

GONDOLATOK A MINŐSÉG MŰSZAKI - GAZDASÁGI ELEMZÉSÉHEZ A MI - 24 HARC HELIKOPTEREK KORSZERŰSÍTÉSE FOLYAMÁN

Tomolák Norbert 1

I. Bevezetés

A műszaki, közgazdasági és minőségügyi szakemberek egyaránt már több évtizede fáradoznak olyan "mérési" módszerek kifejlesztésén, amelyek alkalmasak a minőség egyértelmű mérésére.

Mit is értünk jelen esetben ezen a minőségen:

A harci helikopter saját belső eredetű jellemzői együttesének az a képessége, hogy kielégítse az érdekelt felek követelményeit.

(A termék fogalmát definiálva:-hardver-szoftver-szolgáltatás-feldolgozott anyag.)

A következőkben a minőségköltségek meghatározását, mint a mérés egyik módszerét kívánom a teljesség igénye nélkül áttekinteni.

II. A Minőségköltségek és csoportosításuk

A korszerűsítési program szemszögéből a minőségköltségeket *a következő csoportokra oszthatjuk:*

Megelőzési költségek: jelen esetben minden olyan tevékenységnek a költség- vonzata, amelyet a hibák lehetséges előfordulásának a vizsgálata-tára, megelőzésére és csökkentésére, vagyis a minőség fejlesztése érdekében *a javító tevékenységekre fordítottak.*

pl.:

- a megvalósítás előtti minőségügyi tevékenységek költsége,
- a korszerűsítés elemzésének költsége,
- az ellenőrző tevékenységek végzésének költsége,
- a kivitelező értékelésével kapcsolatban felmerült költségek,
- a minőségügyi vizsgálatok, felülvizsgálatok költsége,
- a szakemberek képzésének költségei, stb. pl.: a jelen konferencia költségvonzatai.

Értékelési költség:

Ezek a megvalósított korszerűsítés értékelésének költségei.

pl.:

- a beszerzett termékek, ellenőrzéseinek költségei,
- a korszerűsítés folyamatának, ellenőrzésének költségei,
- végső vagy végtermék ellenőrzésének költségei,
- a termék minőségügyi felülvizsgálatának költségei (pl. berepülések),
- speciális vizsgálatok költségei (pl. EMC), stb.

Ezen kívül beszélhetünk még úgynevezett

Belsőhiba -költségek - ről.

Ezek jelen esetben a korszerűsítés megvalósítása és annak tervezése során elkövetett hibák költségei.

pl.: nem átgondolt berendezés elhelyezések, kábelezések, antennaelhelyezések, nem optimális berendezés kiválasztások lehetnekés

Ezek már a korszerűsítés kivitelezése után jelentkező hibák költségei.

pl.:

- reklamációk,
- garanciák,
- stb.....


A gyakorlat azt igazolja, hogy a teljes minőségköltséget azokban az esetekben sikerül csökkenteni, amikor növeljük a megelőzési tevékenységekre fordított ráfordításokat, ezzel együtt természetesen a költségeinket.

DE-a belső és külső-hiba költségek ennek hatására bekövetkező csökkenése lényegesen meghaladja az említett tevékenység költségáfordításának növekedését.

A megtakarításon túlmenően a megelőzési tevékenységek növelése minden esetben nagyobb felhasználói megelégedettséget is eredményez és egyben a konkurens termékekkel szemben kedvező helyzetet idéz elő.

Sajnálatos módon megállapítható, hogy jelenleg Magyarországon a minőségköltség fogalma idegen a vezetésnek.

Ezért a termék kiválasztása, rendre a következők szerint történik, azaz a fontossági sorrend a következő:

- 
- mennyibe kerül?
 - elhatározás!
 - kiválasztjuk és beszerezzük
 - befolyások
 - egyéb tényezők

holott a következőképpen lenne optimális

- mennyibe kerül?
- elhatározás!

kiválasztjuk és beszerezzük

- befolyások
- egyéb tényezők

A befolyások alatt esetünkben, pl. a műszaki, harcászati indoklást érthetjük, az egyéb tényezőkhez többek között pedig a működtetési és karbantartási költségeket rendelhetjük hozzá. Az utóbbiakra a későbbiekben még visszatérünk, mert lehet, hogy **az olcsóbbnak tűnő termék összességében drágábbnak fog bizonyulni!?**

Időzzünk még egy kicsit a minőségköltségek területén.

