

A KÜLÖNLEGES MENTÉSI FELSZERELÉSEK BIZTONSÁGOS HASZNÁLATÁNAK ELEMZÉSE STATISZTIKAI MÓDSZEREKKEL, I. RÉSZ

STATISTICAL METHODS FOR ANALYSIS OF SAFE USE OF SPECIAL RESCUE EQUIPMENT, PART I.

JACKOVICS Péter

(ORCID: 0000-0002-1809-029X)

peter.jackovics@katved.gov.hu;

Absztrakt

A katasztrófák és a balesetek fokozódó extrémítása miatt a mentési műveletek egyre összetettebbé váltak, ez pedig mind elméleti mind pedig gyakorlati szempontból jobban felkészült mentési szak személyzetet kíván meg. Komoly problémát jelent, hogy a különleges mentéseknél alkalmazott eszközök használatának módszerei sok esetben csupán „szájhagyomány” alapján terjednek, miközben a gyártók által a kifejlesztett eszközpark viszont dinamikus fejlődik. A mentési felszerelések ilyen mértékű változása a kötéltechnikával végzett mentések esetében is jól megfigyelhető, ahol a biztonságos eszközhasználatnak fokozottan kell érvényesülni.

A tanulmány célja, hogy egy erre a célra tervezett kérdőíves kutatás eredményeinek matematikai statisztikai feldolgozása alapján egyfelől megválaszolja azt a kérdést, hogy a felhasználók hogyan ítélik meg három kiválasztott konkrét kötéltechnikai eszköz biztonságos használhatóságát, másrészt pedig erre támaszkodva biztonságnövelő javaslatokat fogalmazzon meg ezen eszközök használatával kapcsolatban. A tanulmányom első részében a Mann-Whitney próba és a Spearman-féle rangkorreláció eredményeit elemzem.

Kulcsszavak: Kötéltechnika, Mentési felszerelés, Statisztika, Biztonság, Spearman-féle korreláció

Abstract

Due to ever increasing extremities of disasters and accidents, rescue operations have become more and more complicated, requiring both theoretically and practically better qualified rescue personnel. It is a serious problem that methods of using special rescue equipment, rely in many cases only on oral-based communication, while the offer of new equipment's developed by manufacturers is growing dynamically. Such a change in the rescue equipment can also be observed in the case of rescue work with rope rescue technique where the safe use of equipment is vital.

The purpose of the study, based on mathematical statistical processing of the results of a specially designed questionnaire research, is to answer the question how the users evaluate to the usage safety of three selected rope technological devices. An additional purpose was, based on these results, to make suggestions on improving usage safety concerning these devices.

In my first part of my study, I analyze the results of the Mann-Whitney test and Spearman's correlation.

Keywords: Rope technique, Rescue equipment, Statistics, Safety, Spearman's correlation

A kézirat benyújtásának dátuma (Date of the submission): 2019.02.13.

A kézirat elfogadásának dátuma (Date of the acceptance): 2019.03.12.

BEVEZETÉS

A ma már szinte mindennaposá vált mentések mellett, egyre nagyobb igény van a különleges mentést végzők speciális felkészítésére, professzionális eszközparkjuk megfelelő felszerelésére. A balesetek extrémítása miatt a mentési műveletek egyre összetettebbé váltak, ez pedig mind elméleti, mind pedig gyakorlati szempontból felkészültebb mentési szakszemélyzetet kíván meg.

A hivatásos katasztrófavédelmi erők, felismerve az összetett balesetek és a dinamikus változó veszélyeztetettségéből kialakuló komplex veszélyhelyzetek növekvő kockázatát, a tűzoltás és a műszaki mentés mellett – egyebek között – már jelenleg is alkalmazzák az alpin, azaz a kötéltechnikai technikai mentést a magasból és a mélyből történő mentés eseteiben [1]. Ilyenek például a bűvármentés sebes folyású folyókban, rosszlátási viszonyú tavakban, vagy a jégről történő mentés. Komoly problémát jelent, hogy a különleges mentéseknél alkalmazott eszközök használatának módszerei és a mentések tényleges lebonyolításának a módja sok esetben csupán „szájhagyományon” alapuló közlésekre támaszkodik.

Az életmentésnél fontos, hogy a mentést végzők elméleti és gyakorlati tudása, egészségügyi és mentális felkészültsége biztos legyen, még akkor is, ha a mentési helyzetek és körülmények nem ideálisak, vagy az eddig megtanult és begyakorolt módszerektől eltérő megoldást kívánnának.

A speciálisan kiképzett és különlegesen felszerelt, mentésbe bevonható önkéntes mentőszervezetekben tevékenykedő szakemberek készen állnak az emberi élet-, egészség és az anyagi javak mentésére [2]. Ugyanakkor szükséges, hogy számukra olyan műszaki, oktatás-technikai, pedagógiai, pszichológiai módszereket kínáljunk, amelyek garantálják a biztonságos és balesetmentes munkavégzést, illetve mentést, javítva a bajbajutott embertársaink túlélési esélyeit [3].

KUTATÁSI CÉLOK ÉS KÉRDÉSEK

Biztonságtudományi doktori iskolai kutatás keretében vizsgáltam három kiválasztott konkrét kötéltechnikai eszköz felhasználóinak a véleményét ezen eszközök biztonságos használhatóságáról, valamint alkalmazási és döntési szokásait a felszerelések kiválasztása és használata oldaláról. A mentési szakterületek közül ez a legelterjedtebb, amely használóitól alapos felkészültséget kíván meg, miközben egyébként is széles eszközparkja dinamikus továbbfejlődik. Ezen felszerelések használatával kapcsolatban különböző módszerek, gyártói utasítások és hagyományok terjedtek el, így a terület vizsgálata hiánypótlónak ígérkezett. Másfelől azonban a kötéltechnikával foglalkozó, igen különböző élet- és szakmai tapasztalattal rendelkező, civil és hivatásos felhasználók által ténylegesen alkalmazott eszközhasználati gyakorlat felmérése jelentős módszertani kihívást jelentett.

