

HADITECHNIKAI ESZKÖZÖK ÖSSZEHASONLÍTÁSA KÖZBESZERZÉSI ELJÁRÁS SORÁN¹

Absztrakt

A cikkemben a haditechnikai eszközök beszerzésének a folyamatával foglalkozom. Kimutatom, hogy ez egy többszemponútú döntési probléma. Munkám során elemzem a beszerzés jogi hátterét, és jogszabályok alapján meghatározom a döntési probléma matematikai modelljét. A matematikai modellen belül hasznossági függvényeket definiálok

The main goal of my research is the decision problems of acquisition of military equipments. I show that acquisition is a multiattribute decision problem. I have examined the laws which deal with this acquisition and I have made the mathematical model and utility functions which are suitable to solve this problem.

Kulcsszavak: haditechnika, beszerzés, többszemponútú döntési probléma

1. ELŐSZÓ

Haditechnikai eszközt a 2003. évi CXXIX törvény (továbbiakban a Kbt.) előírásai szerint kell beszerezni.² Az eljárás során az ajánlattevői dokumentációk alapján kell kiválasztani a legmegfelelőbb eszközt. A törvény 57. §. szerint az ajánlatkérő köteles megfogalmazni un. *bírálati szempontokat*. Az 57. § és a 90. § szerint a bírálati szempontokra ajánlattevőnként un. *tartalmi elemek* kerülnek megajánlásra. Az ajánlatkérő ezen tartalmi elemek hasznosságának súlyozott átlaga alapján számítja az egyes ajánlattevők pontértékeit és ezen pontértékek összehasonlítása révén kerül kiválasztásra a közbeszerzési eljárás nyertese. Mindezek alapján megállapítható, hogy a közbeszerzési eljárások keretében a legmegfelelőbb haditechnika eszközt egy többszemponútú döntési modell segítségével választjuk ki.

¹ Ez a cikk a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült. This project was supported by the János Bolyai Research Scholarship of the Hungarian Academy of Sciences.

² A közbeszerzésekre vonatkozó jogszabályok tisztázása érdekében szükségesnek tartom megjegyezni, hogy a Kbt. értékhatárt szab meg, ez árú beszerzés esetén 8 millió forint, ezt az összeget a haditechnikai eszközöknek a beszerzési költségei túlnyomó többségben meghaladják. Továbbá a Kbt. 29 §. szerint, amely a Európai Közösséget létrehozó szerződés 296. cikke szerint fogalmazódott, haditechnikai eszközök beszerzését a Kbt. IV. Fejezet figyelmen kívül hagyásával lehet lefolytatni. Ezen részt a 228/2004. (VII. 30.) Korm. rendelet szabályozza, ezen rendelet összehasonlításokra vonatkozó paragrafusai (21. §; 46. §) viszont megegyeznek a Kbt. ide vonatkozó (57. §; 90. §) részeivel, ezért a továbbiakban a Kbt. tekintem alapnak a munkám során, és csak azon jogszabályokat említem meg, ahol a Kbt.-től eltérések vannak, illetve kiegészítések szerepelnek.

A közbeszerzési törvény az eljárás lefolytatását és a legmegfelelőbb eszköz kiválasztását szabályozza. A jogszabály, az alkalmazott döntési modellre előírásokat fogalmaz meg. A törvényi szabályozás jelentős mértékben szűkíti az ajánlatkérő mozgásterét, ami esetenként kihatással lehet az eljárás sikerére, vagy a beszerzett haditechnikai eszköz és a hozzá kapcsolódó szolgáltatások minőségére. Ezért lényeges, hogy az eljárás során az összehasonlítás módszerét, tágabb értelemben magát a döntési modellt a törvény által engedélyezett lehetőségeken belül a legjobban készítsük el.

Haditechnikai eszközök összehasonlításának általános eseteit a szakirodalom tartalmazza, amelyet (GYARMATI 2004) foglal össze. Jelen tanulmányomban az összehasonlítás törvény által szabályozott menetét ismertetem, melynek megírásakor a döntéseméleten felül felhasználtam a jelenlegi haditechnikai beszerzés gyakorlati tapasztalatait is.

A tanulmány megírásakor célom volt gyakorlati tanácsokat szolgáltatni a haditechnikai eszközök beszerzési folyamatában résztvevő, a műszaki leírásokat és az értékelési rendszereket kidolgozó műszaki szakemberek részére.

A 2. pontban elemzem a közbeszerzési törvényt és megállapítom, hogy milyen összehasonlítási modellek alkalmazhatók a közbeszerzési eljárás során. A 3. és a 4. pontokban pedig az egyes módszereket mutatom be. Az összehasonlítási modelleknek, azok terjedelme miatt az 5. pontban egy teljes fejezetet szentelek.

A gyakorlati tanácsok szolgáltatása mellett célom, hogy a korábbi közbeszerzési eljárások tapasztalatait a jövőben lefolytatott eljárásokban is alkalmazni lehessen. A tapasztalatoknak az összegzését és a tanulságok levonását ugyanis az eljárásokat lebonyolítására vonatkozó jogszabályok sok esetben korlátozzák. Egy nagyobb közbeszerzési eljárás lebonyolítását ugyanis nem csak a HM BBBH végzi. A közbeszerzés tárgyának, jelen esetben a haditechnikai eszközök műszaki leírásának és az értékelési dokumentációjának a kidolgozását a Beszerzési Terv szerint illetékes Megbízó és az Ő alárendeltségéhez tartozó szervezet végzi. A műszaki dokumentációt és az értékelés rendszerét tehát eljárásonként más-más szakértőkből álló bizottság végzi. A dokumentáció műszaki részének kidolgozása az eszköztől függ, vagyis értelemszerűen az adott szolgálati ág szakemberei végzik. Az összehasonlítás és az értékelés viszont azonos tudományos elveken és jogszabályokon nyugszik és az eljárás egy meghatározó része. Itt tehát célszerű és hasznos dolog a korábbi eljárások tapasztalatainak a felhasználása, vagyis a különböző haditechnikai eszközök műszaki dokumentációt elkészítő szakértői bizottságok közötti információcsere.

Mindezen okokból a kutató munkám során tanulmányoztam az alkalmazott értékelési rendszereket, valamint részvettem egyes műszaki dokumentációk kidolgozásában és összehasonlítási modellek kialakításában.

Tanulmányomban a haditechnikai eszközök összehasonlítására vonatkozó javaslatokat és törvényszerűségeket állapítottam meg. A kutatási eredményeim a jogszabályi háttér figyelembevételével a döntésemélet általános törvényszerűségeire, az összegyűjtött gyakorlati tapasztalatokra, valamint saját elemzésekre támaszkodik.

2. A KÖZBESZERZÉSI TÖRVÉNY ÁLTAL ENGEDÉLYEZETT ÖSSZEHAJONLÍTÁSI MODELLEK

A közbeszerzési törvény a bírálati szempontokat tekintve két értékelési módot engedélyez (Kbt. 57.§ (2) bek.):

- a) a legalacsonyabb összegű ellenszolgáltatással rendelkező, vagy;
- b) az összességében a legelőnyösebb ajánlat kiválasztását.

A legalacsonyabb ellenszolgáltatású lényegében a legkisebb beszerzési árral rendelkező ajánlattevő kiválasztást jelenti. Ebben az esetben, az ajánlattevők összehasonlítása és kiválasztása során csak egy szempont kerül figyelembe vételre az ellentételezés nagysága. Ezen értékek alapján kerülnek összevetésre az ajánlattevők és csak ezen értékek szerint lesz meghatározva a nyertes. Az eljárásnak ez a formája elsőre úgy tűnhet, hogy így az ajánlattevőknek csak az becsült költségeit vizsgáljuk meg és a műszaki, valamint egyéb fontos és mérvadó szempontok a kiválasztás során nem kerülnek megvizsgálásra. A törvény viszont ebben az esetben is kötelező jelleggel írja elő az ajánlatkérő részére a közbeszerzés tárgya alapján a közbeszerzés műszaki leírásának az elkészítését. A műszaki leírásban és a közbeszerzés tárgyában szerepeltethetők szabványokra vonatkozó megfelelőségi feltételek, elírhatók tulajdonságok, paraméterek, valamint az eszköztől elvárt funkciók betöltésére vonatkozó képességek. A közbeszerzés tárgya valamint az erre vonatkozó műszaki leírás tehát megfogalmazható úgy, hogy ezeknek már csak azon ajánlattevők, által kínált haditechnikai eszközök feleljenek meg, amelyek rendelkeznek azon képességekkel, amelyek alkalmassá teszik a tervezett feladatkör betöltésére.

A műszaki leírást tehát meg lehet úgy fogalmazni, hogy tartalmazza mindazon szűrőfeltételeket, amelyek a nem megfelelő haditechnikai eszközöket kiejtik. Ezeket is figyelembe véve lehetséges a közbeszerzési eljárás során az optimális ajánlattevő kiválasztása csak az ellenszolgáltatás nagyságának a figyelembevétele úgy, hogy a nem pénzügyi szempontok kevésbé vagy egyáltalán nem sérülnek. Az eljárás menete ebben az esetben úgy zajlik, hogy első lépésként a műszaki dokumentáció segítségével leszűkítjük azon ajánlattevők körét, amelyek ajánlatai a feltételeinket kielégíti, a második lépcsőben, pedig a számunkra már megfelelő eszközök közül kiválasztjuk a legkedvezőbb ellenszolgáltatását.

A döntési modell kiválasztását jelen esetben korlátozza a 228/2004 korm. rendelet 75. §-a, amely kimondja, hogy egymilliárd forint feletti közbeszerzések esetén figyelembe kell venni az ajánlattevők, un. *ellentételezését* és a *beruházások* értékét. Az ellentételezés kereteinek meghatározásáért és bonyolításáért a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium a felelős. A GM képviselői a gyakorlatban ennek úgy tesznek eleget, hogy az ellentételezést és a beruházások nagyságát szempontként az értékelési rendszerbe helyezik el. Ez számunkra azt jelenti, hogy az egymilliárd forint feletti haditechnikai eszköz beszerzését a csak a Kbt. 57.§ (2) bek. b) pontja szerint lehet elvégezni, vagyis az összességében legelőnyösebb ajánlat (haditechnikai eszköz) kiválasztása a feladat. A 228/2004 korm. rendelet csak az ellentételezést írja elő. Semmilyen jogszabály nem tiltja viszont azt, hogy a harcászati-műszaki előírásainkat ne értékelési szempontként, hanem kizáró feltételek, szűrők segítségével fogalmazzuk meg.

