

KARBANTARTÓ SZAKEMBEREK VÉLEMÉNYEINEK ELEMZÉSE

INVESTIGATION OF MAINTENANCE EXPERTS' OPINIONS

Ágoston Gábor¹, Pokorádi László²

¹Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar,
Magyarország 1081 Budapest, Népszínház u. 8. agostongabe@gmail.com

²Óbudai Egyetem, Mechatronikai és Járműtechnikai Intézet,
Magyarország 1081, Budapest, Népszínház utca, 8. +36 30 99194929,
pokoradi.laszlo@bkgk.uni-obuda.hu

Abstract

One of the most important “task” of technical management’s decision making is showing scale of values of given part of engineering. It plays a decisive role in the decision of maintenance management. This paper shows the results of our micro experiments conducted as part of a long-winded research and its comparison are presented.

Keywords: decision making; maintenance; pairwise comparison

Összefoglalás

A műszaki vezetők döntésének egyik mozgató rugója az adott szakterület sajátosságain alapuló értékrend képviselője. Ez meghatározó szerepet játszik például a karbantartással kapcsolatos döntéshozatalban. Tanulmányunkban egy nagyobb lélegzetű elemzés részeként elvégzett mikro kísérlet eredményeit és azok összehasonlítását mutatjuk be. A kapott eredmények a Szerzők további kutatómunkájának alapjait képezik.

Kulcsszavak: döntéshozatal; karbantartás; páros összehasonlítás;

1. Bevezetés

A karbantartási döntések meghozatalakor fontos szempont lehet a különböző rendszer, illetve folyamatjellemzők szakmaspecifikus súlyának ismerete [1].

Jelen dolgozatunk célkitűzése meghatározni, hogy a különböző területeken dolgozó karbantartó szakemberek véleménye szerint a vizsgált három szempont milyen sorrendű és arányú fontossággal bír.

A tanulmány az alábbi fejezetekből áll: A 2. fejezet a páros összehasonlítás módszerét mutatja be, röviden. A 3. fejezet két karbantartási terület szakembereinek szakmaspecifikus véleményét tárja fel. A 4.

fejezetben a kapott eredmények elemzése olvasható. Végezetül az 5. fejezetben a Szerzők összegzik munkájukat.

2. A páros összehasonlítás mód- szere

A páros összehasonlítás célja, megtalálni egy olyan kompromisszumos döntéseken alapuló értékrendet, amelyek az egyes szakirányok fontossági sorrendjét tükrözik, és amelyek a későbbi elemzések során fontos megállapításokat, esetleg változtatási lehetőségeket adnak a döntéshozó szakemberek és szervek számára [3].

Szükségszerű, hogy a vizsgált kérdéskör elemzésére vonatkozóan szempontokat ütköztessünk, hogy a szakemberek döntésükről egyértelműsített preferenciát alkossanak meg.

Az első feladat az értékelési tényezők meghatározása. Ezeket a kérdőív elkészítéskor szakmai és gyakorlati tapasztalatok alapján vettük figyelembe.

A három értékelési tényezőt (költség, munkaigény, javítási idő) figyelembe véve elkészíthető párok száma:

$$\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2} = \frac{3(3-1)}{2} = 3 \quad (1)$$

A párokba rendezett három értékelési tényezők alapján az adott szakértők az általuk fontosnak ítélt szempontokra egyértelmű szavazatot tesznek.

Az így elvégzett páros összehasonlítás alapján készítjük el a preferenciátáblázatot, mely egy $n \times n$ méretű mátrix.

E táblázat célja végső soron az, hogy az egyes E_i értékelési tényezőkhöz hozzárendeljük az S_i súlyszámokat.

Több új oszlop felvezetése indokolt a preferenciátáblázatba az utolsó szempontja után, amely segíti a további számítást. A preferenciák gyakoriságát az a oszlopban kell összesíteni, mely az adott sor összegzése.

A Guilford-módszer segítségével az egyes szakértők konzekvenciája is megállapítható [2]. Ennek részletes ismertetése a terjedelem miatt nem lehetséges, további irodalmakban leírásra kerül.