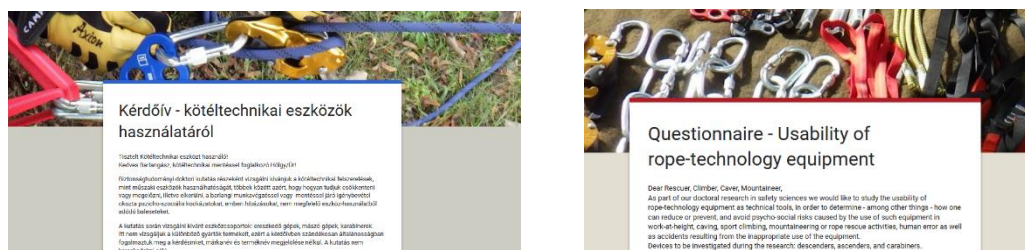
A téma kutatása érdekében korábbi tapasztalataimra támaszkodva egy 52 kérdéses kérdőívet készítettem (1. függelék), amelyet a kötéltechnikai mentéssel, hegymászással, ipari alpintechnikával, barlangi mentéssel és barlangászással foglalkozó szakembereknek, sportolóknak, hivatásos tűzoltóknak és kedvtelési céllal kötéltechnikai eszközöket használó civileknek szántam. Három konkrét kötéltechnikai eszköz vizsgálatát céloztam meg, amelyből kettő speciális, de a különböző gyártók által kifejlesztett, összetett mechanikai működésű, modern, magasabb árfekvésű eszköz a *mászógép* és az *ereszkedőgép*. A harmadik egy hagyományos, más eszközzel legtöbbször együtt használatos felszerelés, a *karabiner*, amelyet a gyártók a zárszerkezet és anyagösszetétel tekintetében fejlesztettek tovább. Mindhárom eszköz ma már nagyon népszerű és közkedvelt a felhasználók körében. A tematikus, mintegy 10 perc alatt kitölthető kérdőív elsősorban a három felszerelés biztonságos használhatóságáról, illetve a kiválasztás szempontjairól kérdezte a válaszadót.

A kérdőíves kutatás célja az volt, hogy alkalmas matematikai statisztika módszerek segítségével egy lehetőség szerint árnyalt képet kapjunk a kötéltechnikai eszközök biztonságos használhatóságával és konkrét használati módjaival kapcsolatos véleményekről és gyakorlatokról a professzionális és a sportcélú felhasználók körében. A kutatás különösen arra kereste a választ, hogy a katasztrófavédelem rendszerében a kötéltechnikai mentések kockázatait hogyan tudjuk csökkenteni, elkerülve a beavatkozók vagy a mentendő személyek mentés során bekövetkezett sérülését, visszaszorítva az ilyen másodlagos balesetek előfordulásának kockázatát. Az összesített eredmények ismeretében célom, javító intézkedések, javaslatok megfogalmazása a gyártók és a felhasználók felé.

A kutatás alapkérdései:

1. A válaszok statisztika elemzésével mutatható-e ki a kötéltechnikai eszközök használatával kapcsolatos biztonságot növelő szakmai tényező? Tudunk-e új szakmai ajánlásokat megfogalmazni a gyártók és a felhasználók részére?
2. Az újszerű és a hagyományos felszerelések használatával kapcsolatos válaszokból megfogalmazhatók-e előreutató következtetések a biztonságos felhasználásra?
3. A biztonság szempontja mennyire érvényesül a felhasználók körében a kötéltechnikai eszközök kiválasztása és alkalmazása során?

Az 52 kérdés angol és magyar nyelven készült el és Internetes kérdőív formájában (1. ábra), valamint egy professzionális közösségi oldalon lett közzé téve. A szakmai felhasználók közvetlen elérése érdekében több nagyobb magyar technikai ernyőszervezet is megkapta a kérdőívet. A kérdőívet kitöltötte a Magyar Barlangi Mentőszolgálat, amely a nemzetközi partnereinek is eljuttatta, valamint a Magyar Ipari Alpintechnikát Oktatók Érdekvédelmi Egyesülete, amely a tagok részére kiejánlotta a kérdőívet. A kérdőívet a mentéssel foglalkozó szervezetek közül Magyarország hivatásos, központi mentőszervezete, a HUNOR kötéltechnikai-mentési egység tagjai és a Katasztrófavédelmi Oktatási Központ szakoktatói is kitöltötték.



1. ábra Internetes kérdőív magyar és angol változatának induló oldala (Saját szerkesztés. Szoftver: Google Drive)

AZ ALKALMAZOTT STATISZTIKAI MÓDSZEREK ÉS AZ EREDMÉNYEK

Összességében 314 fő tekintette meg az angol vagy a magyar nyelvű kérdőíveket és ebből 24 fő szánta rá magát a kitöltésre. A kérdőív eszközcsoportonként, lépésről lépésre engedte előre a válaszadókat a kitöltésben. A válaszadóknak 1 (*leginkább nem ért egyet*) és 5 (*leginkább egyet ért*) közötti skálán kellett megadniuk a kérdésekre a válaszokat. Arra a kérdésre, amelyre a kitöltő nem tudott vagy nem akart választ adni 0 (*nem tudom megítélni*) értéket adhatott, ilyen válaszok csupán egy-két kérdés esetén, és csupán néhány válaszadónál fordultak elő. A kérdéseket, tehát formálisan egy hatfokú skálán kellett értékelnie a válaszadónak, de mivel a 0 válaszok a „*nem tudom megítélni*” esetet jelentették, valójában csak az 1, 2, 3, 4 és 5 értékek képeztek statisztikailag feldolgozható ordinális skálát.