Az eljárás második lehetséges módja a 57.§ (2) b) pont szerint az összességében legelőnyösebb ajánlat vagyis haditechnikai eszköz kiválasztása. Jelen esetben ez a pont több szempont figyelembe vételét írja elő. Ezen módszer alkalmazásakor felvesszük az összes lehetséges vizsgálati szempontot majd ezek segítségével összességében pontozzuk az ajánlattevőket. Az optimális, vagyis a legkedvezőbb ajánlat az, amelyik a legnagyobb

pontszámot éri el, és ezt az eljárást alkalmazzák a leggyakrabban. Az indok a legtöbb esetben az, hogy a nem pénzügyi területek (műszaki, minőségbiztosítás, ellentételezés, stb) ezt a módszert tartják a legjobbnak a saját érdekeik érvényesítése céljából, pedig a legtöbb esetben valamennyi érdek érvényesíthető csak az ellenszolgáltatás összegének a figyelembevételével, csak a dokumentációt kell ennek megfelelően megfogalmazni.

A két módszer összehasonlítása érdekében az 1. táblázatban foglaltam össze a lehetséges előnyöket és hátrányokat.

1. táblázat

		Legalacsonyabb összegű ellenszolgáltatással rendelkező ajánlattevő kiválasztása a)	Összességében legelőnyösebb ajánlattevő kiválasztása b)
1	Az eljárás egyszerűsége és áttekinthetősége	++	--
2	Az értékelés egyszerűsége, áttekinthetősége és védhetősége	++	--
3	Az optimális ajánlattevő kiválasztásának a lehetősége	+	++
4	Az ajánlatok érvényessége	+	++
5	Korszerű eszközök preferálása	-	++
6	Pontos és reális értékelés	+	+

++ nagyon jó
+ jó
- rossz
-- nagyon rossz

Az 1. táblázat értékelése alapján kijelenthető, hogy a b) módszer oszlopában található több pluszjel, vagyis elsőre ez tűnik jobbnak. Esetünkben viszont nem ez lesz a kérdés, hogy melyik módszer a jobb, hanem inkább az, hogy melyik mikor használható.

Az 1. táblázat első két pontja túl sok magyarázatot nem igényel. A nyilvánvalóan kevesebb szempont egyszerűsíti az eljárást, és egyszerűsíti az értékelés folyamatát. Az egyszerűbb eljárásnak kisebb a hibalehetősége. Munkaidőt szabadít fel, amelyet más lehetségesen fontosabb területekre lehet átirányítani. A b) változat esetében mind az egyes, mind, pedig a kettes pont szerint „nagyon rossz” értékelést kapott. Ez az értékelés a módszer alkalmazásának a minőségétől függ. A gyakorlatban gyakran előfordul, hogy a szempontrendszer kialakításáért felelő szakértők jelentős nagyságú szempontrendszert állítanak fel. Nem ritka a 80-120 szempont sem. A szempontok számának növelése az eljárást valamint az értékelés elvégzését egyértelműen bonyolítja. Az első két pont szerint tehát az a) változat az előnyösebb.

A 1. táblázat 3. sora azt vizsgálja, hogy lehetséges-e a számunkra optimális ajánlatot kiválasztani. A b) változat eggyel jobb értékelést kapott itt, mint az a), hiszen nem csak egy, hanem több szempontból hasonlítja össze az ajánlattevők ajánlatait. A b) módszer esetében itt is meg kell jegyezni némi bizonytalanságot. Az optimális ajánlat kiválasztásának a feltétele a

módszer és az ide vonatkozó törvényszerűségek helyes alkalmazása. Amennyiben ezek nem teljesülnek, vagyis rosszul vannak megfogalmazva a szempontok, vagy rosszak a hasznossági függvények vagy nem teljes a szempontrendszer, akkor a b) módszernél az optimális alternatíva kiválasztásának a lehetősége kevésbé fog teljesülni. Különösen érvényes lesz ez akkor, ha az eljárás során alkalmazott értékelési szempontok száma magas. A gyakorlat azt mutatja, hogy azon végső pontszámok, amelyeket sok értékelés szempont alapján lettek hozzárendelve az ajánlattevőkhöz, kevésbé tükrözik vissza az ajánlattevők haditechnikai eszközei közötti különbségeket.

A 1. táblázat 4. sora azt vizsgálja, hogy az eljárás során az egyes ajánlatok milyen valószínűséggel lesznek érvénytelenek. Az a) módszer esetében a műszaki szempontokat lényegében kizáró feltételek formájában fogalmazzuk meg a dokumentációban. Mivel ezen területek csak ebben a formában tudják a számukra fontos paramétereket a dokumentációban rögzíteni, ezért várhatóan az a) módszer alkalmazásakor több kizáró szempont lesz mint a b) eljárás esetében. A több kizáró szempont pedig előrevetíti a nagyobb számú érvénytelen ajánlatot is. Az a) módszer tehát magába foglalja a számunkra megfelelő haditechnikai eszközök kizárásának a kockázatát. Ez a kockázat jelentős mértékben függ a szakértői bizottságok felkészültségétől, valamint a részükre rendelkezésre bocsátott idő nagyságától, az információ mennyiségétől és minőségétől.

Az ötödik sor a korszerű eszközök preferálásának a mértékét vizsgálja. Az a) módszer esetében lényegében egy szintet határoz meg az ajánlatkérő, a Honvédelmi Minisztérium a kérdéses eszközre vonatkozó követelmény szintjét, a követelményszint túlteljesítését viszont nem értékeli. Egy korszerű eszköz viszont jelentős mértékben túlteljesítheti ezen szintet, de ezt a minőségi különbséget a módszer egyáltalán nem veszi figyelembe. További probléma, hogy a követelményszintet jelentős mértékben túlteljesítő eszközök várhatóan drágábbak is lesznek. Az összehasonlítás során nagy valószínűséggel egy a követelményszintet épphogy teljesítő, de olcsó eszköz előnybe kerül egy nálánál lényegesen korszerűbb, de drágábbal szemben. A korszerű eszközök ezen forma szerinti hátrányba helyezése nem feltétlenül hátrányos, ha a követelményszint jól van meghatározva. Ez eredményezheti azt is, hogy elkerülünk vele egy olyan alternatívát, amely felesleges funkciókkal és képességekkel rendelkezik.

Az 1. táblázat utolsó sora az egyes alternatívákhoz hozzárendelt számok pontosságát vizsgálja. A pontosság itt azt jelenti, hogy az egyes haditechnikai eszközökhöz hozzárendelt végső pontértékek milyen mértékben tükrözik vissza az eszközök valós hasznosságát. A b) pont szerinti döntési modell lényegesen összetettebb ebből következik, hogy a tévedések valószínűsége nagyobb. A modell szolgáltathat eredményeket, de ezek nem feltétlenül fogják megmutatni az egyes haditechnikai eszközök közötti tényleges különbségeket. Továbbá a b) modell esetében a gyakorlatban sok olyan paramétert is vizsgálunk, amely csak a jövőben realizálódik: Az ajánlattevő az ajánlati dokumentációjának az elkészítése pillanatában csak becsülni tudja ezen értékeket. Ilyenek például a meghibásodási mutatók, vagy az üzemidő egységre eső jövőbeni fenntartási költségek. Ezeknek a pontos értéke csak a saját üzemeltetésük során fog pontosan kiderülni. Tehát a közbeszerzési eljárás során ezen értékek figyelembevétele nagy valószínűséggel inkább rontani fogja a pontosságot, mint javítani. Az a) módszerben alkalmazott összehasonlítás teljesen egyértelmű, csak a beszerzési árat vizsgálja meg és ezeket hasonlítja össze. Itt is fellelhetnek az előzőekben ismertetett problémák abban az esetben, ha a beszerzés teljes részben a jövőben valósul meg, de ez a szerződések megkötésekor figyelembe vehető.

A Honvédelmi Minisztérium közbeszerzései szinte kizárólag az 1. táblázat b) modellje szerint történik. A nevezett táblázat szerint mindkét módszer egyaránt rendelkezik előnyökkel és hátrányokkal. Az összehasonlítás alapján megfogalmazhatók azon feltételek amelyek szükségesek az a) módszer alkalmazásához:

1. A szabványok, tulajdonságok és paraméterek segítségével a követelményszint egyértelműen meghatározható legyen, ennek a feltétele a beszerzésre váró haditechnikai eszköz tervezett feladatkörének pontos ismerete, amiből a szükséges paraméterek számíthatókká válnak.

PÉLDA: Az alkalmast az alkalmatlannal elválasztó vonal egyértelműen legyen meghúzható, a vonal fölött minden eszköz valóban legyen alkalmas a tervezett feladatkör betöltésére, a vonal alattiak, pedig egyértelműen legyenek alkalmatlanok.

2. Az elvárt követelményszint feletti különbségek legyenek indifferensek, vagyis az elvárt követelményszint feletti túlteljesítés ne okozzon többlethasznot.

PÉLDA: Az alkalmasnak talált eszközök egyforma szinten legyenek képesek betölteni e tervezett feladatkört.

3. Kellő mennyiségű információ álljon rendelkezésre a beszerzés pillanatában piacon lévő eszközökről. Ebben az esetben kerülhető el ugyanis olyan paraméter vagy szabvány előírása, amely indokolatlanul ejt ki ajánlattevőket. Az alulinformáltság szélsőséges helyzetben akár valamennyi ajánlattevő kiesését is okozhatja.

PÉLDA: Ne írjunk elő olyan paramétert, amelynek a teljesítési szintjéről nincsenek információk, ez ugyanis elfogadható alternatívákat ejtethet ki.

Az 1. táblázat a) modellje (Kbt. 57.§ (2) a) pont) szerinti összehasonlítás lényegében egy szűrő modellhez hasonlít a legjobban ezért ezt a továbbiakban *szűrő modellnek* nevezem. A Kbt. 57.§ (2) b) pont szerinti modellt –bár a szűrés itt is alkalmazható és alkalmazandó–, pedig *többszemponútú modellnek* nevezem, mivel ebben az esetben az összehasonlítás többszemponútúsága dominál.