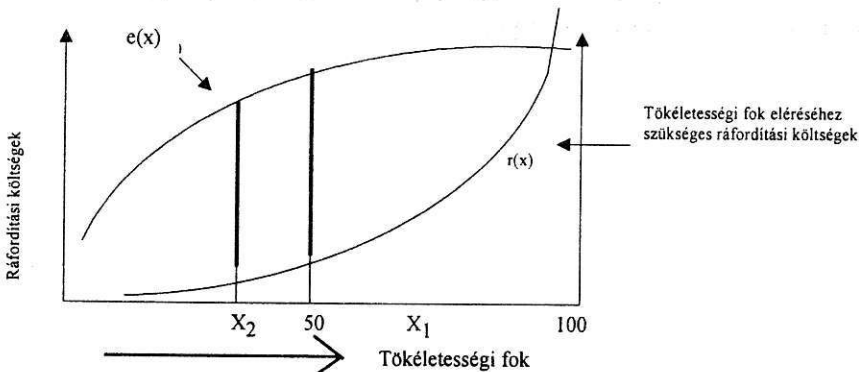
III. Minőségköltségek optimalizálása és irányítása

A termék ráfordítási költsége és értéke, - jelen esetünkben a **harcérték**, a termék tökéletességi fokának függvényében változik. Mindezek a tényezők azonban **relatívak**, azaz azt jelentik, hogy értékük **az idő és hely függvényében változik**. Más értéket képvisel Közép-Európában és **pl.**: Dél-Afrikában vagy a Távól-keleten.

A következő **1. sz. ábra** bemutatja a termék ráfordítási költségének és értékének, valamint a termék tökéletességi fokának összefüggését.

Tökéletességi fokhoz tartozó érték

1.számú ábra



Az **1.sz. ábra** alapján megállapítható, hogy a termék tökéletességi fokának javításával az értéke kezdetben rohamosan (értsünk itt most ez alatt a harcértéket), később pedig egyre kisebb mértékben növekszik. **Egy adott időszakban, bizonyos tökéletességi fokot meghaladó terméket**, tehát bizonyos képességekkel rendelkező harci eszközt, jelen esetben a helikoptert a "**piac**", azaz az alkalmazók és környezete **már nem honorálja megfelelően**. A tökéletességi fok eléréséhez szükséges ráfordítási költségek pedig éppen itt növekednek igen nagy mértékben. **Ez egyértelműen veszteséggel jár.**

El kell döntenünk, hogy az X_1 $e(x) - r(x)$ vagy az X_2

$$\frac{e(x)}{r(x)} \quad \text{értéket akarjuk -e maximalizálni.}$$

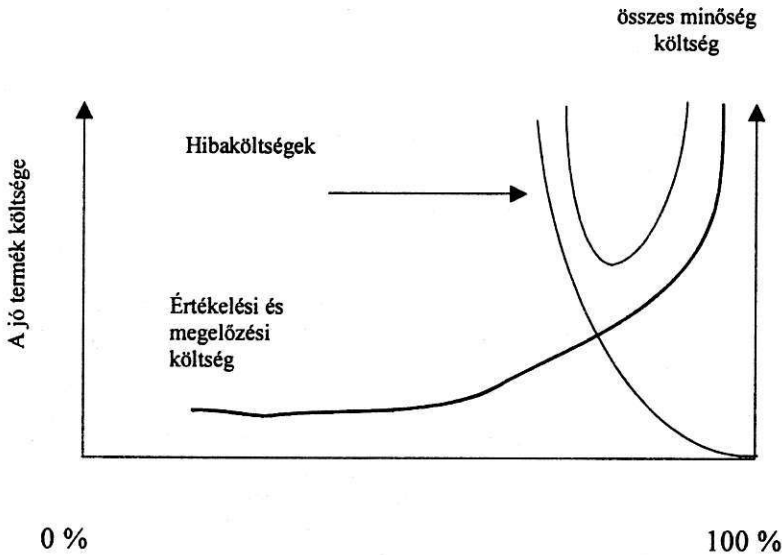
Megállapítható, hogy az $e(x)-r(x)$ érték maximalizálása mindig nagyobb terméktökéletességi fokot eredményez, mint az arányának maximalizálása.

Egyedi, illetve egyfajta termék esetében ezt a gyakorlatot alkalmazzák.

