

# KOCKÁZATKEZELÉS IRÁNYÍTÁSA A MAGYAR HONVÉDSÉG HADFELSZERELÉSI ESZKÖZEINEK ÉS ANYAGAINAK BESZERZÉSÉBEN

## II. RÉSZ

Mikula László<sup>1</sup>

### Bevezető

*A Magyar Honvédség részére történő konfigurációk beszerzéseinek jelenlegi sajátossága az, hogy a beszerzésre kijelölt szervezet (Honvédelmi Minisztérium Beszerzési és Biztonsági Beruházási Hivatal, vagy a MH Ellátó Központok) „egy-közbeszerzési” feladatként és önálló eljárásban kezelik a beszerzéseket, azaz nem, mint a katonai konfigurációval kapcsolatos programok részét. Elnevezésükben kivételt képeznének a HM Technológiai Hivatal szervezeti elemeként létrehozott programirodák, amelyek klasszikus értelemben nem tekinthetők annak, mert nem képviselik a programmal kapcsolatos minden erőforrás elemet. Úgy működnek, mint egy szakmai koordinációs tanácsadó szervezet. A munkaköri jegyzékük minőségbiztosítási beosztást nem tartalmaz.*

Ez a körülmény megnehezíti a katonai konfiguráció beszerzésekor a kockázatkezelési módszerek egységes alkalmazását, mert a bemenő oldali kockázati információk nagyon különbözőek. A másik sajátosság, hogy külön vizsgálatot kíván, **ha a szállító:**

- NATO tagországbeli;
- NATO tagországon kívüli;
- Magyar Köztársaság a telephelye.

A szállítók ilyen módon való megkülönböztetésére azért is került sor, mert a beszerzés kockázatkezelésének irányítása szempontjából a feladatok ebből adódóan is eltérők.

---

<sup>1</sup> Mikula László mk. ezredes: HM Technológiai Hivatal főigazgató minőségbiztosítási és szabványosítási helyettes.

Ha a beszerzés a NATO-tagállamok valamelyikéből történik, akkor a **STANAG 4107** megállapodás alapján a **Magyar Katonai Minőségbiztosítási Szervezet** (megbízó) megbízza a szállító NATO-ország ekvivalens szervezetét (megbízott) a beszerzés minőségbiztosítási feladatainak ellátásával, amelynek része a szállító kockázataival kapcsolatos feladatok elvégzése is. Ebben az esetben a megbízó (magyar fél) ország Katonai Minőségbiztosítási Szervezete a konfigurációval kapcsolatos kockázatok köteles megadni a megbízott részére. A megbízott a szállítóval kapcsolatos kockázatkezelési rendszer auditot lefolytatja és a beszerzés kockázatkezelésének irányítását a két kockázati fajta adatainak integrálása útján végzi. A szállítói szerződésnek való konfiguráció-megfelelőséget a NATO-tagország Katonai Minőségbiztosítási szervezete igazolja.

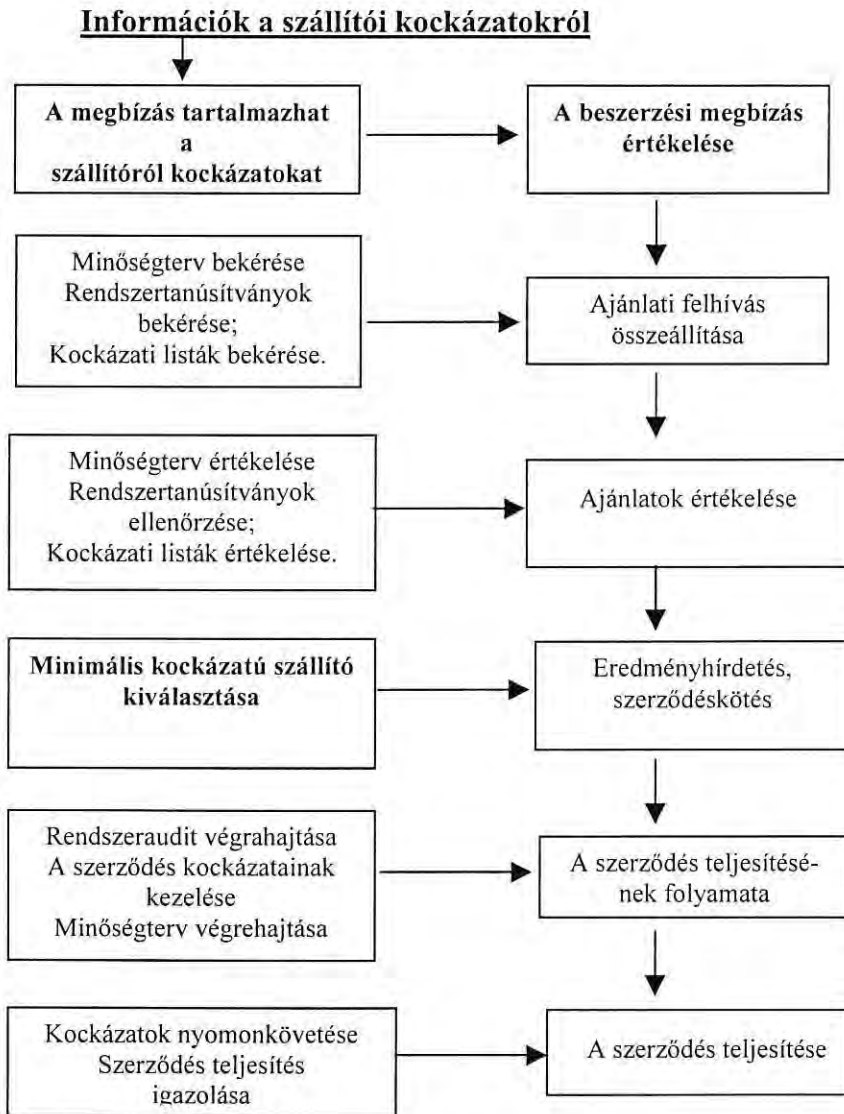
*Ha a beszerzés nem NATO-tagországból történik, akkor a pályázat benyújtása és értékelése közötti időszakban a megrendelő Katonai Minőségbiztosítási Szervezete a szállító telephelyén(ein) konfigurációs és rendszerauditot folytat le.*

A szerződés teljesítésének folyamatában a Katonai Minőségbiztosítási Szervezet képviselője a jóváhagyott minőségterv (konfiguráció előállítási terv) alapján a konfiguráció előállítás folyamatában ellenőrzi a részteljesítéseket, elemzi a folyamat és konfiguráció kockázatokat. Az előállítás befejezésével, statisztikai módszerek és az alkalmazói AQL figyelembevételével határozza meg a végellenőrzés tartalmát. A konfiguráció előállítása közbeni ellenőrzések, vizsgálatok és a végellenőrzések eredményeire alapozva állapítja meg a konfiguráció szerződésnek való megfelelőségét.

*Ha a beszerzés magyarországi szállítótól történik, a jelenlegi szabályozás mellett [1], [2], [3] az ajánlat benyújtásáig, a Katonai Minőségbiztosítási képviselő a konfiguráció kockázatait elemezheti, mert ez nem függ a szállítótól.* Rendszer auditot csak a szerződés aláírása után végezheti el, bár részinformációkat az ajánlattevő által benyújtott dokumentumok alapján is képes értékelni (teljes körű rendszerkockázati információt az előminősítéses eljárás biztosít). A szállítói szerződés megkötéséig a hadfelszerelési eszköz és anyag előállítását szabályozó minőségterv jóváhagyásra történő felterjesztésének igényét a pályázati felhívás tartalmazhatja. Ennek értékelése a szerződés aláírásáig megtörténik, amely szintén ad a szállítói kockázatokról információkat.

A szállítónak a katonai konfigurációt előállítói rendszeréről a szerződés teljesítésének folyamatában kap csak objektív információkat a kockázatkezelő.

*Ebből is látható, hogy a magyar beszerzési-közbeszerzési rendszer mennyire megnehezíti a katonai minőségbiztosítási szakterület munkáját. A szállító kockázati információihoz való hozzáférés bonyolultságát fejezi ki az 1. ábra.*



**1. ábra**

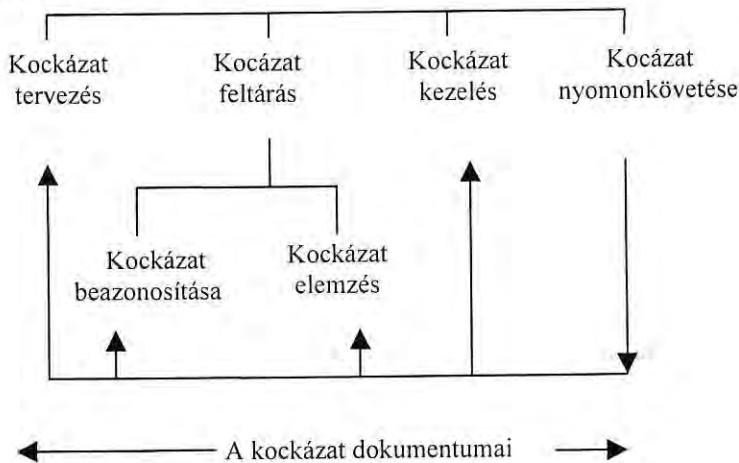
***A beszerzés folyamatábrája***

Az előállított katonai konfiguráció, szerződésnek való megfelelőségét a minőségterv alapján végrehajtott ellenőrzések jegyzőkönyvei és a végellenőrzés eredményei igazolják, amelyek alapján kerül kiadásra a megfelelőségi igazolás.

A hadfelszerelési eszközök és anyagok beszerzésének általam javasolt kockázatkezelési technikái a magyarországi szabályozókra és Magyarországról történő szállításra lettek kidolgozva, mert jelenleg a három „*típusú*” szállító közül ez a legbonyolultabb és egyáltalán nem alkalmazóbarát, tehát a kockázati tartalma a legmagasabb.

## 1. A kockázatirányítás folyamata

A hadfelszerelési eszközök és anyagok beszerzésekor a **2. ábra** szerint történik a kockázatkezelés irányítása [5]:



**2. ábra**

### *A kockázatkezelés irányítása*

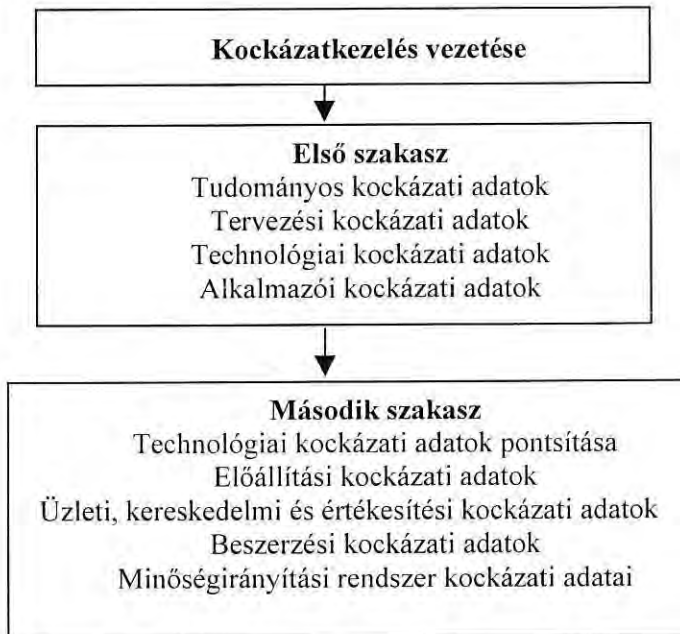
A hadfelszerelési eszközök és anyagok beszerzési kockázatkezelésének vezetését a Katonai Minőségbiztosítási Szervezet képviselője végzi. **Tevékenységét két jól elhatárolható szakaszra lehet bontani:**

**a) az első szakaszban** a katonai konfigurációról olyan kockázati adatokat gyűjt és elemzi azokat (ha történt már beszerzés az adott katonai konfiguráció vonatkozásában, akkor a kockázat nyomon követésének kimenőadatai kerülnek itt felhasználásra), amelyek nem függenek a beszer-

zés folyamatától és a leendő szállító kondícióitól, tehát mondhatjuk, hogy beszerzés-független adatok;

*b) a második szakaszban* a beszerzésre tervezett katonai konfigurációt a szállító környezetébe helyezi és a kockázatkezelés vezetését integráltan végzi a konfigurációnak és a szállító előállítási környezetének a kölcsönös egymásra hatása alapján.