3. HADITECHNIKAI ESZKÖZÖK ÖSSZEHAISONLÍTÁSÁNAK MENETE SZŪRŐ TÍPUSÚ MODELL ALKALMAZÁSA ESETÉBEN.

Az összehasonlítás alapfilozófiája, hogy olyan szűrőfeltételeket tudjunk megfogalmazni, hogy a feltételeket teljesítő haditechnikai eszközök között a saját értékítéletünk szerint csak pénzügyi szempontok szerint legyenek különbségek. A szűrő típusú modellek megítélésével kapcsolatban jelentős különbségek léteznek. Az ilyen típusú modellek alkalmazásától egyes szakemberek eredendően elzárkóznak. Jelen esetben ugyanis csak a pénzügyi szempontok kerülnek közvetlen értékelésre és a többi nem, ez viszont nem jelenti feltétlenül azt, hogy a többi szempont figyelembe vételétől teljes mértékben eltekintünk a beszerzési eljárás során. Ezen szempontok is figyelembe vételre kerülnek, csak más módon. Minimális követelményszinteket írunk elő és ezeknek a minimumoknak a teljesítését várjuk el az ajánlattevőktől. A kérdés az, hogy ezen minimumok segítségével körvonalazható-e a kérdéses haditechnikai eszköz olyan szinten, hogy a tervezett funkciók betöltésére alkalmas legyen. A szűrő modellekkel kapcsolatos kérdést tehát inkább úgy lehetne megfogalmazni, hogy: *Milyen esetekben használhatók?*

Szűrő típusú modellek alkalmazása esetén az összehasonlítás menete:

1. Információgyűjtés
2. Kizáró feltételek³ megfogalmazása
3. Értékelés

Az összehasonlítás menetének első két pontja (Információgyűjtés, Kizáró feltételek megfogalmazása) megegyezik a 4. pontban a többszemponútú modelleknél leírtakkal. A kizáró feltételek kialakításához kell némi kitételeket tenni, hiszen ebben az esetben a nem pénzügyi szempontok csak ezen keresztül kerülnek figyelembevételre.

A *kizáró feltételek* olyan előírások, amelyek segítségével azt biztosítjuk, hogy a haditechnikai eszköz képes legyen betölteni a számára meghatározott funkciókat. Vagyis ha egy gépjármű feladata 18 katoná szállítása, a 16 fő befogadóképességű gépjármű alkalmatlan a feladatkör betöltésére. A kizáró feltétel jelen esetben legalább 18 fő szállításának a képessége. A kizáró feltételek segítségével fogalmazzuk meg, hogy milyen képességekkel rendelkező eszközre van szükségünk.

A kizáró feltételekre vonatkozó követelmények szűrő típusú modell esetén:

- Valamennyi tervezett funkció betöltésére vonatkozó képesség minimális szintjét lehessen kizáró feltételként megfogalmazni.
- A kizáró feltételt lehessen szakmailag indokolni, vagyis lehessen igazolni azt, hogy a feltételt nem teljesítő haditechnikai eszköz miatt lesz alkalmatlan a tervezett feladatkör betöltésére.
- Rendelkezzünk információval a lehetséges haditechnikai eszközök képességeiről, ugyanis információ hiányában, csak a saját igények ismeretében, előírhatók olyan feltételek, amelyeket egyetlen ajánlattevő sem tud teljesíteni ez, pedig az eljárás érvénytelenségét vonhatja maga után.
- A képességek szintjének költségoldala is van, tehát az indokolatlan szintű feltételek fölöslegesen emelik az ellentételezés összegét. A műszaki és az alkalmazói oldal gyakran hagyja figyelmen kívül a pénzügyi szempontokat, ezt a jelenséget statisztikai úton igazolja GYARMATI (2006/1).
- A túlteljesítés legyen indifferens.
- Az ajánlattevők feltételek teljesítésére vonatkozó vállalásai, a közbeszerzési eljárás keretében legyenek hitelesen ellenőrizhetőek. Az ajánlattevő ugyanis gyakran „bevállal” mindent, ha azt érzi, hogy a vállalása nehezen vagy egyáltalán nem ellenőrizhető. Itt nagyon érezhető a csapatpróba hiánya, ahol saját magunk tudtuk ellenőrizni az eszközöket, jelen esetben a jogi szabályozás alapján kénytelenek vagyunk elfogadni az ajánlattevők által benyújtott dokumentációt, annak minden adatával együtt.

³ A kizáró feltétel a közbeszerzési eljárás során olyan kötelező jellegű előírás, amelynek a nem teljesítése az ajánlat érvénytelenségét vonja maga után. A Kbt. 60 §.-a külön foglalkozik a „kizáró okkal”, ami az ajánlattevőre vonatkozik. A cikkben az ajánlattevő alkalmasságának a vizsgálatával nem foglalkozom. Az általam használt „kizáró feltétel” az ajánlattevő, ajánlatára értendő.

4. HADITECHNIKAI ESZKÖZÖK ÖSSZEHASONLÍTÁSÁNAK A MENETE TÖBBSZEMPONTÚ MODELL ALKALMAZÁSA ESETÉBEN

A többszempontú döntési modell alkalmazása esetében a Kbt. 57. § (2) b) pontját kell figyelembe venni. A pont szerint „összességében a legelőnyösebb ajánlat” kiválasztása a cél. A törvény az összességében legelőnyösebb ajánlat kiválasztására szolgáló módszertant az 57. § (3) bekezdés írja elő, amely szerint meg kell határozni a:

- megítélésre szolgáló részszerpontokat;
- részszerpontok súlyszámait;
- részszerpontok szerinti értékelés során az adható legnagyobb és a legkisebb pontszámot;
- módszert (hasznossági függvényt), amely szerint a részszerpontok szerinti tartalmi elemekből a pontszám számítható.

A Kbt. továbbá engedélyezi a részszerpontokon belül az alszermpontok megadását is. Ebben az esetben a súlyszámokat és az értékelés módszerét itt is ugyanúgy meg kell határozni, mint a részszerpontok esetében.

Amennyiben összességében a legjobb ajánlattevőt (haditechnikai eszközt) keressük, ebben az esetben is használhatunk, sőt használnunk is kell az előző pont szerinti szűrőket. A szűrők használatával biztosítjuk ugyanis, hogy az összehasonlításra kerülő haditechnikai eszközök mindegyike alkalmas legyen a számára tervezett feladatkör betöltésére, tehát ebben az esetben is pontosan tisztában kell lennünk a tervezett feladatkörrel, valamint ezen feladatkör betöltésének az elvárt minőségéről.

Az értékelést a Kbt. 90 §-a írja elő. A par. szerint az ajánlattevő pontértékét a részszerpontokra kapott pontértékek (alszermpontok) súlyszámmal szorzott összege adja. Az értékelés menetét a három fiktív ajánlattevő és öt részszerpont esetében a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat

		Ajánlattevő1		Ajánlattevő2		Ajánlattevő3	
Részszerpontok	súlyszám	tartalmi elem	pontszám	tartalmi elem	pontszám	tartalmi elem	pontszám
Részszerpont 1	w_1	t_{11}	$u_1(t_{11})$	t_{12}	$u_1(t_{12})$	t_{13}	$u_1(t_{13})$
Részszerpont 2	w_2	t_{21}	$u_2(t_{21})$	t_{22}	$u_2(t_{22})$	t_{23}	$u_2(t_{23})$
Részszerpont 3	w_3	t_{31}	$u_3(t_{31})$	t_{32}	$u_3(t_{32})$	t_{33}	$u_3(t_{33})$
Részszerpont 4	w_4	t_{41}	$u_4(t_{41})$	t_{42}	$u_4(t_{42})$	t_{43}	$u_4(t_{43})$
Részszerpont 5	w_5	t_{51}	$u_5(t_{51})$	t_{52}	$u_5(t_{52})$	t_{53}	$u_5(t_{53})$
Összesen		$\sum_{i=1}^5 w_i u_i(t_{i1})$		$\sum_{i=1}^5 w_i u_i(t_{i2})$		$\sum_{i=1}^5 w_i u_i(t_{i3})$	

A vonatkozó jogszabályok alapján összeállítható a közbeszerzési eljárás esetén, az összehasonlítás során elvégzendő feladatok:

1. Információgyűjtés
2. Kizáró feltételek megfogalmazása
3. Szempontrendszer kialakítása
4. Döntési modell kialakítása
5. Értékelés

A Kbt. hatálya alá tartozó közbeszerzési eljárások előkészítésének és a lebonyolításának a rendjéről valamint az egyes szervezetek feladatairól a 102/2005. HM utasítás foglalkozik. Az utasítás pontosan megnevezi szervezeteket és a feladataikat.

Információgyűjtés

A közbeszerzési eljárás előkészítésének a szakaszában az Ajánlatkérő⁴ az ajánlatkérő nevében eljáró részére *megbízást* ad ki a közbeszerzési eljárás lefolytatására, amely többek között tartalmazza a:

- közbeszerzés tárgyát;
- közbeszerzés tárgyára vonatkozó műszaki leírást;
- mindazon tényezőket, amelyek befolyásolják az eljárás során alkalmazott bírálati szempontokat.⁵

Az előzetes információgyűjtés tehát a vonatkozó jogszabály szerint a közbeszerzési eljárást kezdeményező szervezet feladata. Figyelembe kell még venni a 102/2005. HM utasítás 5. §-át, amely szerint: „**A HM BBBH hatásköre és feladatai 5. § (8) Megbízás alapján piackutatást és piacfelmérést végez, gyűjti, rendszerezi, elemzi a piaci információkat.**”. Az alkalmazónak tehát lehetősége van megbízás alapján a beszerzés pillanatában elérhető haditechnikai eszközökre vonatkozó információk bekérésére. A tervezést a megfelelő mennyiségű információ összegyűjtése érdekében, már akkor célszerű megkezdeni, amikor a Beszerzési Terveiben véglegesen kijelölik a kérdéses haditechnikai eszköz beszerzését és a végrehajtás tervezett idejét. Fontos itt megemlíteni, hogy a tervezés fázisában lehet a legkisebb költséggel a legnagyobb mértékben befolyásolni a beszerzési eljárás sikerességét. A tervezés fázisában pontosítani kell az *alkalmazók*⁶ haditechnikai eszközzel szemben támasztott igényeit. Ismerni kell, hogy a beszerzésre kerülő haditechnika eszközt milyen feladatok elvégzésére kívánjuk felhasználni. Tudnunk kell, hogy jelenleg milyen hasonló haditechnikai eszközök vannak rendszeresítve a szövetséges és lehetséges ellenséges hadseregekben. Az információgyűjtést olyan mértékben kell elvégezni, hogy az összehasonlítást el lehessen végezni. **Az összehasonlítás elvégzésekor viszont nem az a kérdés, hogy két haditechnikai eszköz közül melyik a jobb, hanem, hogy a két haditechnikai eszköz közül melyik alkalmasabb a tervezett feladatkör betöltésére.** A feladatkör ismerete nélkül az összehasonlítás elvégezhető ugyan, de az eredményei nem lesznek feltétlenül helytállóak. Össze lehet ugyanis hasonlítani önmagában egy luxusgépkocsit és egy középkategóriás combit, és az összehasonlítás eredményeként valószínűleg a luxusgépjármű kerülne ki győztesen. Ha viszont ugyanezt avval a feltétellel végezzük el, hogy a gépkocsit csak hétvégi bevásárlásra fogjuk használni, akkor arra viszont

⁴ A jóváhagyott Beszerzési Terv alapján a közbeszerzési eljárást kezdeményező költségvetési fedezettel rendelkező szerv vezetője.

