy a tevékenységek magas minőségi színvonala fontos vállalati és egyéni érdek.

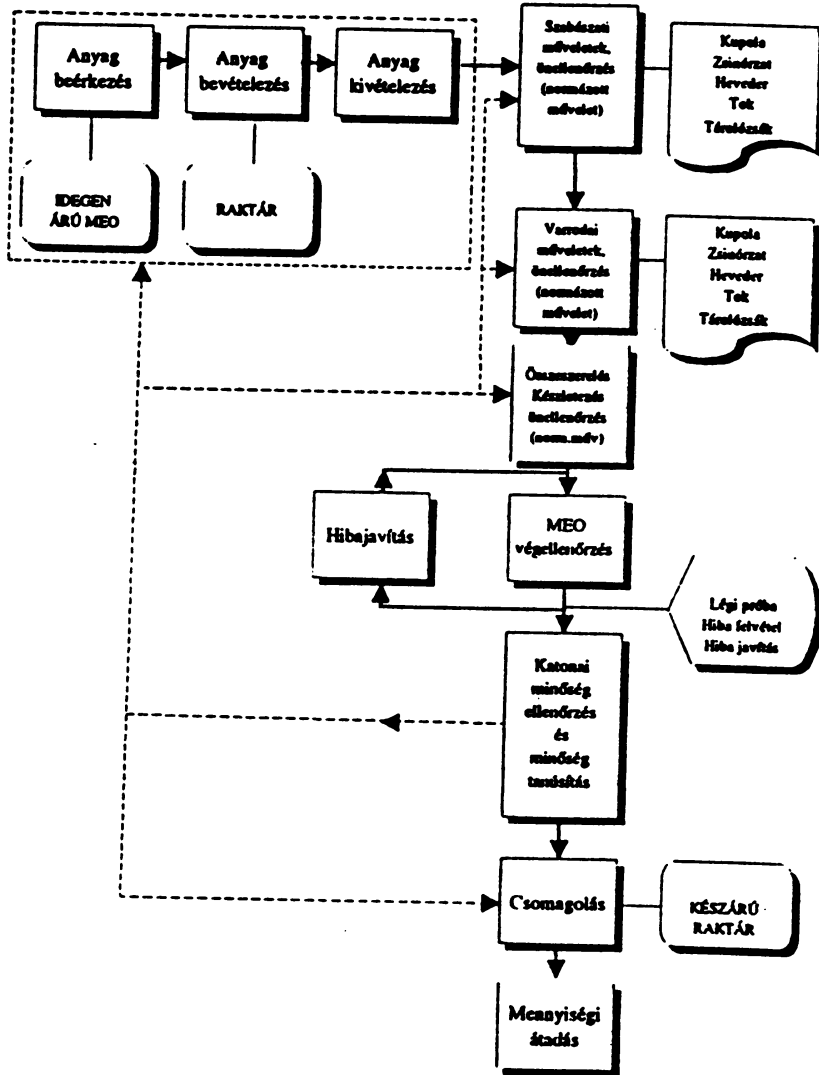
**A vállalati minőségbiztosítás a következő vállalati tevékenységek során valósul meg:**

- műszaki és szervezési, gyártási dokumentációk biztosítása,
- a beszállítókkal kötött szerződések minőségre vonatkozó komponenseinek megfogalmazása,
- a technológiai követelményeket kielégítő termelőberendezések, gyártóeszközök biztosítása és működtetése,
- az üzemeltetési feltételek biztosítása,
- a mérő-, vizsgálóeszközök és berendezések biztosítása, alkalmasságának és pontosságának fenntartása,
- az anyagellátás, -tárolás és az anyagmozgatás feltételeinek biztosítása,
- a személyi alkalmasság, oktatás és minőségre ösztönzés feltételeinek biztosítása.

## Az ejtőernyő gyártás minőségbiztosításának gyakorlati megvalósítása

A vállalati minőségbiztosítás általános elvei alapján az ejtőernyő sorozatgyártás megkezdése előtt kidolgozásra került az ejtőernyő gyártás folyamata és a minőségbiztosítási elvei. (1. sz. ábra)

### TARTALÉK (MENTŐ) EJTŐERNYŐ GYÁRTÁSI ÉS MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSI FOLYAMATA



1.sz. ábra

## **1. Az ejtőernyő gyártáshoz szükséges dokumentációk**

### *a.) Az ejtőernyő műszaki dokumentációja:*

- az ejtőernyő műszaki leírása és kezelési utasítása;
- az ejtőernyő műszaki rajzgyűjteménye ;
- az ejtőernyő alapanyag és készgyártmány jegyzéke ;
- az ejtőernyő készletjegyzéke.