A kérdésekre adott válaszok jobb értelmezhetősége érdekében, szakmai tapasztalat alapján két kitöltői csoportot hoztam létre. Az 1-10 év szakmai tapasztalattal rendelkezők a „*junior*”, a

11-30 év pedig a „senior” kategória-jelzőt kapták. A kérdőív feldolgozása első lépésben, ebben a két kategóriában adott válaszok összehasonlításával kezdődött.

A tanulmány első részében a kérdőívvel kapott nyersadatokat az alábbi módszerekkel vizsgáltam, illetve értékeltem ki:

1. Mann-Whitney próba a két független minta összehasonlítására;
2. Spearman-féle rangkorreláció a kapcsolatok vizsgálatára;
3. Leíró statisztikák.

Közismert, hogy a vizsgálni kívánt terület nagyon specifikus, itthon és külföldön csak néhány szakértő műveli, így tekintettel arra, hogy a 24 kitöltött kérdőívvel nyert adatok csupán mérsékeltet tekinthetők reprezentatívnak, így a megalapozottabb következtetések meghozatalára, a fenti problémát később egy másik módszerrel is megvizsgálom. Ezt a tanulmány második részében az ún. Q-módszertan segítségével végeztem el, amelyhez nem szükséges feltétlenül nagy létszámú válaszadót bevonni. A Q-módszertan segítségével elvégzett elemzésbe 7 gondosan kiválasztott szakértőt vontam be, olyanokat, akik aktívan részt vesznek az ipari vagy a sport célú alpin technikai tevékenységben, ismerik a régi vagy az új felszereléseket, kezdőként vagy oktató szintű szakértőként működnek közre, tagjai a HUNOR Mentőszervezetnek, így alkalmazzák a kötéltechnikai mentést és 5-25 év közötti szakmai tapasztalattal, illetve gyakorlati idővel rendelkeznek. A kiválasztott személyek probléma vizsgálhatósága szempontjából így „*reprezentatív módon*” lettek kiválasztva

Az alkalmazott statisztikai programcsomag az IBM SPSS Statistics 23 verziója volt, amelynek használatára a jogot, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Ergonómia és Pszichológia Tanszékétől kaptam meg.

A két független minta összehasonlítása Mann-Whitney próbával

A kérdőív feldolgozását a megfelelő statisztikai próba kiválasztásával kezdjük [4]. A szakmai tapasztalat alapján két független csoportot (Junior és Senior korcsoportot) tudtunk létrehozni. Tekintettel arra, hogy a kérdőívből ordinális mérési szintű adatokat kaptam, a két csoport összehasonlítására ezért már eleve csak a nemparaméteres Mann-Whitney próbát alkalmaztam. Itt a nullhipotézisem az volt, hogy nincs különbség a két válaszadó csoport között.

A kutatási kérdés tehát az volt, hogy különbözik-e szignifikánsan a két csoport az egyes változók (*az 52 kérdésre adott válaszok*) vonatkozásában. A Mann-Whitney próba eredményei azt mutatták, hogy a kötéltechnikai felszerelések használatára vonatkozó 52 kérdésre adott válaszok egyikében sincs eltérés a junior és a senior válaszadók között. A továbbiakban ezért nincs értelme a tapasztaltabb válaszadók értékelését nagyobb súllyal figyelembe venni [5]. Tapasztalat az, hogy szakmai döntéseknél az idősebb munkatársak véleményét veszik figyelembe. A felmérés viszont nem erősítette meg azt, hogy a junior és a senior válaszadók között kellene különbséget tenni. A senior válaszadók értékelésében kisebb a szórás, azaz egységesebb véleményen voltak, szélsőséges vélemények nem fordultak elő.

AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

Tekintettel arra, hogy a válaszadók értékelésében szakmai tapasztalat és kötéltechnikai eszközcsoport tekintetében nincs eltérés, ezért az eszközcsoportok azonos kérdéseit 4 féle szempont alapján összevontam, az alábbiak szerint:

1. Felszerelés biztonságos használata;
2. Felszerelés kezelhetősége;
3. Gyártói előírás, felhasználói utasítás;
4. Design (kialakítás), termék bolti ára.

Az 52 kérdést eszközcsoportonként a fenti 4 szempont szerint csoportosítottam. A biztonsággal foglalkozó 6 kérdést a „Biztonság” kategóriába, a kezelhetőséggel, munkavégzéssel, használhatósággal foglalkozó 8 kérdést a „Kezelhetőség” kategóriába, a gyártói javaslattal, előírással foglalkozó 3 kérdést a „Gyártói előírás” kategóriába és az esztétikával, költséggel, kialakítással foglalkozó 4 kérdést a „Design és termék ára” kategóriába osztottam be mind a három felszerelés esetében. A mászó gép tekintetében a 22. kérdés, mint plusz kérdés a „Kezelhetőség” kategóriába került, a karabiner használatra vonatkozó kilenc kérdés pedig arányos módon lett felosztva az új kategóriákban.

A kérdések összevonását az 1. táblázat tartalmazza. Az összevonás egyszerű átlagolással történt. Az adott kérdéseket az SPSS kódok szerint az 1. függelék tartalmazza.

<i>Termékcsoport</i>	<i>Négy kategória</i>	<i>Kérdések csoportosítása az SPSS kódok alapján</i>
Ereszkedőgép	Biztonság	Desc02, Desc04, Desc11, Desc12, Desc18, Desc21
	Kezelhetőség	Desc03, Desc08, Desc10, Desc13, Desc15, Desc17, Desc19, Desc20
	Gyártói előírás	Desc16, Desc14, Desc09
	Design, termék ára	Desc07, Desc06, Desc05, Desc01
Mászógép	Biztonság	Asc02, Asc04, Asc11, Asc12, Asc18, Asc21
	Kezelhetőség	Asc22, Asc03, Asc08, Asc10, Asc13, Asc15, Asc17, Asc19, Asc20
	Gyártói előírás	Asc09, Asc14, Asc16
	Design, termék ára	Asc01, Asc05, Asc06, Asc07
Karabiner	Biztonság	Cara01, Cara03
	Kezelhetőség	Cara04, Cara05, Cara06, Cara07
	Gyártói előírás	Cara02
	Design, termék ára	Cara08, Cara09

1. táblázat Az ereszkedőgép, a mászó gép és a karabiner használhatóságának elemzésére az 52 eredeti változó helyett bevezetett négy új kategória (változó) és az ezekhez tartozó eredeti kérdések SPSS kódjai (Desc, Descender=Ereszkedőgép; Asc, Ascender=Ereszkedőgép; Cara, Carabiner=Karabiner; a szerző szerkesztése).