*A 3. ábra mutatja be a 9 mm-es parabellum lőszer beszerzési kockázatainak első és második szakaszát.*



*3. ábra*

#### *A kockázatkezelés vezetésének szakaszai*

*A két szakaszon belül, hogy milyen arányban képviselteti magát egy-egy kockázati jellemző, az természetesen függ több körülménytől.* Jelen esetben a 9 mm-es parabellum lőszer magyarországi telephelyű szállítótól kerül beszerzésre. A lőszer kutatása-fejlesztése befejeződött és a szállító már több sorozatban állította elő. A sorozatgyártási technológia jóvá van hagyva a HM Technológiai Hivatal részéről. Az alkalmazó meghatározta az alkalmazás körülményeit.

*Mindezen információk ismeretében alakult a kockázatok megosztása a két szakasz között, a felvázolt formában.* Természetesen, ha a kiinduló információk ettől eltérőek, akkor értelemszerűen változnak a szakaszokon belül a kockázati területek csoportosítása is.

A fent vázolt két szakasz csak azért érdemelt kiemelés, mert így követhető, hogy a kockázatkezelő nem a hadfelszerelési eszköz és anyag beszerzési megbízásának kézhezvételétől kezdi meg a kockázatkezelés vezetését, hanem egy adatbázist kell, hogy működtessen az információk naprakészségének biztosítása érdekében.

A kockázatkezelési szakaszok tartalmától függetlenül a katonai konfiguráció beszerzési-kockázatkezelés vezetésének folyamatábráját **a 4. ábra mutatja be.** (A cikk a következő oldalon található).

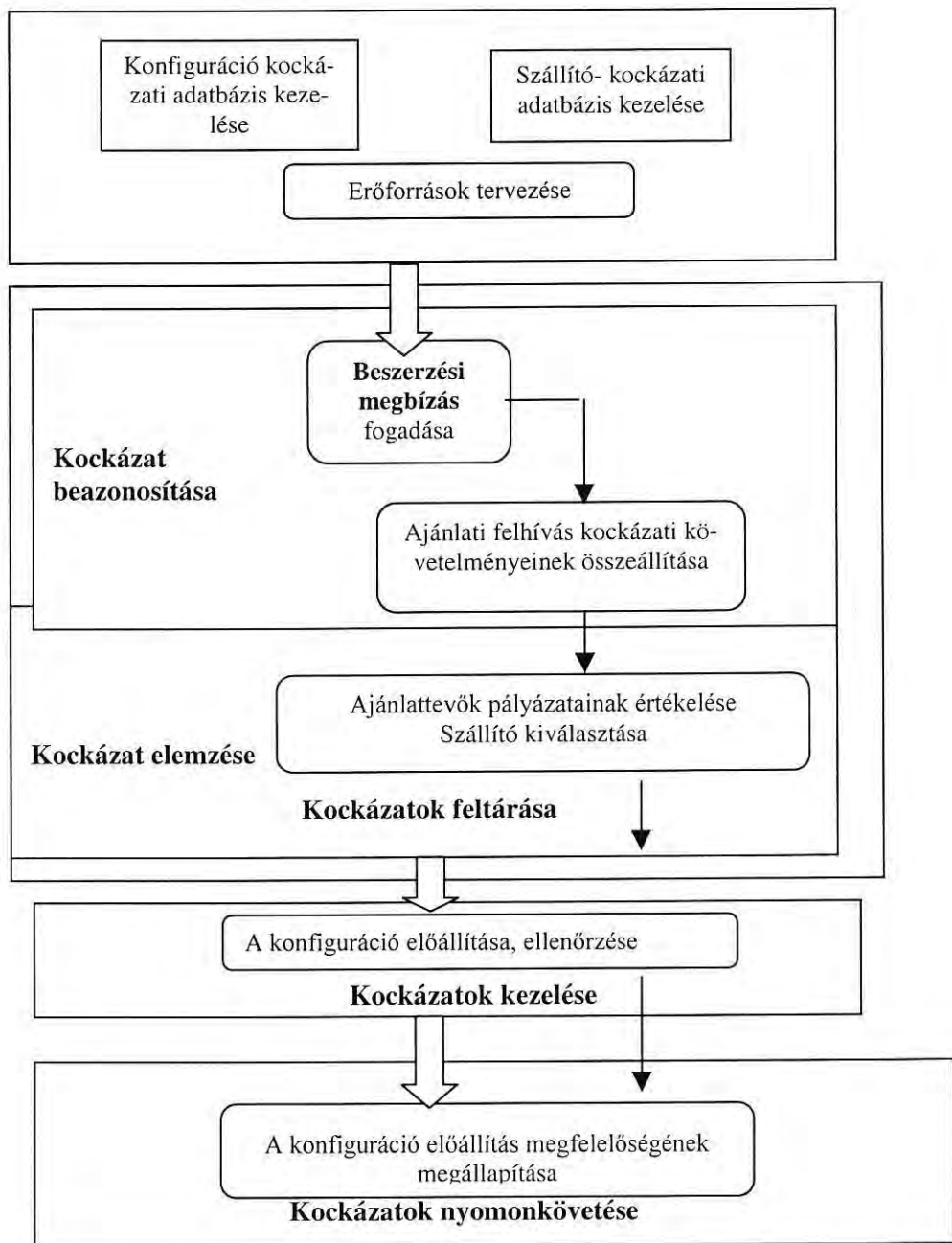
## **2. A kockázatok tervezése**

A hadfelszerelési eszközök és anyagok beszerzési kockázatainak tervezése egy olyan folyamat, amely elveket és módszereket ad a kockázati fajták kiválasztásához és beazonosításához. A konfiguráció és a szállító az a két legfontosabb tényező, amely kockázati szempontból befolyásolja a konfiguráció beszerzésének megfelelőségét. A kockázatok egyéb fajtái is jelen vannak a beszerzés folyamatában (biztonságpolitikai, közgazdasági, környezetvédelmi, stb.), de ezek vizsgálatát esetünkben mellőzöm.

A beszerzési kockázatok fajtái a NATO-tagországok beszerzéseinek gyakorlatában meghatározásra kerültek, ezért ez a tanulmány ezt az alapkövetelményt elfogadja [4].

A kockázatkezelés irányításához tartozó tervezési feladat még a szükséges erőforrások meghatározása, amely magában foglalja a beszerzéshez kapcsolódó minőségbiztosítási személyzet kijelölését és a feladat elvégzéséhez szükséges infrastruktúrális és egyéb költség igényeket is (Pl.: helyszíni auditok költségei, napidíjak, utazások stb.).

Szükséges meghatározni a kockázatkezelést végző személyzet hatás- és jogkörét, a szabályozó dokumentumok körét és a tevékenységük ütemtervét.



4. ábra

*A beszerzési kockázatkezelés vezetésének folyamatábrája*

### 3. A kockázatok feltárása

*A kockázatok feltárása áll:*

- a kockázatok beazonosításából,
- a kockázatok elemzéséből.

*A NATO beszerzések kockázatkezelésének irányítási elve azonos módon értelmezettek a tagországok katonai minőségbiztosítását végző szervezetek körében.* A különbség a kockázatkezelés vezetésében nyilvánul meg, azaz az egyes kockázati tényezők feltárásának módja és gyakorlata különböző, illetve az, hogy a kockázatkezelők szakértelme milyen módon és mekkora hangsúllyal játszik szerepet a beszerzési kockázatok megítélésében. További különbség tapasztalható a kockázatok feltárásának és azok súlyarányának meghatározásakor az objektív és szubjektív értékelési módszerek alkalmazásában.

A NATO-tagországok többségében a kockázatkezelési szakértők szubjektív benyomásainak túl hangsúlyos szerepet szánnak. Sok esetben a kockázatok beazonosítása és értékelése a szakértő szakmai hozzáértésén múlik. Felkészültsége és tapasztalata egy adott hadfelszerelési eszköz és anyag beszerzésekor szubjektíven befolyásolják a kockázatkezelés vezetését. A kockázatkezelő számára rendelkezésre álló kevés számú bemenő adat a szubjektivitását erősíti.

*A tanulmány a beszerzési kockázatkezelés irányítását és ezen belül a kockázatok feltárását az objektivitás elvére alapozva kívánja bemutatni.* Kisebbszerepet szán a kockázatkezelési szakértő szakmai felkészültségének, mert olyan előre kidolgozott kockázati listák kitöltési mechanizmusa képezi az értékelés alapját, amely a konfigurációkockázatot és a szállító kockázatát a legkörültekintőbb módon átfogják.

*A hadfelszerelési eszközök és anyagok beszerzési kockázatainak beazonosításához és elemzéséhez szükséges konfigurációkockázati és a szállító kockázati felosztás a korábbi fejezetekben találhatóak, csak ismételve: a konfigurációkockázat összetevői:*

- tudományos kockázat;
- technológiai kockázat;



- műszaki kockázat:
  - tervezési kockázat;
  - előállítási kockázat;
  - értékesítési kockázat.
- alkalmazás közbeni kockázat.

***A szállítóval kapcsolatos kockázatok:***

- beszerzési kockázat;
- üzleti kockázat;
- kereskedelmi kockázat;
- minőségirányítási rendszer kockázata.

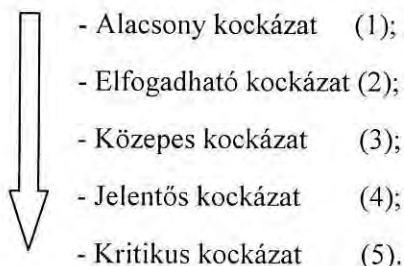
**3.1. A kockázatok beazonosítása**

A fenti kockázati fajták beazonosításához kockázati listákat készítettem, amelyek véleményem szerint körülírják a vizsgált kockázati fajta belső tartalmát. Természetesen ezek a kockázati listák bővíthetők, változtathatóak és a konkrét katonai konfiguráció beszerzéséhez igazíthatóak. Az egyes kockázati fajták beazonosításához bemutatnám egy kockázati lista felépítését (pl.: A tudományos kockázat beazonosítását és értékelését) az **5. ábrán**.