Ha m számú döntéshozó van, akkor az alábbi általános, súlyozott preferenciaarányt számíthatjuk ki:

$$p_i = \frac{a_i + \frac{m}{2}}{mn} \quad (2)$$

ahol:

p_i – i -edik elem preferenciaaránya

a_i – az i -edik sorban szereplő főszempont

preferenciagyakorisága

n – az értékelési tényezők száma

m – szakemberek száma

A következő oszlopban a preferenciaarányokat a standard normál eloszlás úgynevezett u értékeire transzformáljuk:

$$p_i = \Phi(u_i) \quad (3)$$

Annak érdekében, hogy egy 0 kezdőpontú és 100 végpontú skálán értékelhessük a kapott eredményeket, a következő transzformációt kell elvégezni:

$$Z = 100 \frac{u - \min(u_i)}{\max(u_i) - \min(u_i)} \quad (4)$$

Az adatok kiértékeléséhez és a diagramok illusztratív ábrázolásához szükséges a súlyszám-meghatározás:

$$S_i = 0,1 + \frac{0,1Z_i}{25} \quad (5)$$

A súlyszámok képletéből látható, hogy

$$0,1 \leq S_i \leq 0,5$$

3. Szakemberek válaszainak értékelése

A szakemberek véleményének feltérképezéséhez az alábbi kérdést tettük fel, a megadott szempontok közül csak kettőt említve: „Az alábbi két szempont közül melyiket tartja fontosabbnak a karbantartás-javítás hatékonyságának megítélése szempontjából?”

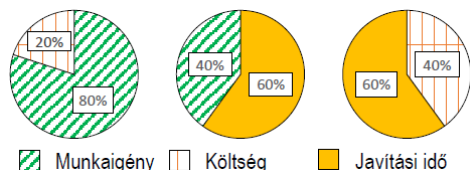
F_1 javítási költség

F_2 javítási munkaigény

F_3 javítási idő

A karbantartó szakembereket szakterületekként külön kérdeztük meg. Az alábbiakban csak két területről kapott – viszonylag kevés számú – válaszokat értékeljük ki, majd hasonlítjuk össze.

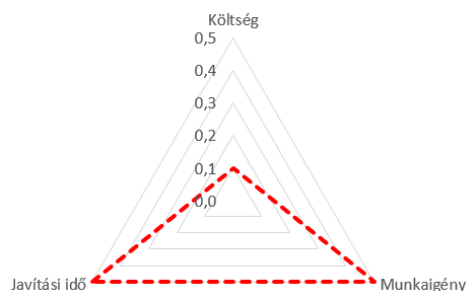
3.1. Légi járművek karbantartó szakemberek véleménye



1. ábra. A légi jármű-karbantartó szakemberek válaszainak megoszlása

1. táblázat. A válaszok értékelése

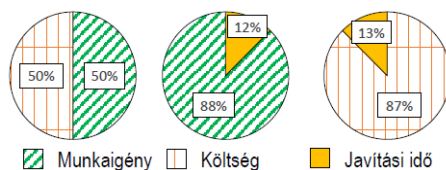
	F_1	F_2	F_3	S
F_1	0	1	2	0,1
F_2	4	0	2	0,5
F_3	3	3	0	0,5
Σ	7	4	4	



2. ábra. A légi jármű-karbantartó szakemberek válaszainak értékelése

A légi járművek karbantartó szakembereitől érkezett válaszok alapján általánosságban elmondható, hogy számukra a munkaigény mellett hasonlóan releváns a karbantartás minél rövidebb idő alatt történő elvégzése. Ez a két szempont a repülés területén dolgozó szakembereknek és döntéshozóiknak kiemelkedően fontos, míg a rájuk szánt költségeket kevésbé relevánsnak jelölték meg, ezt mutatja, hogy ez utóbbi súlyozott értéke ötödét teszi ki az előző két szempontnak. Ennek oka „polgári esetben” például a sürgős légi mentés elmaradás kockázata. Katonai repülés esetében pedig a hadrafoghatóság kerülhet veszélybe.