⁵ A megbízás tartalmát a 102/2005. HM utasítás tartalmazza, itt csak azon pontok lettek felsorolva, amelyek a cikk által vizsgált témakör, vagyis az összehasonlítás tekintetében mérvadóak.

⁶ Az alkalmazókon a beszerzésre kerülő haditechnikai eszközt felhasználó, üzemeltető fegyvernemet vagy szakcsapatot értem.

combi az alkalmasabb. A haditechnikai eszközök esetében ugyanezen törvényszerűségek érvényesek. A helyzetünket az a tény jelentős mértékben bonyolítja, hogy a tervezett felhasználás köre harceszközök esetében nem feltétlenül ismert. Hiszen előre pontosan nem lehet megbecsülni, hogy milyen harchelyzetben, milyen földrajzi körülmények között, milyen ellenséges harceszközökkel szemben kerül alkalmazásra.

Az információgyűjtés időszakában meg kell vizsgálni, hogy az új haditechnikai eszköz beszerzése milyen infrastrukturális beruházásokat igényel illetve a kezelői, karbantartói állomány kiképzése hogyan és milyen költségekkel valósítható meg. A lehetséges haditechnika eszközök előzetes vizsgálatakor ki kell térni ezen kérdésekre is. Információval kell rendelkezni arról, hogy az egyes technológiák bevezetése milyen járulékos kiadásokkal járhat. A közbeszerzési eljárás során a Kbt. kötelező jelleggel írja elő az ellenszolgáltatás összegének a vizsgálatát, viszont ennek az összegnek a vizsgálata önmagában nem elegendő. Előzetes információkat kell szerezni a lehetséges járulékos költségekről is.

Az információgyűjtés fázisában tehát a következő feladatokat kell elvégezni:

- a haditechnika eszköz tervezett feladatkörének a pontos leírása;
- a lehetséges ajánlattevők és eszközeinek a vizsgálata;
- a szövetséges és a lehetségesen ellenséges hadseregekben rendszeresített eszközök harcászati-műszaki paramétereinek az összegyűjtése;
- a tervezett feladatkör betöltéséhez szükséges képességek megfogalmazása;
- paraméterek, technológiák, amelyek feltétlenül szükségesek a feladatkör betöltésére;
- paraméterek, technológiák, amelyek befolyásolják a személyi és az infrastrukturális költségeket.

Az információgyűjtés feladata a vonatkozó jogszabályokat tekintve elsősorban a közbeszerzési eljárást kezdeményező szervezet feladata, vagyis azon szervezeté, aki megbízást ad az eljárás lefolytatására. Ki kell viszont emelni, hogy az esetek többségében a közbeszerzési eljárás kezdeményezője –bár valamilyen szinten részt vesz az eszköz üzemfenntartásában–, nem egyezik meg az alkalmazóval. Az alkalmazói igények pontos ismerete a közbeszerzési eljárás kiinduló pontja kell, hogy legyen. Az alkalmazóknak kell megfogalmazni, hogy milyen képességekkel rendelkező eszközre van szükség a feladatainak az ellátásában. Az alkalmazói igények pontos ismeretének a hiánya sok esetben okoz problémát a beszerzési eljárások során, ez pedig többletkiadást vagy pedig esetenként alkalmatlan eszközök beszerzését eredményezheti. Mindezekért az információgyűjtést két részre kell bontani, egy rész az eszközökre vonatkozó adatok gyűjtésére, valamint a kérdéses feladatkör betöltéséhez szükséges képességek leírására. Az információgyűjtés feladatkörét a 3. táblázatban fogalmazom meg.

Feladat	Felelős
A haditechnika eszköz tervezett feladatkörének a pontos leírása.	Alkalmazó
A tervezett feladatkör betöltéséhez szükséges képességek leírása	Alkalmazó
A szövetséges és a lehetségesen ellenséges hadseregekben rendszeresített eszközök harcászati-műszaki paramétereinek az összegyűjtése;	Ajánlatkérő
Paraméterek, technológiák, amelyek feltétlenül szükségesek a feladatkör betöltésére	Ajánlatkérő
Paraméterek, technológiák, amelyek befolyásolják a képességeket	Ajánlatkérő
Paraméterek, technológiák, amelyek befolyásolják a személyi és az infrastrukturális költségeket	Ajánlatkérő

A táblázatból jól látható, hogy az Ajánlatkérő az Alkalmazó adataiból indul ki. Lényegében az Ajánlatkérő lesz az, aki az alkalmazói képességeket műszaki paraméterekre fordítja, amelyek már számszerűsíthetők és így összehasonlíthatóvá válnak.

Kizáró feltételek megfogalmazása

Az információgyűjtés fázisában pontosításra kerülnek az eszköz feladatköre, vagyis válaszolni tudunk arra a kérdésre miszerint:

Mire fogjuk használni a beszerzésre kerülő haditechnikai eszközt?

Amennyiben erre a kérdésre egyértelmű választ tudunk adni, akkor áll a rendelkezésünkre azon funkciókör amelynek a betöltésére haditechnika eszközt keresünk. A kizáró feltételek megfogalmazásához tehát ennek a funkciókörnek és a betöltésére vonatkozó minőségi előírásoknak inputadatként kell a rendelkezésünkre állni. A kizáró feltételek megfogalmazásának a kiinduló pontja a funkcióhoz a képességek társítása, valamint a képességekre vonatkozó minőségi illetve mennyiségi feltételek előírása. A kizáró feltételek tehát egy olyan limitet jelentenek, amelyek teljesítése kötelező, ahhoz, hogy a haditechnika eszközt valóban alkalmazni tudjuk.

A kizáró feltételek megfogalmazhatók:

- berendezések, kiegészítők, opciók előírásával, amelyek nélkül az eszköz vagy nem illeszthető a hozzá tartozó rendszerhez, vagy pedig a saját feladat betöltésére alkalmatlanná válik;⁷
- paraméterek segítségével, amelyet minimálisan el kell érni, vagy túl nem léphetők.⁸

A kizáró feltételek megfogalmazásakor az alábbiakat kell figyelembe venni:

- nem szabad olyan feltételt előírni, amelyet egyetlenegy eszköz sem képes teljesíteni, ez triviálisnak tűnik ugyan, de a gyakorlatban előfordul, a kizáró feltételeket tehát alapvetően az információgyűjtésre támaszkodva kell megfogalmazni;

⁷ Gépjármű esetében például terepjárást fokozó berendezések (lövedékálló gumibroncs, önzáró differenciálzár, teljesítmény-leadó tengely, stb.) megléte. Adott konténerhez vagy más berendezéshez való csatlakozás lehetősége.

⁸ Minimálisan szállítható személyek száma, lőtávolság, páncélátütő-képesség, stb.

- minden előírt paramétert meg kell tudni indokolni, az indokoknak szakmai és főleg alkalmazói alapokon kell nyugodniuk, ha még sem lehet indokolni, akkor felmerül az a kérdés: Valóban kizáró ez a paraméter?
- egyértelműen következzen a kizáró feltétel nem teljesítéséből a valamelyik tervezet funkció betöltésére vonatkozó alkalmatlanság;
- az ajánlattevők feltételek teljesítésére vonatkozó vállalásai, a közbeszerzési eljárás keretében legyenek hitelesen ellenőrizhetők;
- a kizáró feltétellel jelen esetben is egy minimum képességet írunk elő, amelynek költségoldala is van, vagyis az igényeket a pénzügyi lehetőségek figyelembevételével kell megfogalmazni.

A kizáró feltételekre vonatkozó követelmények lényegében megegyeznek a szűrő modelleknél megfogalmazottakkal. A követelményrendszer abban módosul (szűkül), hogy a teljesség feltételének nem itt kell megfelelni, mivel jelen esetben a kizáró feltételeken felül értékelési szempontok alapján is ellenőrizzük az eszközöket.

A kizáró feltételeket az alkalmazói igényekből kiindulva kell megfogalmazni. A minimálisan elvárt szintet az alkalmazónak kell megadni, mivel Ő tudja eldönteni, hogy milyen minimális szint szükséges a feladatainak az ellátásában.

Szempontrendszer kialakítása

Amennyiben az Ajánlatkérő nevében a HM BBBH jár el, akkor Szakértői Bizottság kerül létrehozásra, amelynek feladata a közbeszerzési eljárást kezdeményező okmányok, vagyis a dokumentáció elkészítése. Ezen okmányoknak többek között tartalmaznia kell az:

- értékelés módszerét;
- az értékelési szempontokat és alszempontokat, valamint ezek súlyszámait;
- a kizáró jellegű feltételeket⁹.

A szempontrendszert tehát a Szakértői Bizottság hozza létre. A bizottság a szempontrendszert az ajánlatkérő által megfogalmazott megbízás alapján hozza létre. A Szakértői Bizottság a résszempontok szerint épül fel.

A gyakorlatban általában három résszempontot alkalmaznak, ezek:

- műszaki;
- pénzügyi;
- ellentételezési.

Ennek megfelelően a Szakértői Bizottságnak van egy Műszaki-, egy Pénzügyi- és egy Ellentételezési Albizottsága. A minőségügy eljárásonként változóan vagy önálló Albizottságként vagy pedig a Műszaki Albizottság részeként működik.