### *b.) Az ejtőernyő technológiai, művelei dokumentációja:*

- gyártási folyamat leírása (a gyártás során kötelező alkalmazásra előírt, egyedi árúkísérő azonosító és bizonylatoló okmányokkal);
- anyagtárolási utasítás;
- szabászati utasítás;
- varrodai utasítás;
- javítási utasítás.

### *c.) Az ejtőernyő minőség-ellenőrzési, vizsgálati és igazolási dokumentációja:*

- idegenárú ellenőrzési utasítás;
- gyártásközi ellenőrzési utasítás;
- végellenőrzési utasítás;
- légiellenőrzési utasítás;
- mérőeszköz ellenőrzési utasítás;
- szerszám, gyártóeszköz ellenőrzési utasítás.

## **2.) A minőség előírásának általános elvei a gyártó és beszállító közötti szerződésekből**

Az ejtőernyőgyártás során felhasznált alapanyagok, félkész termékek és kész gyármányok beszállítóival, illetve a különféle szolgáltatást végző partner vállalatokkal való szerződéskötéseknél *a következő elveket kell figyelembe venni:*

a.) A terméket vagy a szolgáltatást egyértelműen és pontosan kell megnevezni. A terméktől függően a megnevezésnél szükségesek lehetnek a típusra vonatkozó adatok és esetleges fantázianév, védjegy megjelölése is.

A megnevezés olyan termék vagy szolgáltatás esetében, amelyre szabvány vonatkozik és annak alkalmazását a megrendelő előírja, a szabvány szerinti megnevezést kell alkalmazni. Amennyiben az üzemeltetés, vagy felhasználás körülményei sajátosak, akkor meg kell határozni a különleges körülményeket is (pl. általános használatra gyártott zsinór nem használható ejtőernyő zsinórként).

b.) A minőség előírása a szerződésben legyen kifejezetten az adott termékre vagy szolgáltatásra vonatkozó, szabatos, egyértelmű és tartalmazza a megfelelőség összes szükséges feltételeit. Amennyiben a követelmények objektíven nem írhatók elő, úgy a kívánt tulajdonságokat megtestesítő mintát kell megadni.

c.) A szerződésben meg kell határozni mindazokat a mennyiségi jellemzőket, amelyek bármilyen módon kihatnak a minőségre (pl. A kupola gyártáshoz használt selyemszövet szélességét meg kell határozni a felesleges toldások elkerülése érdekében). Figyelembe kell venni a minőségi vizsgálatok lefolytatásához szükséges anyagmennyiséget is (pl. roncsolásos vizsgálatokhoz).

d.) A mennyiségi és a minőségi jellemzők meghatározásakor - amennyiben szükséges - meg kell adni a névleges értékeket, valamint a tűrés alsó és felső határait, vagy utalni kell az azt tartalmazó előírásra.

e.) Amennyiben minőségi vagy biztonsági jel elhelyezése szükséges, akkor meg kell adni annak elhelyezését és a jelölés módját.

f.) Meg kell határozni a törvényesen szabályozott hatósági jellegű jóváhagyások, engedélyek, igazolások, tanúsítások, minősítő okiratok stb. körét, azoknak a megrendelő részére való átadási követelményeit és körülményeit (pl. hogy a termékkel, szolgáltatással egyidejűleg, vagy külön kerülnek átadásra).

g.) A szerződésben célszerű - a vonatkozó szabványokra hivatkozva - meghatározni az átadás-átvételi és gyártásközi ellenőrzés és vizsgálat rendszerét, körülményeit, beleértve a vizsgálatkor jelen lévő szervek

(megrendelő, külső vagy belső minőségellenőrző szervek, hatóságok vagy szakértők) megnevezését is.

h.) A szerződésben meg kell határozni a minőségtanúsítás módját (mértékadók a minőségtanúsításra vonatkozó rendeletek).

i.) A vonatkozó jogszabályok figyelembe vételével meg kell határozni a minőséggel kapcsolatos jogi biztosítékokat (kötér, kártérítés, szavatosság, jótállás stb.).

j.) A szerződésben szükséges meghatározni a minőségi kifogások érvényesítésének rendjét, a felek egymás közötti eljárásának szabályait, a kifogás megalapozottságának ellenőrzését és a költségviseléssel kapcsolatos kérdéseket.