A következőkben tekintsük át egy termék minőségének ráfordítási költségeit a termék tökéletességi fokának függvényében. (**2. sz. ábra**)

Kis tökéletességi fokkal rendelkező termék megelőzési és értékelési költsége kicsi, hibaköltsége éppen ezért igen nagy. A termék tökéletességi fokának javításával a megelőzési és értékelési költségek növekednek. Tehát az említett költségek növelése által fedezett tevékenység biztosítja a termék tökéletességi fokának növekedését. Ezáltal a hibaköltségek csökkennek. Ezek következményeképpen az összes minőségköltség kezdetben nagyobb, majd egyre kisebb mértékben csökken. A termék tökéletességi fokának további javítása a megelőzési költségek és értékelési költségek olyan nagymérvű növekedésével jár, ami már az összes minőségköltség növekedését eredményezi.

Ezt láthatjuk a következő 2. sz. ábrán:



Ez a 2. sz. ábra azt fejezi ki, hogy a tökéletes termék létrehozása végtelen sok költséget igényel, és található egy olyan optimális pont, ameddig a megelőzési és értékelési költségek növelése az összes minőségköltség csökkenését eredményezi. Ennek az optimális pontnak az eléréseig érdemes csak a minőséget javítani.

Azt is láthatjuk, hogy a jó minőségű termék előállításához a rossz minőségűnél kevesebb költséget igényel.

A gyakorlat is azt igazolta, hogy az optimális pont a jó tökéletességi fokkal rendelkező terméktartományban található, vagyis a diagram területének jelentős többségén a megelőzési és értékelési költségek növelése kevesebb költséget igényel mint a hibaköltségek csökkenésével elérhető megtakarítás.

Tehát a költségösszetevőket jelen esetünkben úgy kell kialakítani, hogy a

- termék és az általa nyújtott "szolgáltatás" minőségének növekedése mellett összességük lehetőleg csökkenjen vagy szinten maradjon,

VAGY

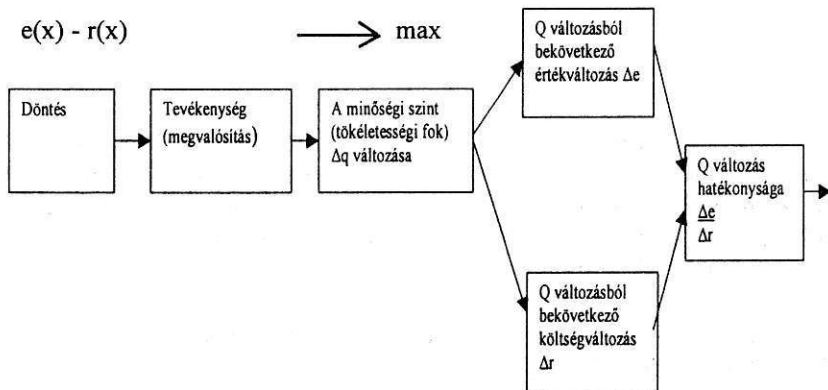
- a termék és az általa nyújtott "szolgáltatás" minőségjavításából eredő értékváltozása a minőségköltségek növekedését meghaladja.

Ezt a tevékenységet, az 1. sz. ábra elemzésekor már említettük.

Tehát a felső vezetésnek döntést kell hoznia az értékráfordítás optimalizálására!

Fel kell hívnom a figyelmet, hogy a döntés - elodázása, vagy elmaradása önmagában is döntésnek tekintendő! Mind a kettő súlyos anyagi következményekkel járhat!

A következő 3. sz. ábra a vezetői döntés folyamatábráját mutatja be.



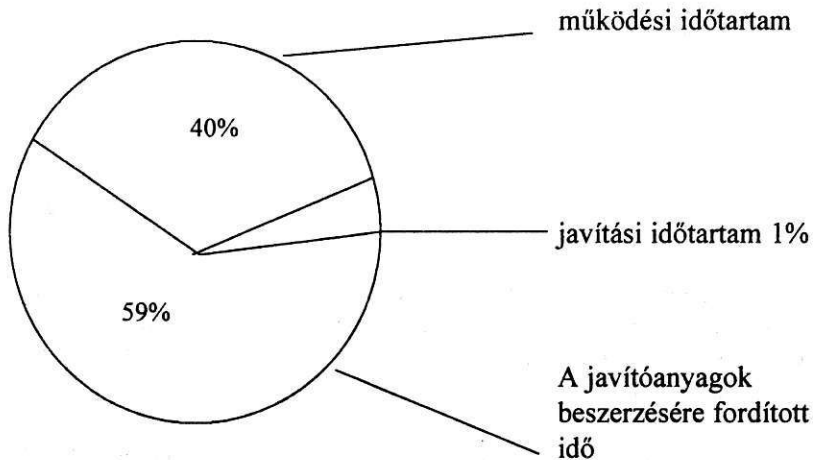
A vezetői döntés akkor megfelelő ha $\frac{\Delta e}{\Delta r} > 1$