Spearman-féle rangkorrelációs vizsgálat az új bevezetett változókkal

A Spearman rangkorrelációs vizsgálat célja annak megvizsgálása volt, hogy az 1. táblázatban szereplő egyes változók egymással milyen mértékben függenek össze. Ismeretes, hogy a Spearman-féle rangkorrelációs együttható két rangsor közötti egyezés egy nemparaméteres mérőszáma. [5][6][6]. Hipotézis: *Van-e együtt járás az eszközcsoportok kiválasztási szempontjainak fontossága között?* Például: *Mászógép-Ereszkedőgép esetében a gyártó vagy a szín befolyásoló tényező?*

A mászó gép használatának elemzése

A mászó gép esetében a válaszadók a használat és felszerelés választása során a biztonságot, a felszerelés kezelhetőségét és a gyártói előírást részesítik előnyben. Választásukat nem befolyásolja a mászó gép színe, designja vagy a bolti ára. A válaszadók szerint a mászó gép esetében a biztonsági, a kezelhetőségi tényezőknek és a gyártói javaslatoknak együttesen kell érvényesülnie az eszközök használata során (2. táblázat).

Correlations						
			Biztonsag_Mg	Kezelhetoseg_Mg	Gyartoi_eloiras_Mg	Design_TermekAra_Mg
Spearman's rho	Biztonsag_Mg	Correlation Coefficient	1,000	,599**	,597**	,177
		Sig. (2-tailed)		,002	,002	,407
		N	24	24	24	24
	Kezelhetoseg_Mg	Correlation Coefficient	,599**	1,000	,568**	-,011
		Sig. (2-tailed)	,002		,004	,960
		N	24	24	24	24
	Gyartoi_eloiras_Mg	Correlation Coefficient	,597**	,568**	1,000	,136
		Sig. (2-tailed)	,002	,004		,528
		N	24	24	24	24
	Design_TermekAra_Mg	Correlation Coefficient	,177	-,011	,136	1,000
		Sig. (2-tailed)	,407	,960	,528	
		N	24	24	24	24

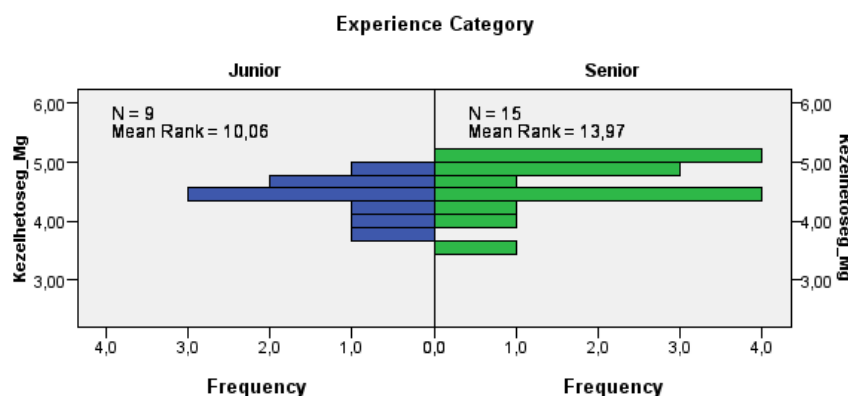
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

2. táblázat A mászó gép használatának Spearman rangkorrelációs vizsgálattal végzett elemzésének eredményei. A szignifikáns korrelációs együtthatókat sárgával jelöltük (sárga: $\text{sig} \leq 0.01$). Mg=mászó gép (Szoftver: SPSS. Saját elemzés alapján)

A mászó gép esetében a karbantarthatóságot és más, meglévő felszereléssel történő együttes használhatóságot, a kompatibilitást tartják fontosnak a válaszadók. A karbantarthatóság mellett fontos szempont a mászó gépre vonatkozó gyártói javaslat, gyártói garancia, valamint biztonsági oldalról az, hogy piszkos-sáros körülmények között és önbiztosítással tudják az eszközt használni [9]. A karbantarthatóság esetében fokozottan figyelembe veszik a válaszadók a gyártói javaslatot, előírást és a garanciát, továbbá fontos biztonsági szempont az, hogy a mászó gép más termékkel együtthasználható, kompatibilis legyen. A válaszadók számára kiemelten fontos a kompatibilitásra adott gyártói javaslat, hiszen a felszerelést önbiztosításra is használják a felhasználók.

A mászó gép esetében a válaszadók használat és felszerelés választás során a biztonságot, a felszerelés kezelhetőségét és a gyártói előírást részesítik előnyben. Választásukat nem befolyásolja a mászó gép színe, designja vagy a bolti ára. A válaszadók szerint a mászó gép esetében a biztonsági, a kezelhetőségi tényezőknek és a gyártói javaslatoknak együttesen kell érvényesülnie az eszközök használata során. Az eredmények ismeretében elemezzük a kapott eredmények korösszetételét ismét Mann-Whitney próbával [8], akkor láthatjuk, hogy a mászó gép kezelhetősége a senior felhasználók számára fontosabb és lényegesebb szempont (2. ábra)¹.

¹ A tanulmány készítésénél a szignifikánsan korrelált változókat igyekeztem elemezni, ezért a mászó gép esetében nem vizsgáltam a „design és termék ár” változóra adott korcsoporti válaszokat.