A pénzügyi és az ellentételezési résszempontok az esetek többségében azonosak. Jelentősen az eltérések a műszaki résszempontok alszempontjainak a kialakítása területén ezért a továbbiakban csak ezzel foglalkozom.

A műszaki alszempontok meghatározásánál az alábbiakat kell figyelembe venni.

⁹ Forrás: HM BBBH (Köz)beszerzési Szabályzata 2.14.8.pontja. A felsorolás nem teljes, az egyértelműség kedvéért csak azon pontok lettek említve, amelyek a haditechnikai eszközök összehasonlításával kapcsolatosak.

A) Az alszempontok száma.

A szempontrendszer számára vonatkozólag a szakirodalom feltételeket fogalmaz meg. Számunkra a legfontosabb az ún. *teljesség* feltétele, miszerint a szempontrendszernek lehetővé kell tenni a vizsgált eszköz valamennyi vetületének a vizsgálatát. Ez a feltétel a szempontok számát mindenképpen növeli. Egy másik kitétel viszont azt mondja ki, hogy minden újonnan bevezetett szempont csökkenti a korábbi szempontok jelentőségét. Ez lényegében azt jelenti, ha nagyon sok szempont szerint vizsgálom a kérdéses eszközt, akkor a sok kisebb jelentőségű szempont elnyomja a fontosakat. Vagyis a szempontok számát egy tényező növeli míg egy másik maximálja vagyis csökkenti, tehát eszközönként léteznie kell egy optimális szempontszámoknak. A szakirodalom valamint a gyakorlat alapján a szempontok számára vonatkozólag úgy fogalmazok, hogy a megfelelő szempontokat kell alkalmazni az egyes eljárások során és a szempontok számának ebből kell adódnia. **A szempontok számára vonatkozólag minimum értéket nem fogalmazok meg, de legfeljebb 30-at javaslok.** A gyakorlatban gyakran kerül használatra 100-nál is több műszaki alszempont, de az ilyen magas számú alszempont nem növeli, hanem inkább rontja az összehasonlítás pontosságát. Ebben az esetben ugyanis a sok kevésbé fontos, kevésbé súlyos vetület elnyomja a lényegeseket.

B) Az alszempontokra megajánlott adatok legyenek hitelesíthetők

A közbeszerzési eljárás során nincs lehetőségünk az ajánlattevők által benyújtott adatok ellenőrzésére. Az ajánlattevőt a Kbt. kötelezi a hiteles adatszolgáltatásra, viszont sok adat esetében ez az ajánlatkérő által még utólagos jegyzőkönyvek vagy tanúsítványok bekérése esetén sem lehetséges az adatok valóságtartalmának az ellenőrzésére. Vannak olyan paraméterek, amelyek ellenőrzése egyértelmű például tömeg- és teljesítményadatok, geometriai méretek, stb. Vannak viszont olyan adatok amelyeket, már csak a megvásárlás és az üzembe helyezés után, jelentős idő elteltével tudunk mérni. Erre jellegzetes példák a megbízhatósági mutatók, vagy a fajlagos fenntartási költségek. Az ilyen típusú adatok bekérését és az értékelési rendszerben való figyelembevételét egyértelműen nem javaslom. Az adatok hitelessége nem ellenőrizhető, a szórásuk várhatóan jelentős, mindezek miatt az értékelési rendszerbe csak pontatlanságot visznek. Ilyen esetekben más paraméterek segítségével kell ezen tulajdonságokat ellenőrizni. A megbízhatósági mutatóknál maradvá, célszerűbb lehet figyelembe venni egy időszakra vonatkozó szervizköltségeket, vagy a leggyakrabban meghibásodó alkatrészek árát.

C) Az alszempontokkal képességeket lehessen mérni

Az alszempontokat a funkciók betöltésére vonatkozó képességek alapján kell kiírni. Az alszempontok jelen esetben jó közelítéssel a képességeket takarják. Az értékelési rendszer elkészítésekor gyakori hiba, hogy műszaki paraméterekre kérdeznek rá, amelyekből ugyan következnek ugyan a képességek, de sokkal pontosabb eredményeket kapunk, ha közvetlenül azokat vizsgáljuk. Például egy páncéltörő fegyver páncélatütő-képessége sok műszaki paramétertől függ: űrméret, torkolati sebesség, lövedék, stb. Nem egyértelmű, hogy ezen paraméterek milyen mértékben és súllyal adják meg az átütőképességet. Az összehasonlításakor akkor járunk el a legpontosabban, ha nem azon paramétereket vizsgáljuk és hasonlítjuk össze, amelyek meghatározzák az átütőképességet, hanem közvetlenül arra kérdezzük rá. A probléma jelen leírás szerint triviálisnak tűnhet, a gyakorlatban viszont mindennapos. Általában a túl sok műszaki paraméter összehasonlításba történő bevonása eredményezi a 80-100 alszempontot, ami egyáltalán nem pontosítja az összehasonlítást, hanem inkább rontja. A megoldás, ha minden paramétert, megvizsgálunk, mielőtt

alszemponként szerepeltetjük: Közvetve vagy közvetlenül határoz meg képességeket? Amennyiben közvetve, vagy más paraméterekkel együttesen, akkor az értékelési rendszerbe való elhelyezését nem javaslom. Meg kell keresni azon paramétereket, amelyek segítségével a képességek közvetlenül mérhetők. Az értékelési rendszert nem szabad összetéveszteni egy műszaki leírással. Az ajánlattevők adatszolgáltatását nem az értékelési rendszer keretében kell elvégezni.

D) Az alszemponthoz egyértelműen lehessen hozzárendelni tartalmi elemeket

Triviálisnak tűnő feltétel, gyakorlatban viszont előfordul az alszempontról olyan megfogalmazása, ami az ajánlattevők számára nem definiálja pontosan, hogy a kérdéses alszemponthoz milyen értékeket kell hozzárendelni. Megoldás az ellenőrzés során, ha a dokumentációt a kidolgozásában részt nem vevő szakértő ellenőrzi. Ilyen típusú ellenőrzések a triviális hibákat könnyen kiszűrik.

E) Az alszempontról lehessen hasznossági különbségeket mérni

Szintén triviálisnak tűnő feltétel. Az információgyűjtés hiányosságai miatt kiírható olyan alszempontról, amely valóban tükrözi az alkalmazói értékrendet, de a jelentkező ajánlattevők eszközei lényegében közel azonos tartalmi elemeket ajánlanak meg. Ebben az esetben az alszempontról nem mér hasznossági különbségeket az ajánlattevők között és fölöslegesen szerepel az értékelési rendszerben. A műszaki dokumentációt kidolgozók a teljesség elvét gyakran túlbecsülve olyan paramétereket kérnek be, amelyek valóban fontos adatok, de az alulinformáltság miatt valamennyi ajánlattevő azonos értéket ajánl meg. Az előzetes információkra ezért is szükség van. Lényeges, hogy az alszempontról segítségével különbségeket lehessen mérni az ajánlattevők között.

F) Az alszempontra megajánlott tartalmi elem legyen lényeges

Meghatározó tulajdonságok alapján kell összehasonlítani a haditechnikai eszközöket. Hogy mi is a „meghatározó”, ezt a kérdést már nehéz eldönteni. Az értékelési rendszer túl sok műszaki alszempontról utalhat arra, hogy kevésbé lényeges paraméterek is figyelembe vannak véve. Minden egyes alszempontról esetében el kell dönteni, hogy az milyen mértékben járul hozzá az eszköz képességeihez. Ezt a legjobban a súlyszámok¹⁰ segítségével tudjuk ellenőrizni. Megadható például egy súlyszám, amely alatt az alszempontról nem lehet figyelembe venni, és az értékelési rendszerből ki kell zárni.

G) Az alszempontról legyen független a többi alszempontról

Egy képességet csak egyszer kell ellenőrizni. Amennyiben két alszempontról között korrelációs viszony van akkor ezen feltétel nem teljesül, ez pedig torzítja a súlyszámokat és evvel az értékelést is. Az alszempontról közötti korrelációk ellenőrzésére Gyarmati (2006/2) mutat be példát.

Döntési modell kialakítása

A közbeszerzési eljárás döntési modellje a Kbt. 57. és 90. §-ai szerint:

¹⁰ A súlyszám a döntési modell eleme, az alszempontról fontosságát jelzi.

$$x_j = \sum_{i=1}^n w_i u_i(t_{ij}),$$

ahol:

x_j a j -edik ajánlattevő pontértéke;

w_i az i -edik szempont súlyszáma;

u_i az i -edik szempont hasznossági függvénye;

t_{ij} a j -edik ajánlattevő i -edik szempontra megajánlott tartalmi eleme.

A súlysámokat és az adható pontszámok nagyságrendjét úgy célszerű meghatározni, hogy az ajánlattevők összesített pontszáma 0-100 pont között legyen. A súlysámokat a gyakorlatban úgy határozzák meg, hogy az összegük 100, ebben az esetben a részszerpontokra adható pontok minimumát és maximumát 0-nak és 1-nek célszerű felvenni. Amennyiben a súlysámok összege 1, akkor a részszerpontokra adható ponttartárt 0 és 100 közé kell felvenni, hogy a kiinduló feltételünket kielégítsük. A felsorol két esetnek a rangsorra nincs befolyása, minkét eset alkalmazása azonos pontszámokat eredményez.

A gyakorlatban a műszaki, pénzügyi és az ellentételezési területek súlysámait úgy határozzák meg, hogy az összegük 100 legyen, ezért a hasznossági függvények értékkészletét úgy célszerű meghatározni, hogy maximálisan 1, minimálisan 0 értéket vehessenek fel. A továbbiakban a modellt ennek megfelelően mutatom be.

A súlysámok számítására több módszer is létezik, amelyre haditechnikai alkalmazására mutat be példákat (Gyarmati 2003).

A súlysámok számításakor abból kell kiindulni, hogy a lehető legpontosabb eljárást alkalmazzuk. Az eljárások alkalmazását a szempontok száma határozza meg ennek megfelelően a 4. táblázatban bemutatom a számítási módszer kiválasztását.

4. táblázat

Fsz.	Módszer	Alszerpontok száma
1	AHP	legfeljebb 7
2	Guilford	legfeljebb 15
3	Közvetlen becslés	több mint 15

A hasznossági függvények (a Kbt. 57. § (3) d) pont megfogalmazásában: módszer) témakörét, a terjedelem miatt az 5. pontban ismertetem.