IV. Az életciklus fogalma és költségei

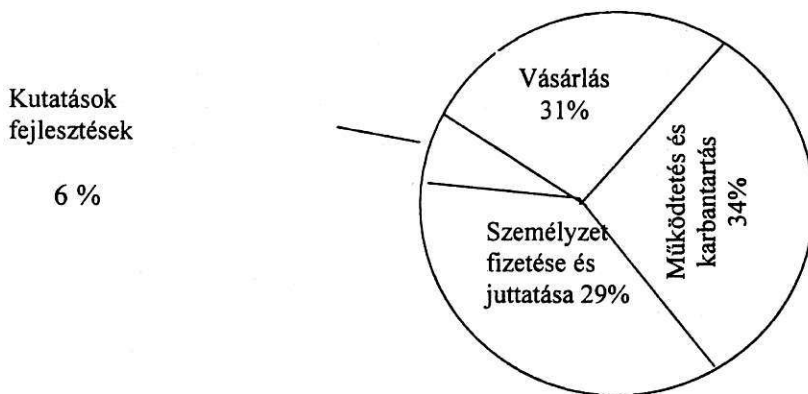
A költségek elemzésekor röviden célszerű érinteni az életciklus költségeket is.

Az életciklus költség, gyakorlatilag valamilyen termék, (szolgáltatás) - kutatás, fejlesztés, gyártás, működtetés, birtoklás, megszüntetés, kiselejtezés - együttes költsége.

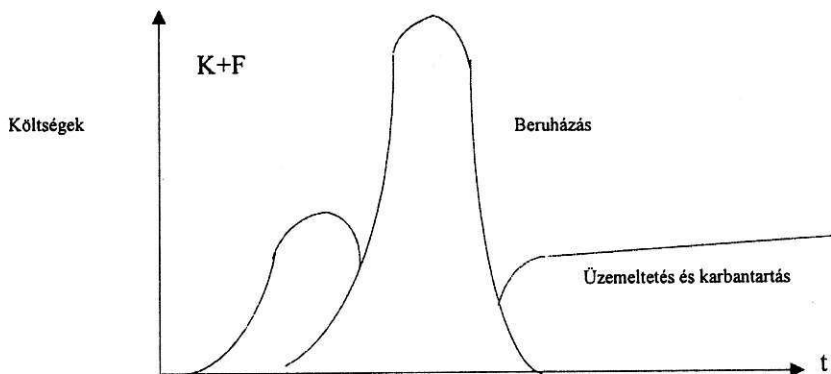
A vizsgálatok azt mutatják, hogy az összetett költséges rendszerek általában úgynevezett "*beszerzési nehézségek*" miatt élettartamuknak csupán kb. fele idejében üzemeltethetők (4. sz. ábra).



Tekintsünk bele egy pillanatra pl. egy 10 éves üzemeltetés költségeibe (5. sz. ábra)



Általánosságban nézzük át az életciklus költségei alakulását. Ezt a következő **6. sz. ábra** szemlélteti.



Az úgynevezett K+F kutatási fejlesztési költségek, asszimmetrikusan az ábra bal oldalán helyezhetők el. Ez esetünkben a korszerűsítési projekt előkészítő költsége. Ha a tervezés sikeres ez a szakasz viszonylag rövid idő alatt leállítható.

A beruházási (beszerzési) költség itt a berendezések vásárlásából, alkatrészek vásárlásából beszerzett termékek (szolgáltatások) árából, különböző oktatási, kiképzési, rendszerbeállítási stb. költségekből tevődik össze. A beszerzési költségek általában a legmagasabb költségcsúcsot eredményezik. **Rövid idő alatt jelentős költségekkel kell számolnunk, ezért ez riasztóan hathat.**

Az üzemeltetés és karbantartás (működtetési) költségek eloszlása egy kezdeti meredek növekedés után egyenletes, majd a gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy az idő múlásával **növekvő tendenciát mutat**(hat), majd a termék megszüntetésével, kiselejtezésével végetér(het). **Kivétel** az az eset, ha a **Termékfelelősségi törvény** értelmében valamilyen **joghatás** fűződik hozzá (pl. kártérítési per stb.).