2. ábra A mászógép kezelhetőségére adott válaszok korcsoporti (tapasztalat, experience) bontásban. $U=89,5$
 $p=0.186$ (Szoftver: SPSS. Mg=Mászógép, Saját feldolgozás alapján)

Mászógép esetében a válaszadóknál a biztonság és a gyártói előírás erősen érvényesül, valamint a kezelhetőség is számít.

- Az a válaszadó, aki a mászógép tekintetében a biztonságot teszi az első helyre, az az ereszkedőgépnél is a biztonságot figyeli, együtt a kezelhetőséggel. Karabiner esetében is a biztonság kategória dominál.
- A mászógép kezelhetőségét első helyre tevőknél, az ereszkedőgép választásánál is a kezelhetőség számított. Minkét eszköznél az a műszaki megoldás érdekli a felhasználókat, amelyek kézzel könnyen kezelhetők és kötéllel könnyen alkalmazásba helyezhetők.
- Senior válaszadóknál a kezelhetőség fontosabb, átlagban magasabb értékelést kapott.
- Összességében a biztonság (1), a gyártói előírás (2) és a kezelhetőség (3) mentén választanak a felhasználók mászógépet.

Ereszkedőgép használatának elemzése

Az ereszkedőgépek használata esetében a gyártói garancia mellett fontos az eszköz teherbírása, karbantarthatósága és a bolti ára. A használók biztonsági szempontból az eszköz terhelhetőségét, teherbírását tartják az egyik legfontosabb választási tényezőnek. A válaszadóknál a felszerelés márkája másodlagos választási tényező. Összehasonlításképpen megfigyelhető, hogy a válaszadók a mászógépre és az ereszkedőgépre más-más súllyal adtak véleményt, tekintettel arra, hogy a mászógép a gyakorlatban többfunkciós eszközként is használatos, így akár egykezes vagy kétkezes mászásra, vagy mentéshez [9].

Correlations						
			Biztonsag	Kezelhetoseg	Gyartoi_eloiras	Design_TermekAra
Spearman's rho	Biztonsag	Correlation Coefficient	1,000	,423*	,346	,526**
		Sig. (2-tailed)		,039	,097	,008
		N	24	24	24	24
	Kezelhetoseg	Correlation Coefficient	,423*	1,000	,594**	,274
		Sig. (2-tailed)	,039		,002	,195
		N	24	24	24	24
	Gyartoi_eloiras	Correlation Coefficient	,346	,594**	1,000	,287
		Sig. (2-tailed)	,097	,002		,175
		N	24	24	24	24
	Design_TermekAra	Correlation Coefficient	,526**	,274	,287	1,000
		Sig. (2-tailed)	,008	,195	,175	
		N	24	24	24	24

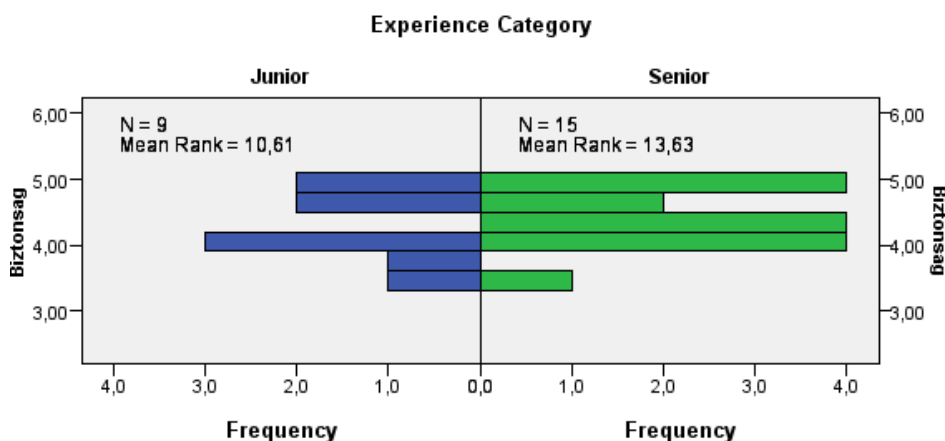
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
 **. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

1. táblázat Ereszkedőgép használatának Spearman korrelációs vizsgálattal végzett elemzése a szignifikánsan korrelált összegzett eredményekkel, jelölve (sárga: $\text{sig} \leq 0.01$; zöld: $\text{sig} \leq 0.05$) ahol a korreláció szignifikáns. (Szoftver: SPSS. Saját elemzés alapján)

Ereszkedőgép esetében a biztonságot összekapcsolják a termék designjával és a bolti árával, a gyártói előírást a kezelhetőséggel. Ereszkedőgép esetén a biztonságnak és a kezelhetőségnek együttesen kell érvényesülnie.

Ereszkedőgép esetében a válaszadóknál a kezelhetőség fontos tényező, válaszadásban az eszközök közül azokat használják, amely használata üzembiztosabb és könnyebben helyezhető alkalmazásba, fűzhető be a kötéletbe, kézzel való kezelése egyszerűbb. Az alábbi összegzett eredmények születtek:

- Az a válaszadó, aki az ereszkedőgép tekintetében a kezelhetőséget teszi első helyre, annál mászógép biztonsága, kezelhetősége, gyártói előírása is fontos.
- Ereszkedőgép biztonságos használata szintén együttállást mutat a karabiner a biztonságos használatával. Itt valójában a két eszköz együtthasználata, kompatibilitása kap hangsúlyt.
- Összességében a kezelhetőség (1) és a biztonság (2) mentén választanak a felhasználók [10][11] (3. ábra).