A táblázatban az „**Értékelési terület**”-hez állítások tartoznak, azért, hogy a táblázat jobb oldali részében található kockázati szinteket hozzá lehessen rendelni. A kockázatok beazonosításához és értékeléséhez egy lineáris számegyenesen, a kockázatok súlyosságának növekvő mértékében, meghatározásra kerültek a kockázati szintek (*lásd: a táblázat fejlécét*):

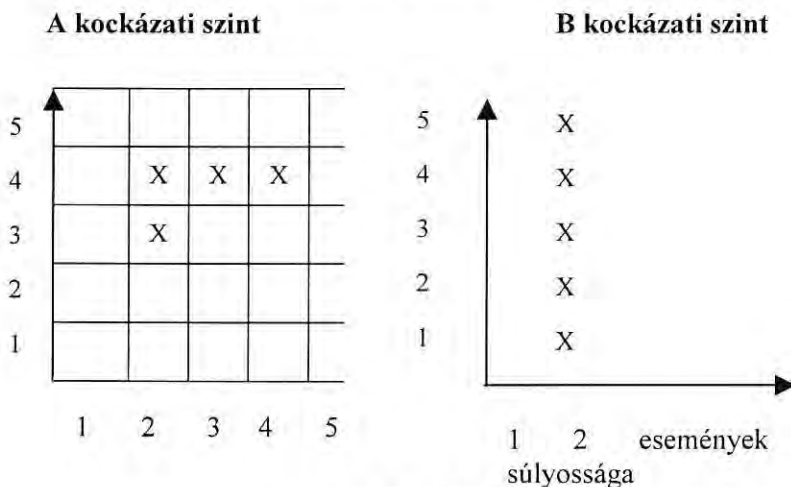
A tudományos kockázat beazonosítása és értékelése								
fsz.	értékelési terület	alacsony	elfogadható	közepes	jelentős	kritikus	nem értelmezhető	korrekt tényező
1.	A kodifikáció a tudományok jelenlegi állása szerint:							
1.1.	Vizuális formája (rajz, előállítási képlet, tanulmány, stb.) létezik	X						
1.2.	Fizikai formája (minta, vegyület, keverék, média, stb.) létezik		X					
	Stb.							
	Összegzés:	6	4	5	2	-	2	1

5. számú ábra Tudományos kockázati lista



A fentről lefele mutató nyíl iránya határozza meg a kockázatok növekvő súlyosságát. Tehát az „*Alacsony kockázat*” a legenyhébb, mondhatni elhanyagolható mértékű kockázati faktor, a „*Kritikus kockázat*” a legsúlyosabb, azaz kezelhetetlen mértékű kockázati faktor. A kockázati szintekkel végzett matematikai műveletek (deriválás, integrálás, négy alapművelet stb.) elvégzéséhez minden kockázati szinthez növekvő értékű arab számot rendeltek (lásd a zárójelben lévő számokat). A számok kiválasztása és mennyisége (jelen esetben öt) nem játszik szerepet a kockázatok értékelésében, mert viszonyszámként lesznek kezelve.

A kockázatok értékelése 1-5-ig fog terjedni. Az egyes állításokhoz kockázati szinteket rendeltek, majd összegzem őket. Ahány állítást értékelek, annyival osztom a kapott összeget, így jelölve a helyét (kockázat szintjét) a számegegyesen. Ez az értékelési módszer természetesen magyarázatra szorul: Matematikailag csak abban az esetben lehet az adott eseményhez kapcsolódó kockázatok számtani középértékét venni, ha az események súlyosságukat tekintve összevethetőek, azaz azonos a nagyságuk. Ezt a követelményt úgy értem el, hogy a kockázati listákon szereplő állítások súlya közel azonos. Tehát egy-egy állítás következménye közelítőleg egy jól mérhető skaláris mennyiség. A **6. ábra** jól szemlélteti ennek az elvnek a helyességét: Az „**A**” része az ábrának azt az esetet szemlélteti, amikor az események súlyossága különböző (1 – 4). Ebben az esetben a kockázati szintek az események súlyossága függvényében helyezkednek el a diagrammon belül. A „**B**” része az ábrának mutatja az általam képviselt elvet, vagyis az események súlyossága közel azonos (2), így a kockázati szintek egy egyenesen helyezkednek el, tehát skaláris mennyiségeik számtani középértékei kifejezik az átlagos kockázati szintet.



**6. ábra**

***Az események súlyosságának homogenizálása***

Az „Értékelési terület”-hez rendelt kockázati szintek meghatározása a kockázatkezelő feladata. Ebben az esetben a kockázatkezelő szubjektivitását nem lehet kiküszöbölni, azonban, ha egy kockázati tényező meghatározásánál minél több értékelhető állítást rendelünk, akkor a nagy számok törvényszerűsége alapján közelítünk az objektív állapot megítéléséhez.

Minden kockázati fajta azonos módon kerül beazonosításra. A cél az, hogy minél nagyobb számú állítás legyen az „Értékelési terület”-ben, amely az adott kockázat beazonosításának objektivitását növeli. A tanulmány készítése során egy katonai konfiguráció beszerzéséhez kb. 600 db állítás kockázati szintje kerül beazonosításra.

### 3.2. A kockázatok értékelése

#### 3.2.1. A kockázat mérése

A hadfelszerelési eszközök és anyagok beszerzésénél jelentkező kockázatok méréséhez a szakirodalom eddig nem adott használható matematikai algoritmusokat, mivel elsősorban a gazdaság, ezen belül is a pénzügyi, beruházási és az eszközgazdálkodás területére dolgozta ki ezeket a matematikai módszereket. *Melyek ezek?*: elsősorban a valószínűség számítás adta lehetőségeket hívta segítségül, mert a vizsgálatokhoz elegendő mennyiségű objektív mérési adat áll rendelkezésre [10]. A műszaki-technikai terület is alkalmaz korszerű matematikai statisztikai módszereket, de elsősorban a tömeggyártás területén, ahol szintén az adatok nagy számban való előfordulásával tudják a megfelelőség értékeléshez szükséges objektív információkat kezelni.

A hadfelszerelési eszközök és anyagok beszerzésénél jelentkező kockázatok méréséhez nem szabad egyértelműen kijelenteni, hogy a matematikai statisztikai módszereket, vagy a valószínűség számítás adta lehetőségeket nem lehet alkalmazni, de azt mindenképpen, hogy a feladat sajátosságából az adódik, hogy csak erre az értékelési fajtára nem lehet egyértelműen támaszkodni.

*A fenti körülmények számbavételével javaslatot teszek a hadfelszerelési eszközök és anyagok beszerzésekor jelentkező kockázatok mérésére.* A feladat megoldásához segítségül hívom a matematika különböző területei által nyújtott lehetőségeket (matematikai statisztika, valószínűség számítás, analízis stb.), amelyek használható segítséget nyújtottak már a gazdasági folyamatokban jelentkező kockázatok méréséhez [10].

A megoldandó feladat jelen esetben az adott konfiguráció kockázat vagy szállítói kockázat egy rész elemének a kiszámítása. A hadfelszerelési eszközök és anyagok beszerzési kockázata [4] a fenti két kockázati fajta eredőjéből származik, amelyeket több kockázati tényező elemzéséből nyerünk. Ennek gyakorlati formája a kockázati lista, amelynek kitöltése után kapjuk az adott kockázat szintjét. Jelen esetben a kockázati lista

egy elemét vizsgálom és próbálom a matematika eszközeivel meghatározni a kockázati szintet.

A kockázatok megítélésénél szintén fontos szempont, hogy elvileg valós, számított és becsült jellemzőket kell figyelembe venni, a háromféle információ típust csak külön-külön szabad kezelni, pl. valós adatokat nem szabad a számítottakkal összevetni. A valós adatok ténylegesen tapasztalt értékek, bizonytalanságuk a jelenségek sztochasztikus jellegéből és a mérési módszerek szórásából származik. A számított értékekben feltételezések is szerepet kapnak, ilyenkor bizonytalanságuk számottevő. Gyakran csak számításokra lehet támaszkodni új megoldásoknál, illetve olyan helyzetek megítélésénél, melyekhez nincs elegendő tényadat, mert nagyon ritkán fordulnak elő, esetleg még sohasem következtek be. Ha számításokra nincs mód, szakértői becslések jöhetnek szóba; szükségszerűen e szubjektív megközelítésnek a legnagyobb a bizonytalansága [11].

A kockázatok minősítéséhez szükséges információk megszerzése sokrétű feladat. Működő megoldások esetében az első lehetőség a mért, statisztikailag kiértékelt vagy megfigyelt tényadatok összegyűjtése a hatásokról és a következményekről. Sokszor csak a hatásokról vannak ismeretek, ilyenkor a következményeket számításokkal, analógiákkal vagy modellek segítségével lehet megbecsülni. A potenciális veszélyek – különösen a ritka üzemzavarok – esetében a hatások tekintetében is számításokra kell hagyatkozni. Tervezett megoldásoknál a korábban megvalósult, hasonló rendszerek tényadataira csak bizonyos fokig lehet támaszkodni, a régebbi tapasztalatok csak korlátozottan adaptálhatók, mert a műszaki fejlődés túlhaladta a korábbi tapasztalatokat meghatározó technikai színvonalat. Így új megoldásoknál nagy szerepet kap a folyamatok modellezése és a veszélyes következmények becslése [11].

A minősítésnek visszatérő gondja, hogy ahhoz nem mindig áll rendelkezésre elegendő információ és a hozzáférhető adatokat is szükségszerűen bizonytalanság terheli. Néha még a követelmények is bizonytalanok, amit példázott a hazai ipar és a HM Haditechnikai Intézet közös fejlesztésében előállított lövedékálló védőmellény védőrétegeinek egymáshoz erősítéséből (kézi hurkolt csomózott, vagy gépi steppelt varrás) származó szakmai megosztottság. Bár a tudományosan feldolgozott képünk állandóan bővül, ismereteink még sok tekintetben hézagosak és bizonytalanok a veszélyek hatásáról és következményeiről. A konkrét műszaki megoldások viselkedését vitathatatlanul egyértelműen tulajdonképp csak utólag – működésük befejeztével – lehetne minősíteni, ami természetesen elfogadhatatlan a gyakorlat számára, mivel ellehetetlenítené a haladást. A bizonytalanságok kezelésére, a hiányzó adatok helyettesítésére vannak ki-

alakult módszerek, de ezek csupán kezelhetővé teszik a bizonytalanságot, és nem küszöbölik ki. Óvatosan kell kezelni az országok közötti összehasonlításokat is, mivel nagy eltérések lehetnek a biztonsági követelményekben, a technológiák jellegében és színvonalában stb.

A megítélés egyik fontos eleme a bizonytalanságok kezelése. A valószínűség számítás módszereivel szabatosan kezelhető az adatok szórásából származó bizonytalanság. Vonatkozik ez a sztochasztikus jelenségekre: pl. meghibásodások, üzemzavarok, selejtarány, természeti erők megnyilvánulása (időjárás elemei, vízjárás, földrengés), a transzportfolyamatokat befolyásoló tényezők, embercsoportok jellemzői (kor, egészségi állapot, alkati paraméterek,). Valószínűségi eloszlásokkal (sűrűség- és eloszlásfüggvényekkel), szórási sávokkal és megbízhatósági szintekkel jól jellemezhetők ezek a bizonytalanságok. A szórást nemcsak a folyamatok és körülmények ingadozása és a vizsgálati módszerek hibái befolyásolják, hanem a megfigyelési időtartam is szerepet játszhat. A túl hosszú idő elavult technikai megoldások következményeit is figyelembe veszi, a túl rövid idő alatt a véletlenszerűen előforduló, szélsőséges értékek túlzott szerephez juthatnak. Ha az adatok száma nem elegendő a valószínűség számítás alkalmazásához, analógiák alapján fel lehet tételezni az eloszlás jellegét, de ennek már szubjektív jellege van. Kellő tapasztalattal az eloszlás lehetséges alsó és felső határait ki lehet jelölni [11].