Mint az előzőekben már említettem, egy termék (szolgáltatás) kiválasztásakor fontos tényező az életciklus költségei vizsgálata.

Az életrciklus költségelemzés lehetővé teszi, hogy a figyelmet a legnagyobb befolyással bíró tényezőre lehessen összpontosítani. A költségösszetevők közül ugyanis a működtetési költségek a legjellemzőbbek és ezek mivel hosszútávon fennállnak, jelentik a legnagyobb kiadást.

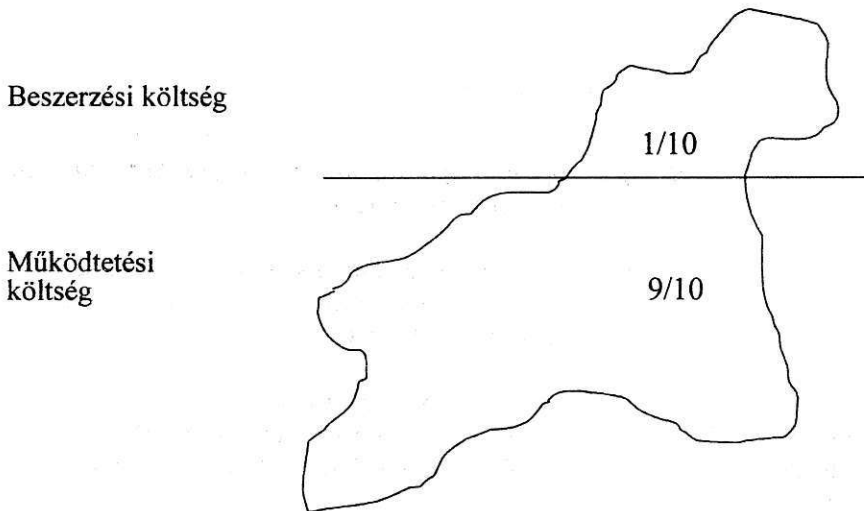
A feladat tehát a működtetési költségek (amely elérheti az életrciklus költségek akár 75%-t is) csökkentése úgy, hogy a lehető legjobb és legfontosabb információt kapja (jelen esetünkben) a tervezés, mert ez jelentős költségcsökkenést idézhet elő hosszútávon.

Sajnos a jelenlegi magyarországi gyakorlat során a költségeket általában az első költséget jelentő árajánlat alapján elemzik. Azt is mondhatnánk, hogy nem tudjuk mekkora a tócsa, amíg bele nem lépünk. Hát akkor előtte próbáljuk megvizsgálni, amíg van rá lehetőségünk.

Az életrciklus költségei ugyanis irányíthatók!

Ne csak a jéghegy csúcsát lássuk!

7. sz. ábra

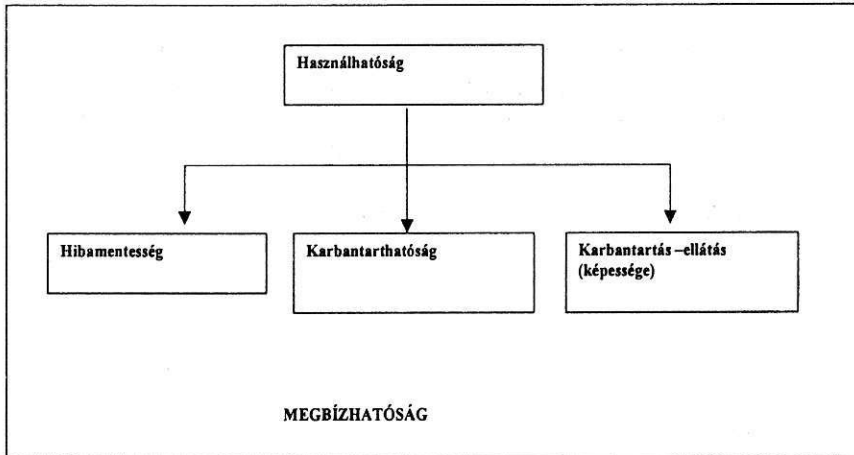


És itt térhetnénk át röviden a MEGBÍZHATÓSÁG témakörére.

V. A megbízhatóság

Egy termék, jelen esetünkben konkrétan a beépítésre kerülő rendszerek (hardver -szoftver -szolgáltatás - feldolgozott anyag) egyik fontos mennyiségi jellemzője a megbízhatóság.