3. ábra Az ereszkedőgép biztonságos használatára adott válaszok korcsoporti (tapasztalat, experience) bontásban $U=84,5$ $p=0.307$ (Szoftver: SPSS. Saját feldolgozás alapján)

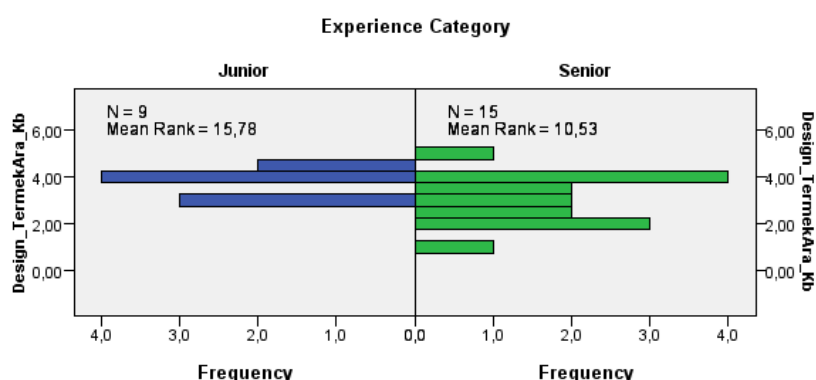
Karabiner használatának elemzése

Karabinerek tekintetében a válaszadók a karabiner más felszereléssel történő együtthasználát veszik figyelembe a felszerelés választásánál. Döntésükben az elmúlt időszakban, a felszerelés használatával szerzett korábbi tapasztalat dominál. Ez a válasz jól mutatja azt, hogy a karabinert általában más felszereléssel együtt használják, így a mászógéppel vagy ereszkedőgéppel együtt (4. ábra).

Szignifikánsan korreláló két kérdés	Döntését mennyire befolyásolja: A karabiner más felszereléssel történő együtt használata?	Döntését mennyire befolyásolja: A karabiner használat során szerzett korábbi tapasztalat?
-------------------------------------	---	---

4. ábra: Karabiner használatának Spearman korrelációs vizsgálattal végzett elemzés eredménye. Felszerelés használat és korábbi tapasztalat összefügg (SPSS elemzés összegzett kivonatolt eredménye, saját szerkesztés).

A junior felhasználók számára a karabiner külső megjelenése, tervezése és ára erősebben érvényesül. A senior felhasználók számára nem elsősorban ez jelent fontos tényezőt [12], [13] (5. ábra)².



5. ábra A karabiner „termék kialakítása, bolti ára” kérdésre adott válaszok korcsoporti (tapasztalat, experience) bontásban U=49,0 p=0.261 (Szoftver: SPSS. Saját feldolgozás alapján)

KÖVETKEZTETÉSEK

Az 52 kérdéssel és a válaszadók un. egyenszilárd véleményalkotásával sikerült egy újszerű módszerrel felmérni a kötéltechnikai eszközök biztonságos használatát a kötéltechnikával foglalkozó civil és professzionális felhasználók között. Az alacsony elemszámot az is magyarázza, hogy nagyon speciális területről van szó és ezért kevesen vállalkoztak érdemi válaszadásra. Természetesen az is lehetséges, hogy többeket a nagy kérdésszám riasztott vissza a kérdőív kitöltésétől, illetve külföldiek esetében az angol nyelv használata. A kötéltechnikai eszközök használhatóság oldaláról történő felmérése jó alapot szolgáltat a biztonságtudományi kérdések, így a kezelhetőség, a biztonságos használat, a gyártói előírás vagy a termék kialakítása szempontjainak a mérésére. Ebben, megítélésünk szerint Magyarországon úttörő lépést sikerült tenni, hiszen a hazai szakmai ernyőszervezetek támogatták a felmérést.

A potenciális válaszolók direkt módon történő megkeresésével valószínű növelhető lett volna a kitöltők száma, de ez az öncélú módszer, marketing alapú megközelítés, nem a tudományos kutatás célja. A kutatás során szándékosan általánosságban fogalmaztam meg az

² A tanulmány terjedelmi korlátja miatt a mintaként szolgáló, egyes termékcsoportra vonatkozó korcsoporti válaszokat publikálok. A két korcsoport között a mászó gép esetében csak a „kezelhetőségre”, az ereszkedő gép esetében csak a „biztonságos használatra”, a karabiner esetében csak a „termék kialakítása, bolti ára” változóra végeztem el az összehasonlítást.

eszközcsoporthoz elnevezését, olyan gyűjtőfogalmat használva, amely tudatosan nem utal gyártói termékekre, konkrét típusra [14].

A karabiner, a mászógép és az ereszkedőgép kérdéseit újracsoportosítva, mérhetőbb és gyakorlatiasabb válaszokat kaptam akár a termék kiválasztásának együttállásairól vagy a felhasználók felszereléssel szembeni elvárásairól. A 4 szempont szerinti újracsoportosítás segítette az 52 kérdésre adott válasz konkrétabb értelmezését.

Figyelemre méltó, hogy a karabiner választásánál a senior válaszolók nem a biztonságot részesítik előnyben, viszont a hagyományos kötéltechnikai eszköz ellenére, a junior válaszolóknak nagy elvárásai vannak a karabinerrel szemben, mert magasabban értékelték a válaszaikat. A junior válaszolók a mászógép és az ereszkedőgép tekintetében gyengébbnek értékelik a termékekre vonatkozó gyártói utasítást, használati előírásokat.

A leíró statisztika eredményeiből látszik, hogy helyes szakmai döntés volt újracsoportosítani a beérkezett kérdésekre adott válaszokat, ezzel az elérendő célra tudtunk összpontosítani. A biztonságstudomány és az alkalmazott matematikai statisztikai módszerekkel új eredmények születtek.

Válaszok a kutatási kérdésekre

A tanulmány készítésével egy időben, a HUNOR Mentőszervezet állománya tesztelte a kérdőívre adott válaszok eredményeit, fókuszálva a biztonságos eszközhasználatra. Az elméletigényes gyakorlat eredményét jelen publikáció fényképei mutatják be. A szakértői állomány átbeszélte a kapott teoretikus eredményeket, amelyek gyakorlati absztrahálásával jutottunk az alábbi következtetésekre.