### **3. Alapanyagok beszerzésének elvei**

A vállalathoz érkező, az ejtőernyő gyártás során felhasználandó alapanyagok, félkésztermékek és kész gyártmányok (idegenárú) előírt minőségben történő beszerzése érdekében *teljesítendő feladatok*:

- a minőségi követelmények kielégítésére alkalmas beszállítók kiválasztása;
- a minőségi követelmények, vizsgálati módszerek, átvételi feltételek, a minőségtanúsítás módjának és tartalmának pontos meghatározása szerződésben;
- a szerződés teljesítésének ellenőrzése;
- szükség esetén a minőségi kifogások érvényesítése.

A felhasználásra kerülő idegenárúk beszerzésekor olyan minőségi bizonylatok szolgáltatásának előírása szükséges, amelyek a minőség biztosítás szempontjából minden lényeges tulajdonságot (lehetőleg számszerű adatokkal) tanúsítanak.



#### **4. Anyagraktározás és belső anyagmozgatás elvei**

Alapvető követelmény, hogy a raktározott alapanyagok és a késztermék minősége a raktározás folyamán ne csökkenjen. A minőség romlását az előírt raktározási előírások betartásával meg kell akadályozni.

Az anyagtárolási utasítás kidolgozásakor meghatározásra kerültek a raktározás minőségmegővésre vonatkozó követelményei, szabályai, valamint azok betartásának ellenőrzése.

Az anyagmozgatás során biztosítani kell az anyag bizonylataiban előírt minőségi feltételeket, az adagösszetartást, illetve kizárni a káros behatások lehetőségét.

#### **5. A termelőberendezések, gyártóeszközök biztosítása, időszakos ellenőrzése és karbantartása**

A termelőberendezések megfelelő gyártóképességének *biztosításához szükséges:*

- gondos kiválasztásuk a feladatnak megfelelően;
- szakszerű használatuk;
- rendszeres karbantartásuk és szakszerű javításuk;
- alkalmasságuk, minőségük időszakos, újbóli ellenőrzése;
- mérőeszközök előírások szerinti ellenőrzése;
- az elvégzett karbantartások, ellenőrzések nyilvántartása.

A termelő eszközök rendszeres karbantartása és javítása részben megelőző karbantartás, részben a felmerülő hibák elhárító jellegű javítása útján történik. A javítási munkák elvégzése után a berendezés gyártóképességét, gyártási alkalmasságát ismét ellenőrizni kell.

#### **6. Az ejtőernyő üzemeltetési feltételek előírása**

Az üzemeltetési és alkalmazási feltételeket az ejtőernyő műszaki leírása és kezelési utasítása tartalmazza, melyet a felhasználó részére biztosítani kell.

## **7. A személyi feltételek biztosítása, az oktatás és minőségre ösztönzés elvei**

A gyártási, ezen belül a minőségellenőrzési dokumentációkban rögzített munkafeladatok és azok irányítási feladatai meghatározzák az egyes tevékenységeket ellátó dolgozókkal szemben támasztott szakmai igényeket. A személyek kiválasztása során a szakmai szempontokhoz akkor is igazodni kell, ha ez a munkaerő ellátási nehézségek miatt különleges intézkedéseket igényel.

A termelőeszközök állagát és a termék minőségét nem veszélyeztetheti a dolgozók szakmai felkészületlensége.

A gyártásban résztvevőkkel ismertetni kell, hogy mikor mit, miért és hogyan kell tenni a jó minőségű termék gazdaságos előállításáért érdekében.

A termelés és a termék megfelelő minőségének biztosítása nemcsak egyes dolgozók és a vállalat egyes szervei, hanem teljeskörű vállalati feladat. Ezért szükséges minden vezetési és végrehajtási szinten a szemléltetnek a minőségi feladatokra való irányítása, a minőség jelentőségének, az ehhez kapcsolódó felelősségnek tudatosítása.

Különösen fontos, hogy a munkavégző jól ismerje saját munkájának jelentőségét a termék minőségének megtartásában, a munkaeszközök használatát, a hibák korai felismerését, megelőzésének és kijavításának módját.