Értékelés

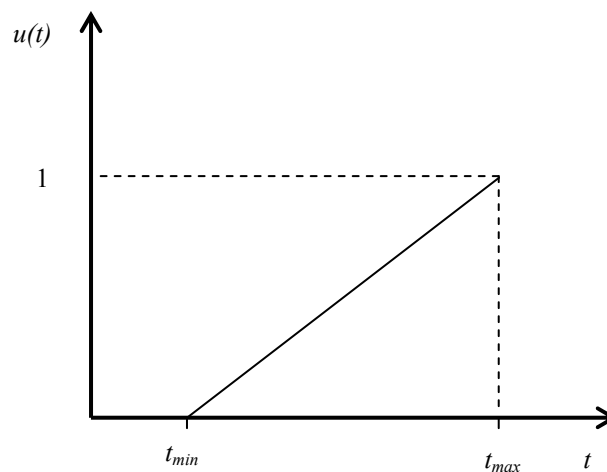
Az ajánlatok értékelése során a beérkezett pályázatokból a tartalmi elemeket a döntési modellbe behelyettesítve megkapjuk az egyes ajánlattevők végső pontértékeit. A nagy mennyiségű adatok feldolgozása indokolja a számítógépes apparátust. Több olyan jellegű kezdeményezés született a HM BBBH-ban, ami közbeszerzési eljárások lebonyolítására

alkalmas szoftver beszerzését illetve fejlesztését célozta meg. A Gépjármű Beszerzés Program lebonyolítására készült például a TENDER program. Sajnos jelenleg nincsen általánosan használható szoftver. Ennek a hiányában a Szakértői Bizottságok eljárásonként táblázatkezelő programok segítségével számolják a végeredményeket. A megoldás hiányossága a nem megfelelő adatvédelem, a nehezen elkészíthető jelentések, az adatbáziskezelő funkciók hiánya, a statisztikai feldolgozás problémája és a hálózati problémák. Mindezen hiányosságok miatt feltétlenül szükséges lenne egy általános döntéstámogató szoftver, amelyet valamennyi közbeszerzési eljárásban fel lehetne használni.

5. HASZNOSSÁGI FÜGGVÉNYEK

Ebben a pontban felsorolom, a lehetséges hasznossági függvényeket, elemzem őket, majd az elemzés eredményeképpen megállapítom az alkalmazhatóságukat.

Lineáris pozitív iránytangensű



1. ábra

A függvény gráfját a 1. ábra mutatja. Az ábra alapján belátható, hogy

$$u(t) = \frac{t - t_{\min}}{t_{\max} - t_{\min}}, \quad (1)$$

ahol:

t_{\min} az a legnagyobb tartalmi elem, amelynek a hasznossága 0, és $t_{\min} > 0$;

t_{\max} az a tartalmi elem, amelynek a hasznossága 1 és $t_{\max} > t_{\min}$.

A transzformáció hasznossági értékekre való befolyásának a meghatározására, képezzük az alábbi hányadost:

$$\frac{u(2t_0)}{u(t_0)} = \frac{2t_0 - t_{\min}}{t_0 - t_{\min}} \neq 2,$$

vagyis a kétszer nagyobb tartalmi elem nem jelen kétszer nagyobb hasznosságot. Képezzük a következő hányadost:

$$\frac{u(4t_0) - u(2t_0)}{u(2t_0) - u(t_0)} = \frac{4t_0 - 2t_0}{2t_0 - t_0} = 2.$$

A tartalmi elemek különbsége tehát arányos a hasznosságuk különbségével. A kétszer nagyobb tartalmi elem különbség tehát kétszer nagyobb hasznosságkülönbséget jelent.

Az alkalmazás feltétele

1. Létezik olyan t_{\min} tartalmi elem, amely $u(t_{\min}) = 0$ hasznossággal rendelkezik, ebből következik, hogy ez alatt az eszköz alkalmatlan a funkció betöltésére, tehát t_{\min} egyben kizáró paraméter is.
2. Létezik olyan t_{\max} tartalmi elem, amelytől nagyobb tartalmi elem nem rendelkezik nagyobb hasznossággal, vagyis:

$$u(t_{\max}) = u(t_{\max} + c),$$

ahol $c > 0$.

A függvény tulajdonságai

1. A nagyobb tartalmi elem nagyobb hasznossággal rendelkezik.
2. A tartalmi elemek hasznossága lineárisan növekszenek.
3. A hasznossági függvényben alkalmazott transzformáció miatt a kétszer nagyobb tartalmi elem nem kétszer hasznosabb, a kétszer nagyobb tartalmi elem különbségek jelentenek kétszer nagyobb hasznosságot.

Lineáris egyenes arányosságú

Az (1) képlet szerinti függvény esetében a kétszer nagyobb tartalmi elem nem jelent kétszer nagyobb hasznosságot. Amennyiben ilyen tulajdonságú hasznossági függvényt akarunk képezni akkor az (1) összefüggést kell átalakítani. Ha $t_{\min} = 0$ akkor :

$$\frac{u(2t_0)}{u(t_0)} = \frac{2t_0}{t_0} = 2.$$

A keresett hasznossági függvény tehát:

$$u(t) = \begin{cases} \frac{t}{t_{\max}} & \text{ha } t < t_{\max} \\ 1 & \text{ha } t \geq t_{\max} \end{cases} \quad (2)$$

A kétszer nagyobb tartalmi elem csak akkor jelent kétszer nagyobb hasznosságot, ha $t < t_{\max}$. A t_{\max} az Ajánlatkérő által meghatározott olyan érték, amelynek a túlteljesítése nem jelent többelhasznót.

Az alkalmazás feltétele

1. A zérus nagyságú tartalmi elem hasznossága zérus. A zérusnál nagyobb tartalmi elem már rendelkezik hasznossággal, vagyis $u(0) = 0$, és $u(0 + c) > 0$, ha $c > 0$.

2. Létezik olyan t_{\max} tartalmi elem, amelytől nagyobb tartalmi elem nem rendelkezik nagyobb hasznossággal, vagyis:

$$u(t_{\max}) = u(t_{\max} + c),$$

ahol $c > 0$.

A függvény tulajdonságai

1. A nagyobb tartalmi elem nagyobb hasznossággal rendelkezik.
2. A tartalmi elemek hasznossága lineárisan növekszenek.
3. A hasznossági függvényben alkalmazott transzformáció miatt a kétszer nagyobb tartalmi elem kétszer hasznosabb.

Lineáris nem állandó iránytangensű

Ebben az esetben a t_{\max} és a t_{\min} értékeket nem az ajánlatkérő határozza meg, hanem a beérkezett ajánlatok legnagyobb illetve legkisebb tartalmi eleme adja. A hozzárendelés szabálya megegyezik az (1) illetve a (2) függvényekkel, avval a különbséggel, hogy:

t_{\min} az ajánlatok között szereplő legkisebb tartalmi elem;

t_{\max} az ajánlatok között szereplő legnagyobb tartalmi elem

A hasznossági függvény elve, hogy az a legkedvezőbb, amelyik az ajánlatok között a legjobb. A legkedvezőtlenebbet hasonló elven képzi.

Képezzük az (1) szerint t_1 és t_2 tartalmi elemek különbségét:

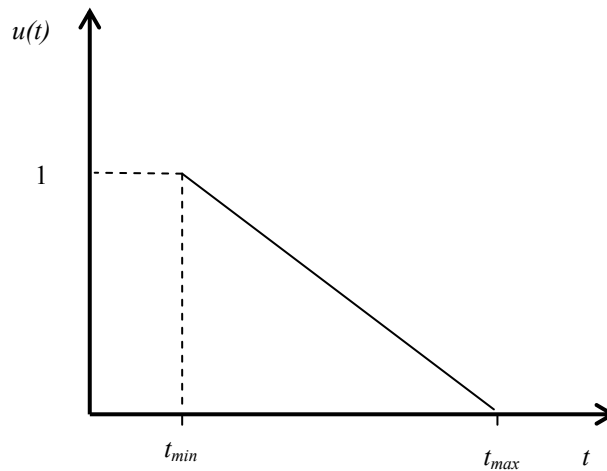
$$u(t_1) - u(t_2) = \frac{1}{t_{\max} - t_{\min}} (t_1 - t_2).$$

A $u(t_1) - u(t_2)$ különbség adja meg, hogy számunkra mennyivel hasznosabb, mennyivel jobb az egyik tartalmi elem a másiktól, vagyis mennyivel jobb az egyik eszköz a másiktól. A fenti képlet szerint ez az érték viszont a legnagyobb és a legkisebb értékek szerint képzett t_{\max} és t_{\min} különbségétől függ. Tehát két tartalmi elem hasznosságának a különbsége lényegében az ajánlattevőktől és nem az ajánlatkérőtől függ. Ezen hasznossági függvény alkalmazásával a rangsort jelentős mértékben a beérkezett ajánlatok döntenek el. A függvénnyel kapcsolatban felmerülő problémát egy gyakorlatban gyakran előforduló helyzettel lehet a legjobban szemléltetni. Egy résszempontra az ajánlattevők egymáshoz nagyon közeli tartalmi elemeket ajánlanak meg. A tartalmi elemek között olyan kicsi a különbség hogy a hasznosságuk közötti különbség a felhasználó számára jelentéktelen és elhanyagolható. A függvény mégis a legnagyobb pontszámkülönbséget adja, holott lényegében a kérdéses résszempontra azonos szinten teljesítik. Egy ajánlattevő a többihez képest irreálisan magas, egy pedig irreálisan alacsony pontszámot kap.

Mindezek miatt ezen függvény alkalmazását nem javaslom.

Az ajánlatkérőnek a megbízó előírásai alapján meg kell tudni mondani, hogy mely tartalmi elem jelenti a maximális, és mely tartalmi elem jelenti a minimális hasznosságot.

Lineáris negatív iránytangensű



2. ábra

A függvény gráfját a 2. ábra mutatja. Az ábra alapján belátható, hogy

$$u(t) = \frac{t_{\max} - t}{t_{\max} - t_{\min}} \quad (3)$$

Mivel a hozzárendelés az (1) függvényhez hasonlóan $f(x)=mx+c$ formájú, ahol $c \neq 0$, a hasznossági függvény jellemzői az (1) alapján megfogalmazhatók.