- 1) Kutatás elején feltett kérdés: *A válaszok statisztika elemzésével mutatható-e ki a kötéltechnikai eszközök használatával kapcsolatos biztonságot növelő szakmai tényező? Tudunk-e új szakmai ajánlásokat megfogalmazni a gyártók és a felhasználók részére?* Válaszok:
 - a) A junior és a senior csoportok oldaláról történő probléma-feldolgozás, azaz a szakmai tapasztalat szerinti kötéltechnikai eszközök használhatóságának felmérése rámutatott arra, hogy fontos a biztonság kérdése.
 - b) A műszakilag bonyolultnak tűnő, összetett működésű mászógépek és ereszkedőgépek oktatásánál, az eszközhasználat jártasságát fokozó, elmélet igényes gyakorlat óraszámát tudatosan növelni kell [15].
 - c) Ereszkedőgép és mászógép tekintetében a karabinerrel és kötéllal történő együtthasználatot gyakorolni kell, javasolt lenne részletesebb, „lépésről lépésre” vonatkozó, képpel kiegészített gyártói leírás kiadása (6. ábra).



6. ábra Ereszkedőgép előkészítése a befűzött kötéllal és karabinerrel történő együtthasználatra, a felhasználó által a kötéllé irányba tartására. Ilyen ábrák segíthetik a biztonságos eszközhasználat megértését (Fotó: HUNOR Mentőszervezet)

- 2) Kutatás elején feltett kérdés: *Újszerű és hagyományos felszerelések használatával kapcsolatos felmérés előremutató következtetéseket ad-e a biztonságos felhasználásra?* Válasz: mind az újszerű (mászógép, ereszkedőgép) és a hagyományos (karabiner) kötéltechnikai felszerelés igen elterjedtek.
- a) A felhasználók kötéltechnikai eszközcsoportok kiválasztását mindig a technikailag bonyolultabb eszköz kiválasztásával kezdik: mászógép, ereszkedőgép. A karabiner, mint kiegészítő, támogató eszköz a kiválasztása csak ezt követően történik meg [16].
 - b) Karabiner kiválasztása a mászógép vagy az ereszkedőgép együtthasználhatóságának (kompatibilitás) ismeretében történik meg.
 - c) Mindhárom felszerelésnél a használat utáni és rendszeres karbantarthatóságra vonatkozó gyártói utasítást rendszeresíteni kell. A karbantartásra, eszközellenőrzésre vonatkozó előírásokat „laikus” felhasználó számára is, a gyártónak ki kell dolgoznia.



7. ábra Mászógép kötéllel történő együtthasználata. Ilyen magyarázó ábra segítheti a kezdő felhasználót az biztonságos eszközhasználatban (Fotó: HUNOR Mentőszervezet)

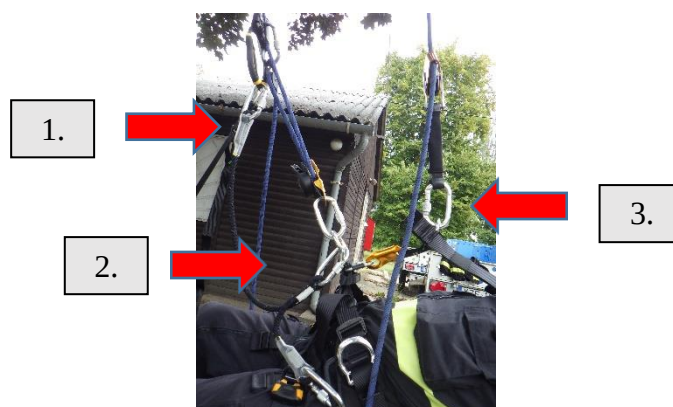
- 3) Feltett kérdés: *Felhasználók körében, a kötéltechnikai eszközök választásánál a biztonság kérdése mennyire érvényesül?* Válasz: a kötéltechnikai felszerelések biztonságos használatra vonatkozó kérdések fontosságára magas értékelési pontokat adtak a válaszadók, viszont felszerelésenként eltérő súlyozással.
- a) A gyártók számára fontos lenne, hogy azonos gyártótól piacon kapható termékek együtthasználatára eljárásrendet dolgozzanak ki. Törekedni kell arra, hogy nemcsak az adott termékre legyen felhasználói útmutató, hanem az adott termék más termékkel történő együtthasználatára is [17].
 - b) Az *mászógép-ereszkedőgép-karabiner* rendszerben a kompatibilitásra vonatkozó leírást szükséges kidolgozni. A gyártók a felhasználóval legtöbbször csak a rendszer működési sémáját közlik, azt nem, hogy a saját termékei közül melyik konkrét karabinert vagy mászógép, ereszkedőgép típust használja a felhasználó (7. ábra).
 - c) A *mászógép* és ereszkedőgép esetében, az a műszaki megoldás érdekli a felhasználókat, amelyek kézzel könnyen kezelhetőek és kötéllel könnyen alkalmazásba helyezhetőek. A felszerelések kötéllel való összefűzését sematikus ábrán a gyártónak célszerű ismertetni, ahogy a HUNOR Mentőszervezet felkészítésén tesztelhettem (8. ábra).

Nyújtott biztonság	Felszerelés kezelhetősége	Gyártói előírás
Munkavédelem	Egyéni teljesítmény	Garancia hossza
Hatékonyság	Kényelmes használat	Gyártói garancia megléte
Védelmi képesség	Alkalmazhatóság	Gyártói javaslat

Felszerelés tömege	Használati tapasztalat	Felszerelés rendeltetése
Téherbírás	Kompatibilitás	Felszerelés funkciója
Önbiztosítás	Karbantartathatóság	Termék felhasználói utasítása
	Extrém környezet	
	Kézhasználat	
	Alkalmazásba helyezés módja	

8. ábra Kötéltechnikai eszközök használhatóságára vonatkozó szempontok. Feltett kérdés: „Milyen biztonsági szempontok alapján választ kötéltechnikai felszerelést?” (Saját szerkesztés)

A tanulmány második részében a 8. ábra által összegzett eredményeket a Q-módszertan állításai közé feldolgoztam és szűk szakértői körrel ismételt kontroláltam, a kapott eredményeket a jelen tanulmány második része tartalmazza.