A probléma gyakran adatok hiányából származik. Bonyolult feladat hiányzó adatok generálása új műszaki megoldások megítéléséhez, nagyon kis valószínűségű események követéséhez, mérés-technikai nehézségek miatt közvetlenül nem vizsgálható tartományok jellemzéséhez. A hiányzó adatokat néha deriválni lehet analógiák, korrelációk, modellezés, extrapolálás, interpolálás, becslés, stb. segítségével, de ilyenkor alkalmazni kell a biztonságot garantáló, pesszimisztikusan felvett korlátokat. Az analógiák alkalmazásának realitását alaposan meg kell fontolni, nehogy az eltérő körülmények félrevezető következtetésekre vezessenek. A hiányzó adatok szerepét a valószínűség számításban alkalmazott **Bayes-elv** [10] segítségével be lehet határolni. Óvatosan kell kezelni a feltételes valószínűségeket, azok összeadása, kombinálása csak addig jogos, amíg a feltétel változatlan [11].

A bizonytalanságokat csökkenteni lehet a paraméterek lehetséges befolyásáról képet adó érzékenységvizsgálatokkal [11].

Az érzékenységi mutató és a modell bizonytalansági együtthatójának szorzata a vizsgálat bizonytalanságát jellemzi. Hasznos a bizonytalanságok terjedésének elemzése is a modellekben, a véletlenszerűen (pl. Monte

Carlo vagy más módszerrel) generált bemenő jelekre adott válaszokból. Növeli a megítélés biztonságát a variánsok vizsgálata, pl. az előállítási struktúra, üzemállapot stb. lehetséges változataira [11].

A bizonytalanságot okozhatják ismereteink korlátjai is. A tudomány még adós sok hatás következményeinek kvantitatív kimutatásával; egyebek között a légszennyezés egészségkárosítása vagy a kis sugárdózisok veszélyessége is ebbe a körbe tartozik, az üvegházhatás következményeiről még csak sejtéseink vannak, sok bonyolult folyamat – atomreaktorok zónaolvadása, az ózonlyuk kialakulása, az élővilág egyensúlyának megbomlása, az emberi tévedések algoritmizálása stb. – kutatások tárgya. A hiányzó ismeretek helyettesítésére analógiák, hipotézisek, szimulációs modellek, érzékenységvizsgálatok, nagyságrendi vizsgálatok, szakértői becslések adnak módot. A szubjektív feltételezésen alapuló módszereket azonban csak akkor szabad alkalmazni, ha a folyamatok mozgásterét be lehet határolni egy olyan pesszimisztikusan meghatározott korláttal, amely kizárja a torzítást a biztonság rovására. Ilyen meggyőző erejű korlát híján az ismeretek hiányát még akkor sem lehet megkerülni, ha ez meghúsiítja a minősítést és az alkalmazást [11].

A legnehezebb az ítélőképesség hibáit ellensúlyozni. Bizonyos fokig ez ellen is védenek a pesszimisztikusan felvett korlátok, hogy csak a biztonság javára lehessen tévedni. De nem védenek az alapvető logikai tévedések ellen – ennek példái az adatok részrehajló értékelése, a hihetőség vizsgálat buktatói, bonyolult rendszerek elemeinek és folyamatainak nem teljes körű figyelembevétele, lényeges körülmények vagy kölcsönhatások mellőzése. A tévedés és a figyelmetlenség kockázatát leginkább a megítélés módszereivel lehet csökkenteni: csoportmunka, független ellenőrzés és bírálat, nyílt viták. Ahol tényhelyzet szembesül követelménnyel, ott a kettő közötti biztonsági (bizonytalansági) sáv is jelent némi védelmet [11].

A bizonytalanság uralására az előzőek szerint – bizonyos korlátok között – vannak lehetőségek. Ezek alkalmazásának elfogadhatóságát csak a szakértők tudják megítélni, a laikusokban inkább bizonytalanságot és kételyt ébreszt, hogy vajon nem csupán a veszélyek elkendőzésére, a kockázatok eltüntetésére szolgáló manipulációkról van-e szó. Ennek ellenére a korrekt informáláshoz hozzátartozik a bizonytalanságok bemutatása is, mellőzése a problémák tudatos elhallgatásának gyanúját keltené, a bizalomvesztés pedig elrekesztené a kommunikáció lehetőségét [11].

Fogas kérdés, hogyan lehet értékelni a nagy mennyiségű sokfajta jellemző együttes hatását. Aggregálásuk egyetlen mutatóban kivihetetlen,

azok jellegének és súlyosságának különbözőségei miatt. A sokféle jellemző egyidejű kezelése viszont reménytelennek tűnik. A megoldáshoz az adatok előzetes rendezésére és szelektálására van szükség, hogy a minősítést néhány domináns következmény figyelembevételére lehessen redukálni. Természetesen a szakmai tervezés és a döntés-előkészítés során a veszélyek minél sokoldalúbb vizsgálatát, minden reálisan számításba jöhető kimenet elemzését el kell végezni. A paletta erős szűkítésére a végleges döntés megalapozásához van szükség, mely döntésekben gyakran laikusoknak is jelentős szerepük van [11].

Ha egy megvalósított rendszer következményei elfogadhatatlanok, mérlegelni kell, van-e reális lehetőség azok szükséges mérséklésére. Ellenkező esetben a tevékenységet be kell szüntetni (nem szabad a vizsgált szállítótól a terméket beszerezni). Akut életveszély esetén ez halaszthatatlan, egyébként türelmi időt is engedélyeznek, ha szociálpolitikai, honvédelmi, energiaellátási, gazdaságpolitikai kölcsönhatások ezt nyomósan alátámasztják. Tervezett megoldásoknál a negatív minősítés természetesen egy elfogadható változat keresésére kényszerít [11].

Az, hogy egy megoldás nem minősül elfogadhatatlanul veszélyesnek, még nem jelenti az elfogadhatóan veszélytelen minősítést. Bár a biztonságvédelmi előírások folyamatosan bővülnek és finomodnak, a veszélyek sok típusa kívül esik a szabályozások körén, és több tekintetben még ismereteink is bizonytalanok. Tervezett létesítményeknél a tételes előírások teljesülésének ellenőrzése nem mindig könnyű, és ezen túlmenően ki vagyunk téve előre nem látott következményeknek is. Az előírások betartása sem garantál teljes biztonságot az érintett veszélyekkel szemben, csupán egy társadalmilag elfogadhatóan kis kockázatot. Gyakran szenvedélyes viták tárgya, hogy milyen kis kockázatot fogad még el a társadalom, és ez nem mozdíttja elő a tárgyyszerű állásfoglalást. Miután a figyelem előterében az emberi egészségkárosodás áll, elsősorban ezekre kell vizsgálni az előírások teljesülését [7],[8]. Egyre több követelmény merül fel más kérdésekben is, pl. a természeti környezettel kapcsolatban [9].

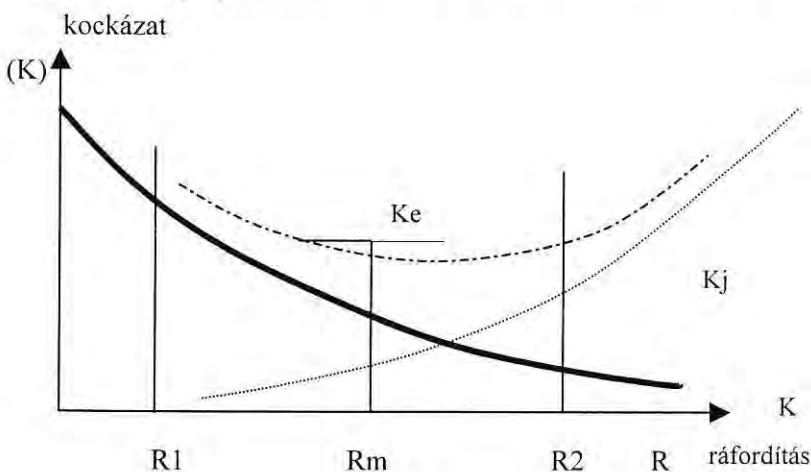
Elvileg a kockázat bármilyen kis mértéke ellen fel kellene lépni. A gyakorlatban azonban tudomásul kell venni, hogy tökéletesen veszélytelen műszaki megoldások nem léteznek. A realitások engedményekre kényszerítenek – a kockázatot csak csökkenteni tudjuk, teljesen kiküszöbölni nem. Egy tevékenység beszüntetése sem jelenti a kockázat kiküszöbölését, ha az tényleges társadalmi szükségletet elégített ki. Egyrészt a helyettesítő tevékenységnek is van kockázata, másrészt a szükséglet kielégítésének elmaradása gyakran nagyobb kockázattal jár, mint a beszüntetett tevékenység. A tiltás néha az életnek egy más szférájában



jelent kockázatnövekedést. Ebből következik, hogy a veszélyesség mértékét csak relatíve lehet értelmezni, viszonyítva valamilyen módon – a szakmai közösség közmegegyezése, a társadalom elvárása, a tudomány ismeretanyaga stb. alapján – vagy meghatározott vonatkoztatási szinthez, vagy összehasonlítva más megoldásokkal. A kockázat csökkentésének ésszerű határa van, amit az  $R$  ráfordítás függvényében a  $K$  kockázatban elérhető csökkenést feltüntető 7. ábra érzékeltet [11].

A műszaki megoldások veszélyességének elszigetelten történő abszolút minősítése bizonytalanabb, mint különböző megoldások viszonyítása egymáshoz. E relatív megközelítéshez könnyebb adatokat és információkat biztosítani, néha elegendő az egymáshoz mért különbségeket elemezni vagy a meglévő adatbázisra visszavezetni a vizsgálandót. A figyelembe vett változatok egyike lehet a jelenlegi vagy az eredeti állapot is, amire ismertek a tényanyagok [11].

A változatok összehasonlítására sokféle módszer alakult ki; ritkán elég egyetlen módszer alkalmazása. A legegyszerűbb a szubjektív megítélés az elemzés következtetéseinek verbális leírása alapján (ad hoc módszereknek is nevezik). A minősítést hozzáértő szakemberre vagy azok kisebb csoportjára bízják. Felkészült minősítők rangsorolását többnyire meg-erősítik más, érzékenyebb módszerek is, de az eljárás nehezen követhető, nem is reprodukálható, kívülálló számára bizonyító és meggyőző ereje kicsi, ami súlyos hátrány a társadalmi vitákban. Természetesen a téves döntések valószínűsége sem elhanyagolható a szubjektív módszereknél [11].



7. ábra. A kockázatcsökkentés költsége

*ahol:*  $R > R_2$  – gazdaságtalanul biztonságos költségmező;

$R < R_m$  – gazdaságtalanul veszélyes költségmező;

$K_j$  – járulékos kockázat (kiesett munkanapok száma, bekövetkezett munkahelyi balesetek stb.);

$K_e$  – eredő kockázat.

Rendezettebb és követhető értékelést tesznek lehetővé az ellenőrző listák. A listába foglalt kérdések a követelmények teljesülésére és a következmények minősítésére vonatkoznak. Nem túl sok előírás és követelmény kielégítésének ellenőrzésével jól használható, gyors módszer a rangsorolásra. Nagyobb számú kritérium esetén a kérdések logikai sorba rendezésével növelhető az áttekinthetőség. Kifejezetten szelektálásra alkalmas eljárás a változások páronkénti összehasonlítása, amire mind manuális, mind számítógépes módszerek használhatók. Főleg sok változat esetében gyorsítja meg a szűrést [11].