Az alkalmazás feltétele

1. Létezik olyan t_{\max} tartalmi elem, amely $u(t_{\max}) = 0$ hasznossággal rendelkezik, ebből következik, hogy az ennél nagyobb tartalmi elemű eszköz alkalmatlan a funkció betöltésére, tehát t_{\max} egyben kizáró paraméter is.
2. Létezik olyan t_{\min} tartalmi elem, amelytől kisebb tartalmi elem nem rendelkezik nagyobb hasznossággal, vagyis: $u(t_{\min}) = u(t_{\min} - c)$, ahol $c > 0$.

A függvény tulajdonságai

1. A kisebb tartalmi elem nagyobb hasznossággal rendelkezik.
2. A tartalmi elemek hasznossága lineárisan csökkennek.
3. A hasznossági függvényben alkalmazott transzformáció miatt a kétszer kisebb tartalmi elem nem kétszer hasznosabb, a kétszer nagyobb tartalmi elem különbségek jelentenek kétszer nagyobb hasznosságot.

Ha a minimális és a maximális tartalmi elemeket az ajánlatok határozzák meg, akkor az egyenes iránytangensét az ajánlattevők határozzák meg, és evvel együtt az ajánlatok közötti különbségek és ebből adódóan a sorrend is tőlünk függetlenül határozódik meg. Ezért jelen függvénynél is a t_{\min} és a t_{\max} tartalmi elemeket nekünk, vagyis az ajánlatkérőnek kell meghatározni. Ezen értékek segítségével határozhatjuk meg, hogy számunkra mi a legjobb és mi a legrosszabb.

Fordított arányosságú

A (3) függvény az (1) függvényhez hasonlóan intervallumskála szintű transzformációt végez. Ezen transzformáció az (1) alatti levezetés értelmében csak a különbségek összehasonlítását teszi lehetővé. Ha a tartalmi elem csökkenő utilitású, vagyis a kisebb a jobb, és elvárás az utilitásértékek összehasonlítása, akkor ennek a következő függvény tesz eleget:

$$u(t) = \begin{cases} \frac{t_{\min}}{t} & \text{ha } t > t_{\min} \\ 1 & \text{ha } t \leq t_{\min} \end{cases} \quad (4)$$

mivel

$$\frac{u(2t_0)}{u(t)} = \frac{1}{2},$$

ha $t_0 > t_{\min}$.

Az alkalmazás feltétele

1. Nem létezik olyan t_{\max} tartalmi elem, amely $u(t_{\max}) = 0$ hasznossággal rendelkezik, ebből következik, hogy bármely nagyságú tartalmi elem pozitív hasznossággal rendelkezik.
2. Létezik olyan t_{\min} tartalmi elem, amelytől kisebb tartalmi elem nem rendelkezik nagyobb hasznossággal, vagyis: $u(t_{\min}) = u(t_{\min} - c)$, ahol $c > 0$.

A függvény tulajdonságai

1. A kisebb tartalmi elem nagyobb hasznossággal rendelkezik.
2. A tartalmi elemek hasznossága csökkennek.
3. A hasznossági függvényben alkalmazott transzformáció miatt a kétszer kisebb tartalmi elem kétszer hasznosabb.

Növekvő és csökkenő szakaszokra bontható hasznossági függvény

Az alábbi függvény egy speciális igényt elégít ki. Miszerint egy adott funkció vagy funkciócsoport betöltéséhez meghatározható az ellenszolgáltatás optimális mértéke. A meghatározott ellenszolgáltatástól nagyobb vagy kisebb egyaránt csökkenő hasznosságot jelent. Egy meghatározott funkció betöltéséhez meghatározható annak a költsége. Amennyiben az ajánlattevő ellenszolgáltatási összege ettől kisebb, az feltételezhetően gyengébb minőséget képvisel, amely csökkenti az ajánlat hasznosságát. Ha az ellenszolgáltatási összeg a meghatározottól nagyobb az olyan egyéb képességeket vagy opciókat tartalmazhat, amely az ajánlattevő számára nem jelent többlet hasznosságot. Vagyis a feltételezés szerint létezik egy ún. funkcióköltség, amely maximális hasznossággal bír. Az ettől nagyobb illetve kisebb ellenszolgáltatások hasznossága egyaránt kisebb.

Az elv megvalósításához olyan függvény kell keresni, ahol a maximum, a t_{\min} és a t_{\max} között van. Ennek tesz eleget a

$$u(x) = -4 \frac{\left(x - \frac{t_{\max} + t_{\min}}{2}\right)^2}{(t_{\max} - t_{\min})^2} + 1$$

másodfokú függvény. A maximális utilitás egységnyi, hasonlóan a korábbi függvényekhez. A t_{\min} tartalmi elemnél kisebb, és a t_{\max} tartalmi elemnél nagyobb értékek zérus utilitással rendelkeznek. A maximális utilitást a két szélső érték között veszi fel.

A függvényt a gyakorlat számára és kérésére fogalmaztam meg. A gyakorlat a pénzügyi szempontok értékelésére tervezte használni. Jelenleg az alkalmazásáról nincsenek tapasztalatok. A legnagyobb problémája a függvénynek, hogy a csökkenő költségeket nem jutalmazza. Az egy bizonyos szint alá csökkenő költségek kevesebbet érnek. Az árverseny tehát csak meghatározott határokon belül érvényesül. Bár az elv a mindennapi gyakorlatban is érvényesül, hiszen a nagyon olcsó árukkal szemben bizalmatlanok vagyunk, hiszen a minőségük sok esetben kétséges, egy közbeszerzési eljárásban viszont sok bizonytalanságot vihetünk bele az értékelésben. Az eszközök minőségét más szempontoknak kell ellenőrizni.

A funcióköltség egy valóban létező összeg, meghatározása viszont bizonytalan. A túlságosan silány minőséget, ami az ellenszolgáltatás esetlegesen alacsony összegéből látható, más eszközökkel kell kiszűrni. A pénzügyi szempontok esetében gyakori a (4) függvény alkalmazása, úgy, hogy a t_{\min} érték, nem egy általunk meghatározott összeg, hanem az ajánlattevők közül a legkisebb. Ez azt mondja ki, hogy: a legolcsóbb a legjobb. Ez nem minden esetben igaz. Gondoljunk csak egy egyszerű élelmiszervásárlásra. Az elemzés végén újra megerősíthető, hogy használjunk bármely hasznossági függvényt, azon értékeket, amelyekhez a legnagyobb illetve a legkisebb hasznosságot rendeljük, nekünk kell meghatározni. Ezen értékek adják meg a mi speciális körülményeinket, a vevői igényeinket, és az értékrendünket. **Mindezek alapján a függvény alkalmazását nem javaslom.**

Szakaszos növekvő utilitású

Az eddig felsorolt hasznossági függvények esetében a (4) kivételével, alapelv volt hogy a tartalmi elemek hasznosságának a változása a legkedvezőbb és a legkedvezőtlenebb érték között állandó, vagyis a hasznossági függvények állandó iránytangensűek. Az ilyen típusú hasznossági függvények segítségével a legtöbb alszempont leírható. Nem lehet viszont kijelenteni, hogy valamennyi szempont esetében a hasznosság változása állandó.

Az ilyen típusú alszempontok leírására többféle függvény is szóba jöhet: hatvány, trigonometrikus, exponenciális, vagy logaritmikus ezek viszont meglehetősen összetettek és nehéz megfelelő módon simítani úgy, hogy a kívánt hasznosságot rendeljék a kéréses tartalmi elemhez.

Célszerűbb megoldás, ha a hasznossági függvényt több különböző iránytangensű egyenesekből állítjuk össze. Amennyiben a legkedvezőbb és legkedvezőtlenebb értékek között szakmai indokok alapján olyan t_i értékek állapíthatók meg, amelyek környezetében a tartalmi elemek hasznossága igazolhatóan változik, definiálható a következő függvény:

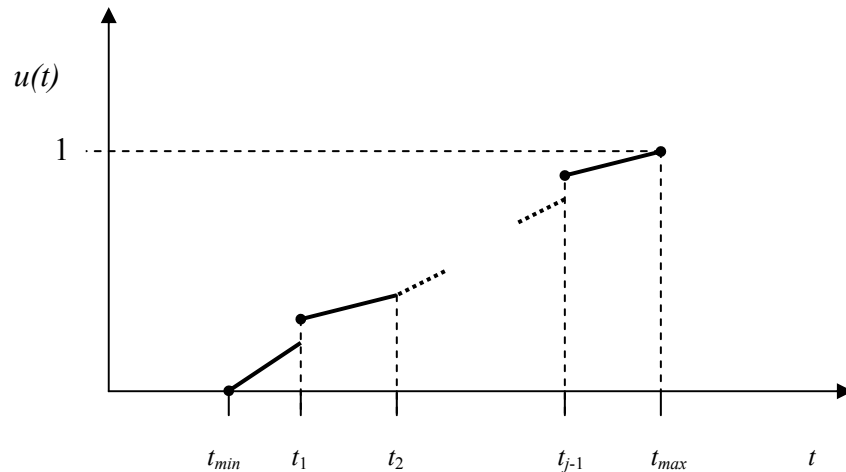
$$u(t) = \begin{cases} m_j t + c_j & \text{ha } t_{j-1} \leq t \leq t_{\max} \\ \vdots & \\ m_2 t + c_2 & \text{ha } t_1 \leq t < t_2 \\ m_1 t + c_1 & \text{ha } t_{\min} \leq t < t_1 \end{cases} \quad (5)$$

ahol

1. $m_j t + c_j = 1$
2. $m_1 t + c_1 = 0$
3. $m_{i-1} t_i + c_{i-1} \leq m_i t_i + c_i \quad i = 2, 3, \dots, j-1$
4. $m \geq 0$

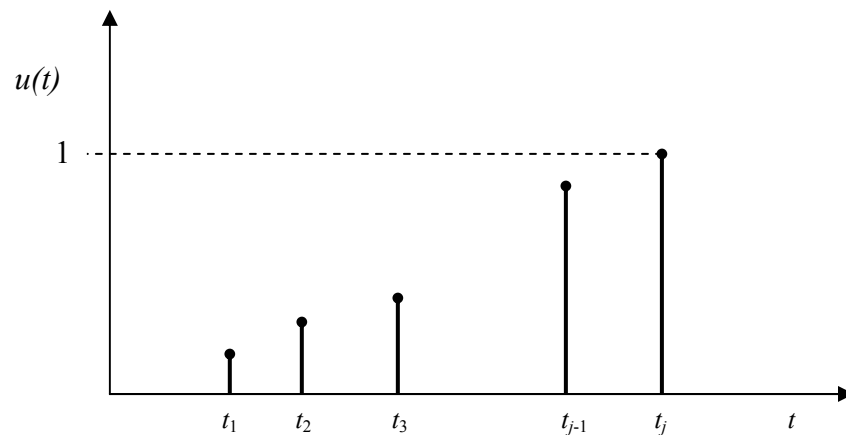
Az 1. tulajdonság jelenti, hogy az utolsó szakasz végén a függvény maximuma 1. A 2. tulajdonság jelenti, hogy a függvény minimuma az első szakasz elején 0. A 3. tulajdonság szerint a szakaszhatárokat jelölő t_i értékeknél a függvény nem feltétlenül folytonos, és a jobbra eső szakasz hasznossága t_i -nél nem kisebb a balra esőnél. A 4. tulajdonság azt jelenti hogy a szakaszokon belüli egyenesek nem csökkenőek.