Értelmezzük a megbízhatóság fogalmát a következő **8. sz. ábra** segítségével.



A megbízhatóság egy gyűjtőfogalom, amely a használhatóság és az azt meghatározó képességek leírására szolgál.

A megbízhatósági elemzések célja különböző megbízhatósági jellemzők meghatározása egy adott környezetben (mikro és makro munkakörnyezetben) és üzemeltetési feltételek között.

Ezért felhívnom a figyelmet arra, hogy a gyártó, szállító által megadott megbízhatósági jellemzők a jelen esetben nem fogadhatók el fenntartások nélkül, ugyanis más üzemeltetési feltételek közé kerül a berendezés.

Vegyük sorra a megbízhatósági jellemzőket:

1.) Használhatóság

- mennyiségi jellemzője a használhatósági tényező

Megkülönböztetünk :

- belső használhatóságot és
- külső használhatóságot (ez a működtethetőség)

$$\text{belső használhatóság} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$$

$$\text{külső használhatóság} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR} + \text{átlagos beszerzési idő}}$$

Ahol az - MTBF - átlagos működési idő a meghibásodások között

- MTTR - átlagos javítási idő

2.) Hibamentesség

Az a képesség, hogy a termék az előírt feladatait /munkáit adott működési feltételek között, adott ideig ellátja.

mennyiségi jellemzői:

MTBF - átlagos működési idő a meghibásodások között

λ faktor - meghibásodási ráta (gyakoriság)

R(t) - hibamentes működés valószínűsége

F(t) - meghibásodás valószínűsége

3.) Karbantarthatóság

Az a képessége a terméknek, hogy alkalmas a karbantartásra és javításra.

Jelen esetünkben ez a berendezés kiválasztásánál FONTOS tényező!

4.) Karbantartás - ellátás képessége

Az a képessége a karbantartó szervezetnek, hogy képes a karbantartó munkákat elvégezni, munka és eszközkapacitással rendelkezik. **Ez is költségtenyező!**

Ennek a képességnek a kialakítása külön költségként jelentkezhethet, ezért semmi esetre nem szabad róla megfeledkezni, figyelmen kívül hagyni!

VI. Zárszó

Az előző fejezetek tükrében, valamint az eddigi fejlesztési törekvések problémáiból tanulva, mint pl.:

- FAK beépítés
- IFF - SSD - 120 beépítések
- KOBALT rendszer
- SZIROM

kell, hogy megvizsgáljuk a korszerűsítési programot.

A terv elkészítésénél feltétlenül vegyük még figyelembe a következőket is:

- Felelős döntést kell hozni az üzembentartás és tarthatóság idejéről,
- célszerű kiválasztani egy korszerűsítésre szánt kontingenst,
- ne feledkezzünk meg az energiarendszer terhelhetőségéről,
- számoljunk az előzőekben már említett tartalék alkatrészek, ellenőrzőberendezések árával és beszerzésével is, az oktatási és kiképzési, rendszerbeállítási költségekkel!

és még nagyon sok mindent, amiről a kollégák részletesen már beszéltek, illetve beszélni fognak.

És ezek után el tudjuk majd dönteni hogy érdemes-e belekezdeni!

Zárszó

Az egésznapos tudományos konferencia feltehetően a célját elérte, ha ez segítette a döntéshozóknak, és feltudják használni az elhangzottakat.

Külön megköszönöm a hozzászólóknak az értékes megjegyzéseket, amelyek arra vonatkoztak, hogy nagyobb nyilvánosságot kellett volna kapnia az általunk először szervezett konferenciának. Természetesen egyetértetek azzal is, hogy ha a MiG-29 típusú vadász repülőgépek kapcsán lett volna ilyen konferencia, akkor most nem lenne ekkora huza-vona a téma kapcsán.

Azt is megfontolandónak tartom, hogy a különböző üzemidők és a gazdasági számításokat feltétlenül össze kell hasonlítani, és nem szabad elhamarkodott döntést hozni, amely vezetés hatáskörében van ezért abba beleszólni nem tudunk, legfeljebb szakmai-tudományos érvekkel befolyásolni azt.

Tisztelt Hölgyeim, Uraim!

A magam részéről üdvöztőnek tartom, hogy létrejöhett egy ilyen minden szempontból hasznos és érdekes konferencia. Egyben bízom benne, hogy a továbbiakban a haderő modernizáció kapcsán több hasonló konferencia is segíti a döntéshozókat.