Finomabb értékelésre valók a mátrixmódszerek. Ezek a vizsgált változatokat a figyelembe veendő követelmények, valamint a minősítésben részt vevők (személyek, érdekcsoportok) értékelése alapján rangsorolják. Egyszerűbb feladatot manuálisan, bonyolultabb problémát matematikai módszerekkel kezelnek. A kritériumokra adott „osztályzatok” közvetlen összegezése (SAW= Simple Additive Weighting, egyszerű összegző mérlegelés) vagy a kritériumok súlyozását is alkalmazó összegezése a leggyorsabb eljárás. A súlyozás történhet előzetesen megállapított módon, vagy a kiértékelés során egyeztetetik azt a szakértők licitálásával (SMART = Simple Multi-Attribute Rating Technique, egyszerű többjellemezős értékelési technika). A PATTERN eljárás (Planning Assistance Through Technical Evaluation of Relevance Numbers, tervezési segédlet a minősítő osztályzatok műszaki kiértékelésével) az áttekinthetőség érdekében szintekre bontja a folyamatot, melyek sorozatos, egymásra épülő kiértékelése szolgáltatja a végső minősítést. A PROLIVAN (Probabilistic Linear Vector Analysis) különválasztva követi a rövid és hosszú távú következményeket és számítja a minősítő értékek konfidencia sávját is [11].

Az egyes következményekre adott „osztályzatok” alapulhatnak a mércéül használt objektív naturális mutatókra, pl. kockázat mértéke, kár értéke, stb. Ezek híján a szakértők szakmai tapasztalatukra alapozva osztályoznak. Az osztályozás technikája lehet rangsorolás, osztályokba sorolás, érdemjegyesztés, megszabott értékészlet felosztása. A számszerű megközelítés azonban nem oldja fel azt a hátrányt, hogy az említett eljárás

rások mindegyike bizonyos mértékig szubjektív, hisz a szakértők személyes véleménye is beépül a megítélésbe [11].

A heterogén mutatórendszer együttes számszerű értékelésének egyik lehetősége a sokparaméteres hasznosság (MAU = Multiattribute Utility) meghatározása. Az irodalomban sokféle elnevezés használatos az eljárásra (MAU Analysis, Multy Criteria Outranking Technique) attól függően, hogy a cél csak minősítés vagy sorolás is [11].

Ha van piaci értékítélet, a hasznot azzal mérik, hogy az érintettek maximálisan mennyit hajlandók fizetni az előnyökért, illetve mennyit hajlandók áldozni a károk mérsékléséért. A költség mércéje, hogy az érintettek mekkora minimális ráfordítást hajlandók elismerni a követelmények kívánt csökkentésére vagy mekkora ellenérték éri meg többletkockázat vállalását (AQL). Piaci ítélet híján a hasznot csak becsülni lehet, amit közvélemény kutatással, szakértői becsléssel, szavazással, kérdőívekkel, tanulmányokkal, összehasonlító felmérésekkel lehet alátámasztani. Az ökonómiai vizsgálatoknál előfordulhatnak további megkötések is: pl. rögzített ráfordítható költségek mellett keresik a legnagyobb hatékonyságot, adott elérendő haszon mellett kívánják minimalizálni a költséget, vagy meg kell osztani az előnyöket és a hátrányokat és így kell optimalizálni.

Az előzőek szerint minősítő módszereket óhatatlanul szubjektív elemek terhelik, bármennyire törekszünk is szakszerű minősítő eljárások és formalizált technikák kialakítására. Vannak műszaki judíciumot igénylő kérdések is, pl. a berendezések várható élettartama, a műszaki fejlődés várható eredményei, a biztonsági követelmények várható fejleményei, a valós folyamatokat legjobban megközelítő modell megválasztása [11].

Nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy az objektívnek gondolt eljárások nem mindig alapulnak természeti törvényekre, hanem gyakran emberek által kialakított algoritmusokra. A nagy tapasztalaton és hozzáértésen alapuló szakmai ítélőképesség értékét azonban nem szabad lebecsülni, a pártatlan és felkészült szakértők véleményét az idő többnyire igazolja. Természetesen a tévedés lehetősége nincs kizárva, különösen az előre nem látható, váratlan események következtében [11].

A műszaki megoldások megítélésének háttérében burkoltan vagy nyíltan komoly érdekek is szerepet játszanak, ami óhatatlanul érinti a következmények mérlegelését. Az érdekek képviselői többnyire elfogultak, véleményük alátámasztásához szelektíven rendezik az információkat.

Öntudatlanul is kiemelik a számukra kedvező elemeket, és leértékelik az érvelésüket gyengítő tényezőket [11].

**a) A kockázat mérésének bemenő feltételei [10]**

- Annak valószínűsége, hogy valamely eredmény az előre megadott határok közé esik, az eredmény a valószínűségi szintje;
- Valamely végeredmény értékének bizonytalansága értékének a véletlentől való függéséből ered;
- A legtöbb eredmény kialakulása az összetevők nagy számának konkrét értékétől, s változásától függ. A függés mértéke az érzékenység;
- Ha egy döntés következményeit véletlen tényezők is befolyásolják, akkor a kedvezőtlen körülmények kedvező alakulása esetén jelentkező veszteség, illetve nyereség tekintetbe vételét kockázat vállalásnak nevezzük.

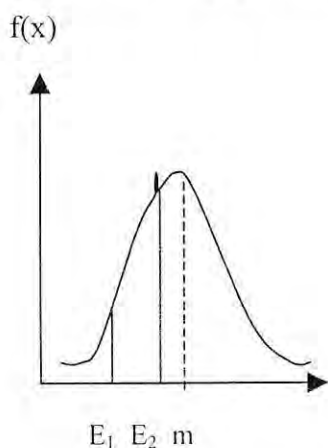
*A kockázat számszerű meghatározásában a következőknek van szerepe:*

- a) a kedvezőtlen körülmények összejátszásának előfordulási valószínűsége;
- b) a körülmények kedvező alakulásának valószínűsége;
- c) az a) pont esetében fellépő veszteségek abszolút nagysága;
- d) a b) pont esetében előálló nyereségek abszolút nagysága;
- e) a kockázat konstrukciójának a leírt oldal összevetését is tartalmaznia kell.

**b) A bizonytalanság (kockázat) mérése [10]**

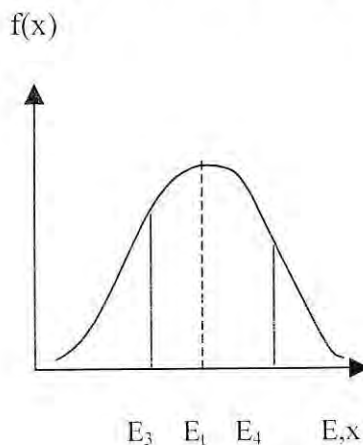
A bizonytalanság méréséhez felveszek egy vizsgálati modellt, amelyben az  $E$  eredmény elérése számtalan mérés útján valósul meg. Az  $E$  eredmény kialakításában sok véletlen hatás játszik közre, így az  $E$  természetesen valószínűségi változó. Az  $E$  eloszlásának meghatározásához reális feltételezésnek látszik, hogy az eloszlás típusa széles határok között stabil, s a paraméterek változtatásával simul a valóságos adatokhoz. Elenyésző hibát (1% alatti) viszünk a kapott végeredményekbe, ha

feltételezzük, hogy az eloszlás normális, szimmetrikus és az  $E$  tervezett a szimmetria tengelyben foglal helyet. *Mindezen feltételeket elfogadva:*



8. ábra

Az  $E_1, E_2$  intervallumba esés valószínűsége



9. ábra

Az  $E_1, E_2$  intervallumba esés valószínűsége

ahol:  $f(x)$  az illesztett elméleti normális eloszlás sűrűségfüggvénye.

Ha az  $E$  értékének határt szabok, amelyet az AQL, vagy a megrendelő határoz meg, és  $\beta$ -val jelölöm, akkor

$$E_3 = E - \beta E; \quad E_4 = E + \beta l.$$

Annak valószínűsége, hogy az elérendő  $E$  a megengedett határok között jelenik meg:

$$E_4$$

$P_1 = P(E_3 \leq E \leq E_4) = \int f(x) dx$ ; – Az  $E$  eredményt jellemző valószínűségi szint

$$E_3$$

$P_2 = 1 - P_1$ ; – Az  $E$  eredmény bizonytalanságát határozza meg.

Számításunk végeredménye a  $P_2$  meghatározása volt, mert

$P_2 = K [10]$ , azaz

$K$  – a kockázat mérőszáma.

A fenti modell felvétele csak az egyszerűség érdekében történt. Természetesen az eloszlás lehet exponenciális, logaritmikus stb., ez sok összetevőtől függ, illetve az  $E$  tervezett lehet az origóból induló, vagy a negatív tartományból. Mivel a matematika segítségével a normálistól eltérő eloszlású függvényeket is lehet kezelni, így a  $P_2$  (azaz a  $K$ ) meghatározására van mód.

A kockázat becsülhető az alapképletek segítségével is [14].

$$K = P \cdot x \cdot s \cdot e,$$

$K$  – kockázat;

$P$  – az esemény bekövetkezésének valószínűsége;

$s$  – súlyosság (kár);

$e$  – expozíció (kitettség időben).

A valószínűség meghatározása számításokat igényel, amelynek értéke 0 és 1 között lehet (Kolmogorov alapján). A súlyosság (kár) kifejezése további becsléseket igényel, hiszen a kár értékét faktorizálni kell egynél kisebb számokkal. Pl. 10 millió Ft kár esetén, ez a maximum, csak 1 lehet és kisebb értékeit 1-nél kisebb számokkal kell jellemezni, faktorizálni. A veszélynek való kitettség időbeni meghatározása szintén nagy pontosságot és további kategorizálást igényel, mivel jogszabályok is meghatározzák az egyes az egészségkárosító kockázatok időbeni kiterjedtségének maximumát.

Látható, hogy a számítási képlet minden eleme becslésre épül, bár a számok kényszerítenek bennünket a korrekt becslésre, mégsem nyújt vitathatatlan pontosságot.

Statisztikai adatok körültekintő rendszerezése, elemzése, súlyossági fokának meghatározása után szintén jó megközelítésű eredményt ad a következő képlet:

$$K = \frac{\text{nem kívánt események száma}}{\text{veszélyek, hibák száma}} = \frac{\text{következmény}}{\text{kitettség}};$$

A kockázati valószínűség egyszerű becslését adja a számított érték.

### c) Sztochasztikus folyamatok vizsgálata [8]

A sztochasztikus folyamatok vizsgálati módszereit a véletlenszerű hibajelenségek kockázati összefüggéseinek mélyebb matematikai elemzésében használják.

A hadfelszerelési eszközök és anyagok beszerzési kockázatai időfüggő jellemzők, azaz egy adott időpillanatban tett megállapítások (kockázati lista adatai) nem alkalmazhatóak egy másik időpillanatra automatikusan. Pl.: a tudomány  $t_1$  időpontban biztosított lehetőségei, törvényszerűségei nem biztos, hogy fenntartás nélkül alkalmazhatóak  $t_2$  időpontban ( $t_2 > t_1$  feltétel mellett). Ezért a kockázati lista adatai felhasználhatóak egy későbbi beszerzés alapadataként, azonban az aktuális auditálásokat el kell végezni.