## **8. A minőségellenőrzési rendszer elvei**

Az ejtőernyő gyártás során a minőségellenőrzés átfogja a teljes előállítási folyamatot az anyag beérkezésétől kezdve a készárú kiszállításáig.

Az ellenőrzés több szintű, beleértve a vállalati MEO és külső szervek minőségellenőrző tevékenységét is.

A gyártás során végzett műveletek pontos meghatározása és ezzel párhuzamosan a dolgozók számára előírt ellenőrzési feladatok konkrét megadása az első szint, amely biztosítja a pontos, hibamentes termelést.

A második szinten a független vállalati minőségbiztosítási rendszer ellenőrző szerve az 1/c pontban felsorolt okmányok alapján végzi tevékenységét és kiszűri az esetlegesen keletkező hibákat.

Ezen feladatok végrehajtására minden munkafázishoz rendelkezésre áll a részletes ellenőrzési utasítás, amely tételesen meghatározza az adott helyzetben szükséges teendőket. Az első és második szintű ellenőrzés az egyenletes minőségű termékek gyártásának fontos biztosítója, megelőzve, illetve csökkentve a selejt képződését és halmozódását.

A második szintű ellenőrzés kiemelkedő eleme az ejtőernyők rendszeres légi kipróbálása amely a végzett munka megfelelő minőségét hivatott ellenőrizni és bizonyítani, továbbá a sorozatgyártás folyamatában rendszeres visszajelzést biztosít.

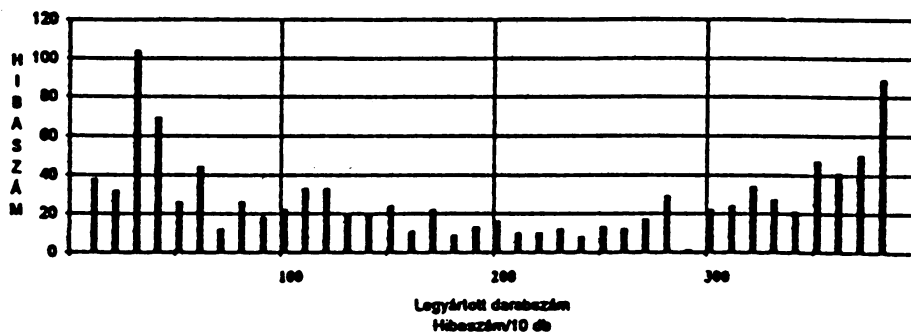
Az elkészült, a gyártó szervezete által leellenőrzött ejtőernyők minőségét a megrendelő képviselőjében a MH MITI végezte, 1994-től pedig az MH Gazdálkodási Hivatal Minőségellenőrzési Főosztálya végzi.

### **Összegzés**

*A tartalék ejtőernyő életmentő eszköz, ezért a most bevezetett minőségbiztosító rendszer helyes működésének tesztelése érdekében a "Gyártó és Megrendelő" egyetértésével minden darab teljes ellenőrzését végeztük el.*

A gyártás folyamán szériánként 10-10 db ejtőernyőn feltárt hibákról részletes elemzés készült mind a vállalati MEO, mind pedig a katonai minősítést végző MH MITI részéről. Az elemzések közös értékelése során a hibaforrások kimutathatók voltak, melyek megfelelő intézkedésekkel megszűntek, a gyártásközi javításra szoruló termék felhalmozódása elkerülhető volt.

A 2. számú ábrán a sorozatban legyártott 400 db ejtőernyőn a MEO által feltárt hibák számai láthatók.



2. sz ábra

Az a tény, hogy a gyakorlatlanság a gyártás kezdetén ejtőernyőnként mindössze **3-4 hibát okozott**, a termék újszerűségéből adódó érdeklődésnek és odafigyelésnek köszönhető. Ekkor még a gyártás alap órabér fizetése mellett történt. Az első 20 db elkészülte után normázott gyártásra állt át a vállalat. Ez csökkentette a dolgozók minőségi munkára való törekvését, valamint előkerült a "*tudom én ezt csinálni*" szemlélet.

E két tényező következményeként az ejtőernyőnkénti hibák száma **felugrott 10-12 db-ra**. Ebben az időszakban a gyártásközi ellenőrzés *kiszűrte* azon személyeket akik nem tudták teljesíteni az előírt minőségi követelményeket. A kiszűrt személyeket véglegesen más munkaterületre helyezték át.