Az (5) függvény pozitív utilitású vagyis a tartalmi elemek növekedésével a hasznosságuk nem csökken, gráfját a 3. ábra mutatja.



3. ábra

A függvényt széles körben értelmezhető. A definíció lehetővé teszi a diszkrét tartalmi elemek hasznosságának az értékelését. Vagyis ha az alszempontra műszaki vagy egyéb okokból csak meghatározott (nem folytonos) értékek ajánlhatók meg, e függvény lehetővé



4. ábra

teszi az értékelésüket (4. ábra).

Szakaszos csökkenő utilitású

Ha az alszempontra negatív utilitású, vagyis a növekvő tartalmi elemek hasznossága nem nőhet, akkor:

$$u(t) = \begin{cases} m_j t + c_j & \text{ha } t_{j-1} \leq t \leq t_{\max} \\ \vdots \\ m_2 t + c_2 & \text{ha } t_1 \leq t < t_2 \\ m_1 t + c_1 & \text{ha } t_{\min} \leq t < t_1 \end{cases} \quad (6)$$

ahol:

1. $m_j t + c_j = 0$
2. $m_1 t + c_1 = 1$
3. $m_{i-1} t_i + c_{i-1} \geq m_i t_i + c_i \quad i = 2, 3, \dots, j-1$
4. $m \leq 0$

Az egyes tulajdonságok a (5) függvény tulajdonságai alapján értelmezhetők.

A hasznossági függvények összegzése, következtetések

Az előzőekben több hasznossági függvényt ismertettem, amelyekből hat alkalmazását javaslom. A gyakorlatban előfordul ezen függvényeken felül mások alkalmazása is. A többi hasznossági függvény viszont ezekhez képest összetettebb, az alkalmazásuk nehézkes. A felsorolt négy hasznossági függvény egyszerű könnyen alkalmazható, és a tapasztalatok szerint bármely szempontra vonatkozó igényt kielégít. Az 5. táblázatban összefoglalom az ismertetett függvényeket és tulajdonságaikat.

Az 5. táblázat alapján a felsorolt hasznossági függvények már összevethetők. Az 1. és a 2. folyószámú tulajdonságok alapján a függvények könnyen kiválaszthatók. Az egyes szempontok jellegükből következik, hogy növekvő, vagy pedig csökkenő utilitásúak. A költség jellegű szempontok például csökkenő utilitásúak, mivel a kisebb költség egyértelműen kedvezőbb. A teljesítmény jellegű szempontok pozitív utilitásúak, vagyis például a nagyobb átütőképességű a jobb.

A táblázat többi pontja alapján a négy függvényt két csoportra lehet bontani az (1), (3), (5), (6) valamint a (2) és a (4). A két csoport között az alapvető különbség matematikai szempontból az, hogy a (2) és a (4) arányskála szintű eredményeket szolgáltat, míg a másik csoport csak intervallumszintűt.

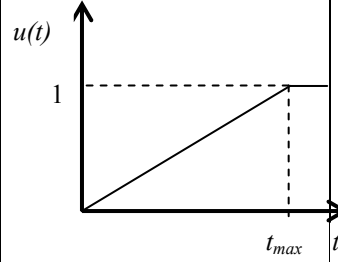
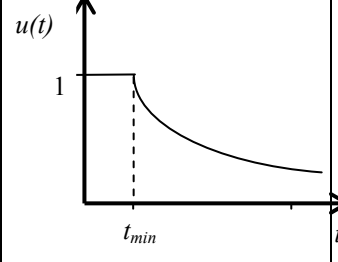
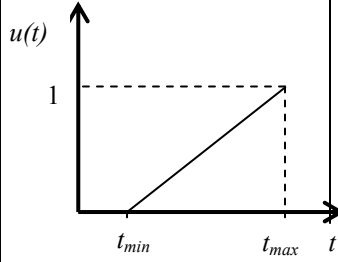
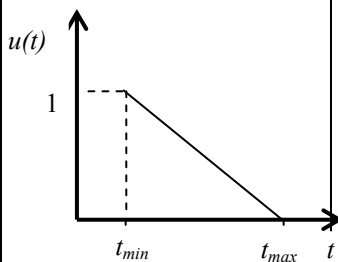
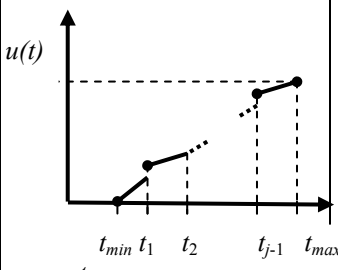
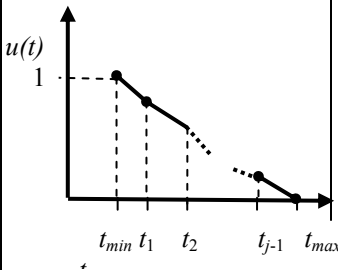
Általánosságban azt lehet mondani, hogy az (1), (3), (5), (6) függvények a táblázat 1. tulajdonságának a hiányában csak intervallumszint eredményeket szolgáltatnak. Ez mivel az ajánlattevők közül csak egyet, a legjobbat akarjunk kiválasztani, nem jelen hátrányt az amúgy magasabb információtartalmú arányskálával szemben.

Az intervallumszintű eredményeket szolgáltató (1), (3), (5), (6) függvényeket további két csoportra tudjuk bontani. Az (1), és a (3) esetében szakmailag csak a legkedvezőbb és a legkedvezőtlenebb értékek határozhatók meg, míg az (5) és a (6) esetében ezen két értéken felül további olyan értékek határozhatók meg, amelyek az értékelés intervallumában további töréspontokat jeleznek, ahol a tartalmi elemek hasznossága különböző mértékben változik.

A két csoport közötti egyértelmű választást a 6. táblázat szerint lehetséges.

5. táblázat

Fsz.	Tulajdonság	Függvények					
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	A nagyobb tartalmi elem hasznosabb	+	+			+	
2	A kisebb tartalmi elem hasznosabb			+	+		+
3	A kétszer nagyobb (kisebb) tartalmi elem kétszer hasznosabb		+		+		
4	A tartalmi elemeknek csak a különbségei hasonlíthatók össze	+		+		+	+
5	Minden ajánlat rendelkezik hasznossággal		+		+		
6	Egy minimális szint teljesítése kötelező	+		+		+	+
7	Az értékelés az általunk meghatározott legkedvezőbb és a legkedvezőtlenebb érték között végezzük.	+		+		+	+
8	Az értékelést csak az általunk meghatározott legkedvezőbb alapján végezzük		+		+		
9	Arányskála szintű eredmény		+		+		
10	Intervallumskála szintű eredmény	+		+		+	+

Tulajdonságok	Függvények	
	A nagyobb tartalmi elem hasznosabb	A kisebb tartalmi elem hasznosabb
Csak a legkedvezőbb tartalmi elem határozható meg	(2) <i>Lineáris egyenes arányosságú</i>	(4) <i>Fordított arányosságú</i>
	$u(t) = \begin{cases} \frac{t}{t_{\max}} & \text{ha } t < t_{\max} \\ 1 & \text{ha } t \geq t_{\max} \end{cases}$ 	$u(t) = \begin{cases} \frac{t_{\min}}{t} & \text{ha } t > t_{\min} \\ 1 & \text{ha } t \leq t_{\min} \end{cases}$ 
Csak a legkedvezőbb és a legkedvezőtlenebb tartalmi elem határozható meg	(1) <i>Lineáris pozitív iránytangensű</i>	(3) <i>Lineáris negatív iránytangensű</i>
	$u(t) = \frac{t - t_{\min}}{t_{\max} - t_{\min}}$ 	$u(t) = \frac{t_{\max} - t}{t_{\max} - t_{\min}}$ 
A legkedvezőbb és a legkedvezőtlenebb tartalmi elem felül további határértékek határozhatók meg. A két szélső érték között szakaszosan vagy lépcsősen változik a hasznosság,	(5) <i>Szakaszos növekvő utilitású</i>	(6) <i>Szakaszos csökkenő utilitású</i>
	$u(t) = \begin{cases} m_j t + c_j & \text{ha } t_{j-1} \leq t \leq t_{\max} \\ \vdots \\ m_2 t + c_2 & \text{ha } t_1 \leq t < t_2 \\ m_1 t + c_1 & \text{ha } t_{\min} \leq t < t_1 \end{cases}$ 	$u(t) = \begin{cases} m_j t + c_j & \text{ha } t_{j-1} \leq t \leq t_{\max} \\ \vdots \\ m_2 t + c_2 & \text{ha } t_1 \leq t < t_2 \\ m_1 t + c_1 & \text{ha } t_{\min} \leq t < t_1 \end{cases}$ 

Irodalom

- Gyarmati, J.,: A haditechnikai eszközök összehasonlításának módszertana, Katonai Logisztika, 12. évf. 2. szám 148-194. p. 2004.
- Gyarmati J.: A nehézpuskát jellemző szempontok fontosságát kifejező súlyszámok számítása és statisztikai vizsgálata, Haditechnika, 2006/2, 11-16.
- Gyarmati J.: Műszaki berendezések vizsgálta faktoranalízis segítségével, Alkalmazott Matematikai Lapok 23 (2006), 73-83.
- Gyarmati J.: Többszemponos döntéelmélet alkalmazása a haditechnikai eszközök összehasonlításában, ZMNE, PhD értekezés, 2003.