*Véletlen eseményfolyamat a POISSON – folyamat, amelyre jellemzők a következő feltételek:*

- egy adott időintervallumban beérkező események száma, mint valószínűségi változók függetlenek;
- egy időpontban csak egy esemény történik;
- nincs fix esemény, azaz 0 annak a valószínűsége, hogy egy rögzített  $t$  időpontban történjék egy esemény.

Ezen véletlen eseményfolyamatok Poisson folyamatok és Poisson eloszlásúak, amelyekre jellemző, hogy egy intervallumon belül a gyakorisági ráta, a  $\lambda$  állandó.

### d) Kockázatok kezelése döntési fák alkalmazásával [10]

A döntésfüggvény gyakorlati szerepe az, hogy tájékoztatást adjon a döntésfüggvényben figyelembe vett tényezők segítségével az elfogadást, vagy az elutasítást illetően.

A hadfelszerelési eszközök és anyagok beszerzési kockázatainak értékelésekor a döntési fák abban segítenek, hogy a beszerzésre pályázatot benyújtó ajánlattevők pályázatának megfelelőségét (elfogadható kockázati szint) a mesterségesen felállított értékelési korlátok (döntési helyzetek) között haladva, eljutni az ajánlat elfogadásához, vagy elutasításához.

Az elvégzett elemzés az alapvető valószínűség-számítási szabályok alkalmazásával értékelhető lesz, s így a döntéshozó szempontjából prak-

tikusan összehasonlíthatóvá válik. Kézenfekvően adódik az optimális döntés, egyben az utak rangsora is rendelkezésre áll.

A szereplő valószínűségek – eredeti elgondolásunknak megfelelően – alkalmasak az egyes alrendszerekben fellépő bizonytalanságok jellemzésére. A statisztikai döntésemélet, a *Bayes-módszer* a döntési diagram diszkrét rendszerében a végpontok jellemzéséhez felhasznál egyes aktuális veszteség és nyereség érdekében, és ezzel utal a kockázat probléma körére is [10].

*A Bayes- féle módszer lényege [13], hogy ismerjük, vagy kísérlet alapján meghatározzuk:*

- a teljes eseményrendszert, amelyben az események nem függetlenek egymástól;
- az események feltételes valószínűségét *Bayes-tétel* alapján, ha ismerjük a prioritási valószínűségeket.

A Bayes-modellben egyetlen szubjektív elem van: ez a prioritási eloszlás meghatározása.

A Bayes-modell bonyolult rendszerek és folyamatok egymásra hatásából eredő valószínűségek alapján, többféle változatot meghatározva, adja meg a legkedvezőbb döntés lehetőségét, amely alapvetően a döntésemélet egyik hatékony módszere. Mivel minden döntés tartalmaz kockázati elemeket, ezért adott esetben a kockázatkezelés egyik mennyiségi módszere lehet.

### **e) Az 5M modell**

Az 5M modell az angolszász szakirodalom egyik legújabb elemzési módszere.

Az 5M modell egy bázis keretet biztosít a rendszerek elemzésére és a feladat végrehajtásáért együttműködő összetett elemek közti kapcsolat meghatározására. Az 5M modell Ember (MAN), Gép (MACHINE), Környezet (MEDIA), Menedzsment (MANAGEMENT), és a Feladat (MISSION) összessége. Az Ember, a Gép és a Környezet egymásra hatnak, és a Feladatot sikeresen hajtják végre vagy Kudarcot (MISHAP) okoznak. Az egyes komponensek közti egymásra hatások vagy átfedések összessége a rendszer jellemzője. Ez a tulajdonság a rendszerrel együtt alakul ki vagy változik. A menedzsment eljárásokat és szabályokat ad a különféle elemek közti interakciók irányítására.





sági, és programozó matematikusok is, hiszen a mért eredmények valószínűségi eloszlásának megállapítása összetett ismereteket igényel. Fontos annak a ténynek a megállapítása is, hogy a kockázati listán szereplő állítások melyike kezelhető a matematika módszerével. A kockázati listán szereplő állítások kockázati szintjeinek meghatározása után a kockázati szintekkel végzett matematikai műveletek (számítási középérték meghatározása) egyértelmű értékeket biztosítanak, mert a kockázati mérőszám skaláris és homogén mennyiség.

Az információhalmazokból helytelenül levont következtetések teljesen tévútra vihetik a vizsgálatot végzőket. Ennek érdekében a matematikai módszerek alkalmazása a hadfelszerelési eszközök és anyagok beszerzési kockázatkezelésében csak állandó képzésen és oktatáson keresztül adhatja az elvárt eredményeket.

**A 5. ábrából vett példánál maradvány a tudományos kockázat számítása a következő:**

- kockázati szintek megoszlása:
  - alacsony kockázat – 6 db
  - elfogadható kockázat – 4 db
  - közepes kockázat – 5 db
  - jelentős kockázat – 2 db

Összeg: 17 db

A számítás további menetéhez tekintsük át a kockázati szintek értelmezését.

A beazonosított tudományos kockázatok példánkban vett mennyisége 17 db, amelyek különböző súlyossági fokkal rendelkeznek. A kockázati szinteket faktorizálni szükséges, azaz megállapítani a súlyosságukat.

**Folytatva a számítást:**

Alacsony kockázat 6 db	—————▶	súlyossága = 1	mérőszáma = 6
Elfogadható kockázat 4 db	—————▶	súlyossága = 2	mérőszáma = 8
Közepes kockázat 5 db	—————▶	súlyossága = 3	mérőszáma = 15
Jelentős kockázat 2 db	—————▶	súlyossága = 4	mérőszáma = 8

37 db

A kockázati szintek beazonosítása után meghatározzuk a kockázati mérőszámot, amely magában foglalja a kockázat súlyosságát is. A kockázat kiterjedtsége jelen esetben nem játszik szerepet.

**Azaz:**

Kockázati szint x súlyossági fok = kockázati mérőszám

Behelyettesítve (Pl.: az „elfogadható kockázati” szint esetében):

$$4 \quad \times \quad 2 \quad = \quad 8$$

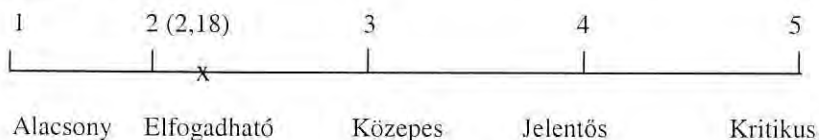
A fenti számítás összegzett eredményeként kapott 37, a tudományos kockázat mérőszáma, kifejezi a katonai konfiguráció beszerzésekor a tudományok aktuális felkészültségét a katonai konfiguráció „*létrehozhatósága*” területén. Azonban önállóan nem értékelhető, mert nagysága függ a kockázati listán szereplő állítások számától. Ahhoz, hogy képet kapjunk arról, hogy a kockázatkezelőnek milyen tartalmú tevékenységet kell elvégezni, a fenti eredmény kapcsán, viszonzyszámmá kell átalakítanunk, amely megadja a *tudományos kockázat mutatóját*:

$$\text{Tudományos kockázat mutatója} = \frac{\text{Tudományos kockázat mérőszáma}}{\text{Az „Értékelési terület” állításainak száma}}$$

Behelyettesítve,

$$\text{Tudományos kockázat mutatója} = \frac{37}{17} = 2,18$$

A kapott viszonzyszám (2,18) kifejezi, hogy a konfiguráció előállításához a tudomány jelenlegi állása, a vizsgálat elvégzésének időpontjában, „elfogadható” kockázati szintet tud nyújtani (*11. ábra*). *Lásd a számegyenesen:*



**11. ábra**

## Kockázati szintek

*A konfiguráció és a szállítói kockázat minden kockázati listájának kitöltése után, hasonló módon meghatározzuk a:*

- technológiai kockázat mutatóját,
- műszaki kockázatok mutatóit,
- beszállítói kockázat mutatóját,
- üzleti kockázat mutatóját,
- kereskedelmi kockázat mutatóját,
- minőségirányítási rendszer kockázatának mutatóját.

A kapott kockázati mutatók számtani középértékét kiszámítva megkapjuk a beszerzési kockázat mutatóját.

A kockázatok értékeléséhez tartozó feladat még az is, hogy az adott katonai konfiguráció rendeltetésének megfelelően mi az a maximális kockázati szint, amely fölé emelkedve az alkalmazó számára már nem lesz elfogadható. Ezt a mutatót az AQL (a még elfogadható kockázati szint) fejezi ki:

$$\text{AQL} = \frac{R + A}{I} \text{ ahol,}$$

R – egy vizsgált elem bekerülési ára;

A – a meghibásodott elem által okozott kár ára;

I - egy elem vizsgálati ára.

Az AQL minden katonai konfigurációnál más és más és ezt az értéket a beszerzési megbízásnak kell tartalmaznia.

Ez a számítási módszer bármilyen konfiguráció beszerzésénél alkalmazható algoritmus, azonban esetünkben a beszerzés tárgya hadfelszerelési eszköz és anyag, és ezzel a konfigurációval kapcsolatos kockázatok figyelembe szükséges venni. A kockázati listákon a „*Korrektíós tényező*” veszi figyelembe, hogy hadfelszerelési eszköz és anyag a beszerzés tárgya, amely az „*alkalmazó kockázatát*” fedi le. A korrektíós tényező számítása a következők szerint történik.

### 3.2.1. A „Korrektíós tényező” meghatározása ( $K_{kt}$ ).

A korrektíós tényező nagyságának a meghatározásakor szükség van a számunkra káros kimenetelű esemény bekövetkezésének a valószínűségére, valamint a kár nagyságára, így legelőször magának a kárnak, a káros kimenetelű eseménynek a pontos meghatározására.

Kárnak tekintjük esetünkben a beszerzés tárgyát képző hadfelszerelési eszköz és anyag harci körülmények közötti teljes üzemképtelené válását.

A kár nagyságát úgy határozzuk meg, hogy a beszerzés tárgyát képző hadfelszerelési eszköz és anyag kiesése milyen mértékben befolyásolja a védelmi képességünket.

Kiindulva a fenti bemenő adatokból célunk az, hogy a beszerzés során már jelen lévő alkalmazói kockázatokat feltárjuk, és azokat osztályba soroljuk, megkapva ezen keresztül a „*Korrektíós tényező*” nagyságát. A kockázati faktorok jelen esetben is 1 – 5-ig terjedő számsorral jellemezhetők.

*A „Korrektíós tényezőt” a hagyományos és az üzemeltetésben már jól bevált EMER-GÉP-KÖRNYEZET kapcsolatrendszeren keresztül vizsgáljuk [14], ahol a GÉP maga a beszerzésre kerülő hadfelszerelési eszköz és anyag, a KÖRNYEZET a beszerzés során jelen lévő biztonságpolitika, üzembenntartási környezet és a természetre, mint evolúcióra gyakorolt hatása, az EMBER pedig az eszközt üzemeltető és üzembenntartó személyi állomány. Így az „Alkalmazói kockázat”-ra (Korrektíós tényező) hatást gyakorló összetevők a következők:*

- hadfelszerelési eszköz és anyag;
- az anyag fizikai és a biztonságpolitikai környezete;
- az anyaggal közvetlenül kapcsolatba lévő alkalmazó (ember).