Ezen kritikus szakaszon túljutva az ejtőernyőkön feltárt hibák száma folyamatosan csökkent 1-2 hiba/db-ig, enyhe hullámmal megmaradt a gyártás utolsó szakaszáig, ami jó minőségű gyártásra utaló *alacsony hibaszint*.

A teljesítési határidő közeledése miatt **az utolsó 100 db gyártásakor** a vállalat vezetése a teljesítmény fokozását túlóráztatással próbálta elérni, amely a hibaszámok újabb növekedéséhez vezetett. A beavatkozások eredményeként ugyan időszakos javulások mutatkoztak, azonban a minőség romlásának tendenciája nem változott.

**A mentőernyő sorozat gyártására** kidolgozott vállalati minőségbiztosítási rendszer a fentiek alapján igazolta szükségességét, ugyanakkor azonban azt is bebizonyította, hogy a gyártási folyamatban bekövetkezett teljesítmény változásokat (pl. túlórázás) megfelelő eszközökkel, módsze-

rekkel (pl. arányos anyagi ösztönzés, MEO ellenőrzési tevékenység kiterjesztése stb.) követni kell. Ezt bizonyítja a 2. sz. ábrán a vállalati MEO által feltárt hibák grafikonja a teljes sorozat függvényében.

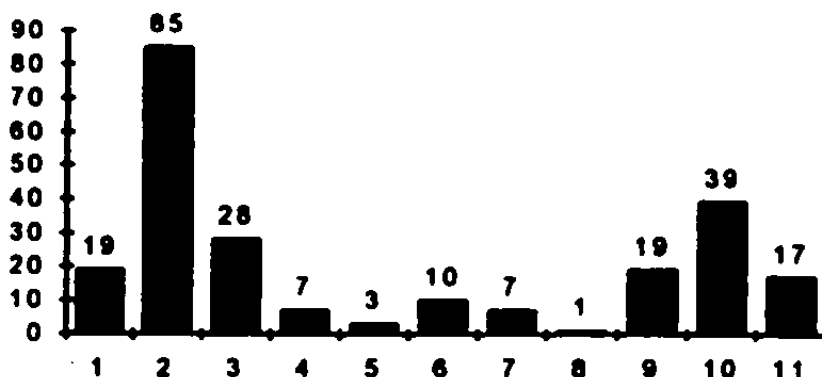
*A mentőernyő minőség biztosítási rendszerében a harmadik szint a katonai minőségtanúsítás.*

A mentőernyők sorozatgyártását és a gyártói ellenőrzést követő minőségtanúsítását 1992-ben a MH MITI Repulés technikai Minőség tanúsító Osztály szakállomány végezte. A tanúsítás folyamatában az ellenőrzés "mindendarabos" módszerrel történt (oka: egyrészt a termék életmentő eszközként funkcionál; másrészt, a gyártó vállalat a minőségbiztosítási rendszerének tesztelését kérte).

Az MH MITI a feltárt minőségi kifogásokat elemezte, értékelte, megszüntetésére eljárási módszereket dolgozott ki, amelyet a vállalat vezetése a gyártási folyamatba beépített.

**A katonai tanúsítási tevékenység** eredményeként (ld. 3. sz. ábra) beigazolódott az is hogy egy termék minőség tanúsítási rendszerében szükséges egy, a gyártótól független szervezet, amely tevékenységével garantálja a termék megfelelő minőségét (ld. 3. sz. ábrán a feltárt hibák széles skáláját).

## Tartalék ejtóernyő (katonai minősítés)



3. sz ábra

### **Magyarázat:**

1. kupola alapanyag hibák,
2. kupola varrat hibák,
3. tartózsínór alapanyag hibák,
4. tartózsínór felkötési hibák,
5. irányítózsínór alapanyag hibák,
6. irányítózsínór felkötési hibák,
7. tartóheveder alapanyag és egyéb hibák,
8. tok alapanyag hibák,
9. tok varrat hibák,
10. kellékek hibái,
11. egyéb hibák.

*A vállalati és a független minőségtanúsító szervezet összetevékenysége eredményeként teljesültek az MH RMI által támasztott követelmények. Így jutottak a csapatok egy megfelelő minőségű tartalék ejtóernyőhöz.*