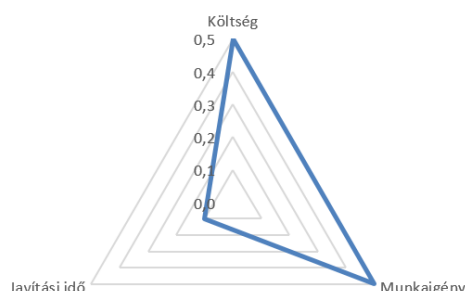
3.2. Elektromos elosztóhálózat karbantartó szakemberek véleménye



3. ábra. Elektromos elosztóhálózat szakemberek válaszainak megoszlása

2. táblázat. A válaszok értékelése

	F_1	F_2	F_3	S
F_1	0	4	7	0,5
F_2	4	0	7	0,5
F_3	1	1	0	0,1
Σ	5	5	14	



4. ábra. Elektromos elosztóhálózat karbantartó szakemberek válaszainak értékelése

A légi járművek karbantartóinál több válasz érkezett az elektromos elosztóhálózatok karbantartási területének szakembereitől.

Válaszaik tükrében kijelenthető, hogy ők a legkevésbé lényegesnek a javítási időt tartották, mely a preferenciátáblázat súlyozott értékeinek oszlopából is jól látható. Az elektromos hálózatok karbantartása esetében a karbantartó szakemberek ugyanolyan fontosnak tartják a javítás, karbantartás munkaigényét és annak költségeit.

4. Következtetések

A 2. és 4. ábrák összevetéséből egyértelműen jelentős különbség látszik a két karbantartási terület szakemberei gondolkozásában. Mindkét terület karbantartói számára fontos kérdés a javítás – munkaórában meghatározott – munkaigénye. Míg a repülőműszakiak legfontosabb feladatuknak az időben mielőbbi hibajavítást tartják, addig a villamos energia elosztóhálózatok karbantartóit már sokkal jobban érdekli a felmerülő költségek kérdése.

Miért lehet ez fontos számunkra?

Például egy új javítási technológia esetén nem mindegy a két terület karbantartói számára, hogy a javítási munkaigényen túl a költség vagy a javítás naptári ideje lesz kevesebb. Adott esetben, a több lehetséges javítási technológia, vagy javítási munkaszervezés közül a szakterületek igénye alapján más és más lesz az ideális választás.

Más megfogalmazásban, elemzésünkkel kimutattuk, hogy az itt bemutatott két szakterület számára optimális javítási technológia nem egyezik meg.

5. Összefoglalás

Vizsgálatunk során a karbantartó szakemberek véleményének összehasonlítását és elemzését végeztük el. Jelen publikációnkban csak két részterület eredményeit mutatuk be, terjedelmi okok miatt.

A teljes elemzésünk eredményeit további kutatásaink során tervezzük felhasználni,

amikor a szakterületek – már ismertté vált – fontossági arányai alapján, úgynevezett súlyozott érzékenységvizsgálattal rangsoroljuk a lehetséges javítási technológiákat.

Szakirodalmi hivatkozások

- [1] Ágoston, G.: *Karbantartó szakemberek véleményének elemzése páros összehasonlítás módszerével* TDK dolgozat ÓE. BGK, Budapest, 2016. (Konzulens: Pokorádi László)
- [2] Kavas, L.: *A súlyszámok problematikája komplex rendszerek értékelése során*, Repüléstudományi Közlemények 2007/2
- [3] Kindler, J.; Papp, O.: *Komplex rendszerek vizsgálata, összemérési módszerek*, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1977.
- [4] Pokorádi L.: *Availability Assessment Based on Stochastic Maintenance Process Modeling*, Debreceni Műszaki Közlemények 2013/1, pp. 37-46.

Köszönetnyilvánítás

Tanulmányunk az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar Műszaki Biztonságtudományi Szakműhely – $\mu\beta\sigma$ – keretében készült el.