### 3.2.1.1. A hadfelszerelési eszköz és anyag alkalmazói szintű kockázatai (K<sub>A</sub>)

A beszerzésre kerülő összes hadfelszerelési eszköz és anyag feltételezett kiesése során a védelmi képességek változását öt dimenzióban vizsgáljuk, *ezek:*

- térbeli kiterjedés (TB);
- időbeli kiterjedés (IB);
- teljesség (TJ);
- harcérintkezési kiterjedés (HÉ);
- hadrafoghatósági kiterjedés (HF).

A *térbeli kiterjedés* meghatározására a következő öt kockázati szintet vezettem be, tehát a vizsgált hadfelszerelési eszköz és anyag üzemképtelenné válása *befolyásolja:*

- önálló tevékenységet folytató harci köteléknek;
- a Magyar Honvédség egy alakulatának;
- a Magyar Honvédség egészének;
- az országnak;
- a NATO-nak, mint szövetségi rendszernek a védelmi, illetve működési képességét.

Példaképpen említhető egy légtérfigyelő rádiólokátor, amelynek meghibásodása a NATO vagy az egész ország védelmi képességét fogja közvetlenül befolyásolni. Másik véglet egy kis létszámban jelen lévő adott típusú személygépkocsi park üzemképtelenné válása, amelyek esetében még egy alakulat harc képessége sem csökken számottevően. Szándékosan használom a közvetlen szót. Esetünkben ez egy olyan célszerű egyszerűsítés, amely véleményem szerint a vizsgálatot inkább pontosítani fogja. Hiszen, ha itt nem csak a közvetlen hatásokat vizsgálnánk, akkor könnyen olyan zsákutcába kerülhetnénk, miszerint egy tömítő gyűrű meghibásodása az egész ország védelmi képességét befolyásolja. Az itt elhanyagolt hatásokat a későbbiek során vesszük figyelembe.

Az *időbeli kiterjedés* vizsgálatakor abból indulunk ki, hogy a várható harci alkalmazás időtartamán belül pótolható- vagy javítható-e az anyag. Ennek alapján itt is öt kockázati faktort hozunk létre. Az *anyag*:

- azonnal javítható vagy pótolható;
- a harci alkalmazás folyamatán belül javítható vagy pótolható;
- a kialakult konfliktus időtartamán belül javítható vagy pótolható;
- a kialakult konfliktus időtartamán kívül javítható vagy pótolható;
- végleges veszteség, nem pótolható.

A kockázatok fenti tagozódása befolyásolja az adott harci alakulat védelmi, illetve működési képességét.

Az előző példát tovább folytatva a légtérfigyelő lokátor, mivel folyamatos üzemben van, a harci alkalmazás időtartama a lokátor teljes rendszerbenntartási ideje. Üzemképtelenné válása tehát csak időszakos jelleggel befolyásol. Egy löveg esetében, amellyel csak egy alakulatot például egy dandárt szerelünk fel, a dandárnak a harcban egyszerre eltölthető idejét értjük és mivel ez az idő a teljes üzemidőhöz képest meglehetősen rövid, ezért ebben az esetben a meghibásodás végleges kiesést is jelenthet.

A *teljességen* értjük, hogy egy meghatározott kiterjedésű katonai szervezet alkalmazási képességét a kiesések milyen mértékben befolyásolják. Itt is az öt kockázati szintet tervezzük bevezetni, *ezek*:

- nem befolyásolják;
- az alkalmazási képesség a harcfeladat megindításáig visszaállítható;
- az alkalmazási képesség a harcfeladat végrehajtása időtartamán belül visszaállítható;
- az alkalmazási képesség csak a harcfeladat befejezése után állítható vissza;
- az alkalmazási képesség a konfliktus befejezése után állítható vissza.

A már említett löveg meghibásodása a tüzérdandár teljes védelmi képességét befolyásolja (természetesen csak akkor, ha a nevezett alakulat löveganyagának a többségét a kérdéses löveg alkotja). A légtérfigyelő lokátor pedig az ország védelmi képességét csak részlegesen fogja befolyásolni.

A **harcérintkezési kiterjedés** meghatározására szintén öt kockázati osztályt alkalmazunk:

- ellátási anyagok.
- fenntartási anyagok;
- kiszolgáló és biztosító eszközök;
- harceszközök;
- harcanyagok.

A harcérintkezési kiterjedés magába foglalja a beszerzésre kerülő hadfelszerelési eszköz és anyag alkalmazási helye szerinti besorolását. Ez alatt azt értem, hogy a hadfelszerelési eszköz és anyag milyen szerepet játszik az adott harcfeladat megvívásának érdekében, fizikailag mennyire közvetlenül, vagy közvetetten hat a harcfeladat végrehajtására. A korábbi példánknál maradva: a légtérfigyelő lokátor egy stacionárisan telepített eszköz, amelynek szerepe az információgyűjtés. Ezeket az információkat gyűjtik, szelektálják, elemzik és hozzák meg a megfelelő döntést. Tehát kiszolgáló és biztosító szerepet tölt be. A lokátor telepítési helye lehet a konfliktustól távol, de lehet a konfliktus érintkezési vonalában is, amely különböző őrzés-védelmi feladatokat indukál és kockázati különbözőséget okozhat. A tüzér dandár lövegének az a szerepe, hogy a harcanyagot közvetlenül a célba jutassa, tehát harceszköz. Ebből az összehasonlításból látható, hogy a két példa alapján a légtérfigyelő lokátor alkalmazói kockázati szintje lehet eltérő, vagy azonos a lövegnél.

A **hadrafoghatósági kiterjedés** meghatározását szintén ötszintű kockázati faktoriall jellemezzük:

- „M” készlet része lesz;
- központi raktári készletben lesz;
- az alakulat raktári készlete lesz;



- telepítés és ellenőrzés után lesz csak bevethető;
- azonnal alkalmazható.

A hadrafoghatósági kiterjedés magába foglalja a hadfelszerelési eszköz és anyag beszerzés után tervezett felhasználási módja szerinti tagozódást. A besorolás olyan módon történik, hogy, pl.: a hadfelszerelési eszköz és anyag az „M” készlet része lesz a beszerzés után. Ez nem azt jelenti, hogy kisebb figyelmet kell az előállítására fordítani, hanem azt, hogy amíg a beszerzett hadfelszerelési eszköz és anyag az „M” készletből közvetlen az alkalmazónál használatba kerül, addig több ellenőrzési szint ítéli meg a megfelelőségét, mint annál a hadfelszerelési eszköz és anyagnál, amely azonnal alkalmazásba kerül a beszerzés után.

### 3.2.1.2. Környezeti kockázatok (K<sub>K</sub>)

*A környezeti kockázatokat három alapvető csoportba lehet sorolni, ezek:*

- biztonságpolitikai környezet (BP);
- üzemeltetési környezet (ÜT);
- élettani környezet (ÉT).

Az országot és a szövetségi rendszert körülvevő **biztonságpolitikai környezet** befolyásolja a beszerzésre kerülő hadfelszerelési eszközzel és anyaggal kapcsolatos kockázatok nagyságát. A befolyásolás mértékét abból a szempontból lehet megközelíteni, hogy a kérdéses anyag harci alkalmazására mikor kerülhet sor. Lényegesen nagyobb a kockázat, ha a harci alkalmazásra várhatóan a közeljövőben sor kerülhet, hiszen így lényegesen kevesebb békeüzem áll rendelkezésünkre. Ebből adódóan kevesebb idő van a rendszerbeállításra az üzemeltető és az üzemeltető személyzet felkészítésére begyakoroltatására, az esetlegesen szükséges infrastruktúra kiépítésére, valamint egy új eszköz esetében a konstrukciós és a gyártási hibák már csak a harci körülmények közötti üzemeltetés során jöhetnek elő. ***Ezek alapján öt kockázati osztályt hozunk létre:***

- a harci alkalmazás a közeljövőben nem várható;
- a harci alkalmazás csak rendfenntartási, békemissziókban várható;

- a harci alkalmazás a teljes hadrafoghatóság elérése után várható;
- a harci alkalmazás a rendszerbeállítás után várható;
- a harci alkalmazás a beszerzés után várható.

***Az üzemeltetési tapasztalatok esetében a következő kockázati faktorokat lehet létrehozni:***

- az anyag üzemeltetéséhez és javításához a hardver és szoftver eszközök rendszerben állnak, a személyzet kiképzett;
- az anyag üzemeltetéséhez és javításához a hardver és szoftver eszközök rendelkezésre állnak, a személyzet kiképzés alatt van;
- az anyag üzemeltetéséhez és javításához a hardver és szoftver eszközök részben állnak rendelkezésre, a személyzet kiképzés alatt van;
- az anyag üzemeltetéséhez és javításához a hardver és szoftver eszközök telepítése folyamatban van, a személyzet kiképzése elkezdődött;
- az anyag üzemeltetéséhez és javításához a hardver és szoftver eszközök nem állnak rendelkezésre, a személyzet nem került kijelölésre.

A hadfelszerelési eszköz és anyag beszerzésével és alkalmazásával az élettani környezetre gyakorolt hatásai alapján öt kockázati faktor jelölhető ki: ***Beszerzése, tárolása, alkalmazása és kivonása az élettani környezetre:***

- nem terheli;
- kis mértékben terheli, amely esetben a károkozás regenerációs költsége nem éri el a hadfelszerelési eszköz és anyag bekerülési árának 10%-át;
- közepes mértékben terheli, amely esetben a károkozás regenerációs költsége nem éri el a hadfelszerelési eszköz és anyag bekerülési árának 50%-át;
- jelentős mértékben terheli, amely esetben a károkozás regenerációs költsége nem éri el a hadfelszerelési eszköz és anyag bekerülési árának 100%-át;

- kritikus mértékben terheli, amely esetben a károkozás regenerációs költsége többszöröse a hadfelszerelési eszköz és anyag beke-  
rülési árának.

### 3.2.1.3. Emberi kockázatok ( $K_E$ )

Lényeges szempont lesz egy beszerzésre kerülő hadfelszerelési eszköz és anyag esetében az anyagot felhasználó, vagyis üzemeltető valamint a karbantartási és javítási feladatokat ellátó ember (katona). A kockázatot hasonlóan az előző két nagy csoportunknál, vagyis a GÉP és a KÖRNYEZET esetében úgy fogjuk kezelni, hogy az EMBER milyen kockázatot jelent az esetlegesen harci alkalmazásra kerülő eszközre. Tehát nem fordítva. Bár az is egy kockázatkezelési feladat, de teljesen más és nem beszerzési szempontok szerinti.

*Az üzemeltetők valamint az üzembenntartók részéről fellépő kockázati faktorok felépítése követi a kiinduló elvet, azaz öt lépcsős:*

- a kiképzettségi szint kiváló;
- a kiképzettségi szint jó;
- a kiképzettségi szint megfelelő;
- a kiképzettségi szint részben megfelelő;
- a kiképzettségi szint nem megfelelő.

Hasonló módszereket már használnak külföldön katonai és polgári területeken egyaránt. Magyarországon jelen pillanatban az ilyen típusú kockázati besorolásra sajnos csak polgári példát lehet találni [10] [11].

Célunk tehát egyben az, hogy a már máshol alkalmazott módszereket a HM és az MH kereteibe adaptáljuk és bevezessük, másrésről az ott alkalmazott eljárásokra jelen pillanatban más alkalmazott eljárás nincs, tehát szó sincs egy már működő (és esetlegesen jól működő) rendszer bemutatásáról, hanem egyértelműen hiánypótlás a cél.

### 3.2.1.4. A „Korrektív tényező” meghatározásának matematikai modellje

Feltételezés szerint a vázolt három terület (EMBER-GÉP-KÖRNYEZET) kockázatainak nincsenek közvetlen hatásai egymásra, tehát a területeként képzett mérőszámokat összeadhatjuk. Szorosabb összefüg-

gést mutatnak az egyes területeken belül képzett csoportok kockázata, ezért a faktorértékeket itt szorozni fogjuk.

$$K_{kt} = K_A + K_R + K_E, \text{ ahol}$$

$$K_A = TB \times IB \times TJ \times HÉ \times HF,$$

$$K_R = BP \times ÜT \times ÉT.$$

Az eredményként létrejött *Korrektíós tényezői* mérőszámot, amely értékeit tekintve 1 – 5 –ig terjed, összeadjuk a konfiguráció és szállítói kockázati mérőszámokkal és megkapjuk a hadfelszerelési eszköz és anyag beszerzésekor alkalmazni szükséges minőségbiztosítási tevékenységek sorozatát, ahhoz, hogy a konfiguráció megfelelő legyen.

A „*Korrektíós tényező*” és a „*Kockázati mérőszámok összege*” jelen számítási módszer alapján lehet 5 alatt és 5 felett is. Ha az összeg 5 alatti, akkor a számegyenesen a számhoz rendelt tevékenységeket kell végrehajtani. Ha az összeg 5 feletti, akkor a feltárt konfiguráció és szállítói kockázati mutatókat szükséges csökkenteni. Ha ezzel a módszerrel nem lehetséges az összeget 5 alá csökkenteni, ez azt jelenti, hogy a beszerzés ettől a szállítótól nem valósítható meg, azaz el kell utasítani a szállító ajánlatát.

#### 4. A kockázat kezelése

A 5. számú ábra alapján a kockázatok kezelése a katonai konfiguráció előállítási szakaszában történik.

A kockázatok kezelésének az a célja, hogy meghatározza a szükséges intézkedések körét (kockázati szintek tartása, vagy csökkentése), amelyet a minőségbiztosítási képviselőnek (kockázat kezelőnek) szükséges elvégeznie, ahhoz, hogy a konfiguráció a szerződésnek megfeleljen. A kockázatok feltárása alapján készül el a minőségbiztosítási képviselő minőségterve, amely tartalmazza a konfiguráció előállítás folyamatábráját és a szükséges beavatkozási pontok (ellenőrzési, vizsgálati, stb.) rendszerét. Ez egyben iránymutatást ad a szállítónak is a kockázatkezelő tevékenységéről a szerződés teljesítési folyamatában.

Minden kockázati szinthez tartozik a kockázatkezelő részére előírt ellenőrzési és vizsgálati feladat, amelyek a minőségtervben és a szerződésben kerülnek rögzítésre. Ezek a tevékenységi sorok úgy kerültek meg-

határozásra, hogy végrehajtásuk esetén az adott hadfelszerelési eszköz és anyag beszerzésénél a végkonfiguráció megfelelőségét eredményezzék.

*Tekintsük át az egyes kockázati szintekhez tartozó feladatokat, amelyeket a kockázatkezelő hajt végre a konfiguráció megfelelősége érdekében:*

**- Alacsony és elfogadható kockázati szintek közötti szakaszban (1-2):**

A katonai konfiguráció előállítása folyamatában készült ellenőrzési és vizsgálati feljegyzések, mérési lapok és tanúsítványok teljes körű ellenőrzése. Az ellenőrzések és vizsgálatok 10 %-nál a kockázatkezelő megismétli, mintavételes módszerrel az ellenőrzéseket. A végellenőrzést statisztikai mintavételezéssel, vagy nagyméretű konfigurációk esetében (kis sorozat szám) mindendarabos ellenőrzés kerül végrehajtásra.

**- Elfogadható és közepes kockázati szintek közötti szakaszban (2-3):**

A katonai konfiguráció előállítása folyamatában készült ellenőrzési és vizsgálati feljegyzések, mérési lapok és tanúsítványok teljes körű ellenőrzése. Az ellenőrzések és vizsgálatok 50 %-nál a kockázatkezelő megismétli, mintavételes módszerrel az ellenőrzéseket. A végellenőrzést statisztikai mintavételezéssel, vagy nagyméretű konfigurációk esetében (kis sorozat szám) mindendarabos ellenőrzés kerül végrehajtásra.

**- Közepes és jelentős kockázati szintek közötti szakaszban (3-4):**

A katonai konfiguráció előállítása folyamatában készült ellenőrzési és vizsgálati feljegyzések, mérési lapok és tanúsítványok teljes körű ellenőrzése. Az ellenőrzések és vizsgálatok 80 %-nál a kockázatkezelő megismétli, mintavételes módszerrel az ellenőrzéseket. A végellenőrzést statisztikai mintavételezéssel, vagy nagyméretű konfigurációk esetében (kis sorozat szám) mindendarabos ellenőrzés kerül végrehajtásra.

**- Jelentős és kritikus kockázati szintek közötti szakaszban (4-5):**

A katonai konfiguráció előállítása folyamatában készült ellenőrzési és vizsgálati feljegyzések, mérési lapok és tanúsítványok teljes körű ellenőrzése. Az ellenőrzések és vizsgálatok 100 %-nál a kockázatkezelő

megismétli az ellenőrzéseket. A végellenőrzés mindendarabos ellenőrzéssel kerül végrehajtásra.

Elemelve a kockázatkezelői feladatokat a kockázati szintek között látható, hogy a különbség az ellenőrzési és vizsgálati mélységben jelentkezik. Ahhoz, hogy a kockázatkezelő ezeket a feladatokat képes legyen elvégezni, tervezni kell a kockázatkezelő munkarendjét, amelyet össze kell hangolni az előállítás rendszerével.

Az előállítás folyamatában végzett ellenőrzések és vizsgálatok esetenként nem ismételhethők meg (a konfiguráció további gyártása, vagy összeszerelése nem teszi lehetővé), ezért esetenként a kockázatkezelőnek a konfiguráció teljes előállítási folyamatában jelen kell lennie. A kockázatkezelő részéről előírt ellenőrzések és vizsgálatok elvégzése ebben az esetben összevonható az előállítás folyamatában a szállító részéről végzett hasonló tevékenységekkel (közösön végzik). Ha a kockázatkezelő nem tud ezekben a folyamatokban együttesen a szállítóval részt venni, akkor minden előírt ellenőrzést és vizsgálatot el kell végeznie önállóan, ami természetesen a szállító költségeit növeli.

A konfiguráció előállítás folyamatában, a kockázatok kezelésekor a kockázatkezelő ha azt tapasztalja, hogy az elfogadható kockázati szint (AQL), vagy a kockázati mutató a „*Kritikus*” kockázati szint fölé emelkedett, akkor *intézkedéseket foganatosít*:

- hibajavító tevékenység kezdeményezése;
- a konfiguráció előállítás részfolyamatainak leállítása, a kockázat elfogadható szintre hozásáig;
- a konfiguráció előállítás fő folyamatainak leállítása;
- a szállítási szerződés felbontásának kezdeményezése.

## 5. A kockázat nyomonkövetése

A 5. *ábra* alapján a kockázatok nyomonkövetése a szerződés teljesítésének igazolásához kapcsolódik, azonban ez magyarázatra szorul.

A kockázatok nyomonkövetése tevékenység a beszerzett katonai konfiguráció kockázatkezelés-irányításának a lezárására irányul.

Mindazok a tapasztalatok, módszerek, bemenő adatok, kimenő adatok és egyedi esetek, amelyek az adott katonai konfiguráció beszerzése-

kor hasznos információként jelentkeztek, a kockázati adatbázis feltöltésére szolgálnak. A kockázatkezelő ezeket összegyűjti, rendszerezi és arhíválja. Ezek az arhívált adatok szolgálnak egy későbbi hasonló beszerzés kapcsán bemenő adatként, amelyet csak aktualizálni szükséges.

## **Epilógus**

### *Tisztelt Olvasó!*

Megtisztelő számomra, ha a fent leírtak elolvasására időt szakított. Céloom az volt, hogy a hadfelszerelési eszközök és anyagok beszerzésének gyakorlatában a minőségbiztosítási képviselő sokoldalú tevékenységének bemutatása mellett a felhasználónak is az igényét jobban figyelembe vegyem, és ehhez a tevékenységhez módszert nyújtsak.

A kockázatkezelési elvek és gyakorlat ma már elfoglalta a méltó helyét a tudományos elemzések, analízisek és értékelések rangsorában, és képes megfelelő segítséget nyújtani a felhasználónak. A minőségbiztosítási szakembereknek az a feladatuk, hogy minél szélesebb tartalommal töltsék ki, hogy a beszerzett konfiguráció alkalmazhatósági biztonságát növeljék és ezáltal a katona legyen tudatában annak, hogy eszközeit és anyagait rendeltetésének megfelelően képes lesz felhasználni.

*Az általam felvázolt elvek és gyakorlat javaslat és vélemény. Nyitva áll a lehetőség annak, hogy a tudomány későbbi kutatása, vagy a gyakorlat változtasson rajta. Szerettem volna vitaanyagként is közrebocsátani a fentieket, mert a hadfelszerelési eszközök és anyagok beszerzésének kockázatkezelése témájában napjainkig ilyen terjedelmű vitaanyag még nem került összeállításra.*

### **Felhasznált irodalom:**

1. 1995. évi XL. törvény a közbeszerzésekről.
2. A honvédelmi miniszter 53/2001. (HK 14.) HM utasítása a Honvédelmi Minisztérium és intézményei, valamint a Magyar Honvédség beszerzéseinek eljárási rendjéről.
3. A Kormány 152/1999. (X.22.) Korm. Rendelete a hadfelszerelési eszköz és anyagok beszerzésére vonatkozó eljárási szabályokról.

4. NATO AQAP 170 útmutató az Állami Minőségbiztosítás átruházásáról.
5. DSMC Risk Management Guide for DoD Acquisition, (Fourth Edition) February 2001.
6. **Dr. Turcsányi Károly:** A hadfelszerelési eszköz és anyagok megbízhatóságának elméleti alapkérdései, ZMNE, Budapest, 1999.
7. The Allocation of social risk. American Economic Review. 1971. március 2.
8. **Anderson, L. P. – Singh, R.:** Investments, a type of risk taking behaviour and their relations to the life-style matrix. The Indian Journal of Commerce. 1970. vol. XXII. ju.. Pt.. 2. No. 83.
9. **Angell, W.:** Uncertainty, likelihoods and investment decisions. The Quarterly Journal of Economics. 1960. febr. 1.
10. **Bácskai-Husztai-Meszéna-Mikó-Szép:** A gazdasági kockázat és mérésének módszerei. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1976.
11. **Vajda György:** Kockázat és Biztonság. Akadémiai Kiadó, 1998. ISBN 963 05 7493 4.
12. **Pokorádi László:** Műveleti kockázatkezelés. Témaismertető tanulmány, ZMNE, 1997.
13. **Meszéna Gy. – Ziermann M.:** Valószínűség-elmélet és matematikai statisztika. Közgazdasági és Jogi Kiadó, 1981.
14. **dr. univ. Vasvári Ferenc:** A haditechnikai menedzsment reálfolyamatainak kockázattertelési, -kockázatkezelési módszerei, Phd Értekezés (tervezet), 2002.