9. ábra Ereszkedőgép, mászógép, karabinerek összeállítása egy rendszerbe, mászás-ereszkedés biztonságos végrehajtásához, önbiztosítás alkalmazásával. Magyarázó ábra segítheti az eszközök biztonságos együtthasználtságának megértését (1=mászógép, 2=ereszkedőgép, 3=karabiner; Fotó: HUNOR Mentőszervezet)

ÖSSZEGZÉS

A kötéltechnikai eszközök használatára vonatkozó felmérés eredményeinek ismeretében több statisztikai módszerrel megvizsgáltam a kérdőívre adott válaszok háttérét. Az eredmények értékelését követően szakmai döntés után 4 szempont alapján dolgoztam fel az 52 kérdéses kérdőív válaszait. A válaszadók összegzett értékítélete alapján a biztonság, a kezelhetőség és a gyártói utasítás hármasa mentén választanak kötéltechnikai felszerelést.



10. ábra Kötéltechnikai felszerelés választásában fontos tényezők hármasa (Saját szerkesztés)

A kötéltechnikai felszerelések felhasználói esetében erősíteni kell a biztonságos eszközhasználat szempontjait, más eszközzel történő együtthasználát kötelmeit, összetettebb eszközhasználat esetén a felszerelések alkalmazásba helyezésének alapvető szabályait [17].

Mentőszervezeteknek és a gyártóknak törekedni kell olyan szervezeti intézkedések meghozatalára, ahol senior szakértő vezetésével vagy oktatóval az elmélet igényes gyakorlás útján a felhasználók elsajátítják a kötéltechnikai alapfelszerelések együtthasználatát.

A tanulmányban a leíró statisztika alkalmazásával olyan szakmai javaslatokat sikerült megfogalmazni, amely a kötéltechnikai sport célú és kötéltechnikai-mentési tevékenység baleseti kockázatát csökkenthetjük. Felkészültek akkor lehetünk, ha az kötéltechnikai eszközök használatát rendszeresen gyakorolják a felhasználók, figyelembe veszik a gyártói, szervezeti utasításokat, nemzeti szabályozókat.

Összességében a kötéltechnikai eszközök balesetmentes használatában a felkészült felhasználó (egyén), a szigorú gyártói előírások, karbantartott felszerelés, eljárásrendek együttesen rendelkezésre állása szükséges. Fontos, hogy a résztvevők betartsák a munka- és balesetvédelmi, valamint a belső szervezeti előírásokat [18]. „Az egyetemi szintű kutatások eredményeinek egyik fontos megjelenési formája az oktatás, képzés színvonalának növelése az elért tudományos eredmények folyamatos és fokozatos beintegrálása a tananyagba” [19].

A kötéltechnikai felszerelések használhatóságának feldolgozását a doktori kutatása keretében folytatni kívánom. A téma mélyebb feldolgozását és a további kutatási eredmények elemzését az *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* tudományos folyóiratban tervezem publikálni.

A tanulmány a második résszel dolgozza fel a kapott eredményeket Q-módszertan bevonásával, így teljessé téve a kötéltechnikai felszerelések biztonságos használatát célzó kutatást.

1. függelék Az Internetes kérdőív tematikus kérdései a speciális mentési felszerelések használatáról (saját szerkesztés)

Sorsz.	SPSS kód	Kérdések a kérdőívben szereplő sorszámmal
1.	Desc01	1. Ereszkedőgép - Ön szerint mennyire közkedvelt az eszköz?
2.	Desc02	2. Ereszkedőgép - Véleménye szerint az eszköz használata növeli-e a munkavégzés biztonságát?
3.	Desc03	3. Ereszkedőgép - Az eszköz használata mennyire növeli az Ön teljesítményét?
4.	Desc04	4. Ereszkedőgép - Mennyire növeli a kötéltechnikai műveletek hatékonyságát, kötéllal történő együtthasználhatóságát?
5.	Desc05	5.1. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép márkája (gyártó)?
6.	Desc06	5.2. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép bolti ára?
7.	Desc07	5.3. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép színe?
8.	Desc08	5.4. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép kényelmes használata?
9.	Desc09	5.5. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép rendeltetése, funkciója?
10.	Desc10	5.6. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép használhatósága, kezelhetősége?
11.	Desc11	5.7. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép által nyújtott biztonságosság, védelmi képesség?
12.	Desc12	5.8. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép tömege?
13.	Desc13	5.9. Döntését mennyire befolyásolja: Korábbi, ereszkedőgép használata során szerzett tapasztalatok?
14.	Desc14	5.10. Döntését mennyire befolyásolja: Gyártói javaslat?
15.	Desc15	5.11. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép más, meglévő eszközeivel való együtt használat, kompatibilitás?
16.	Desc16	5.12. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgépre adott gyártói garancia ideje vagy megléte?
17.	Desc17	5.13. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgépre karbantarthatósága?

18.	Desc18	5.14. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép teherbírása?
19.	Desc19	5.15. Döntését mennyire befolyásolja: Használatba helyezés gyorsasága?
20.	Desc20	5.16. Döntését mennyire befolyásolja: Működőképesség piszkos-sáros körülmények között?
21.	Desc21	5.17. Döntését mennyire befolyásolja: Használat során szükséges-e külön önbiztosítás?
22.	Asc01	6. Mászógép - Ön szerint mennyire közkedvelt az eszköz?
23.	Asc02	7. Mászógép - Véleménye szerint az eszköz használata növeli-e a munkavégzés biztonságát?
24.	Asc03	8. Mászógép - Az eszköz használata mennyire növeli az Ön teljesítményét?
25.	Asc04	9. Mászógép - Mennyire növeli a kötéltechnikai műveletek hatékonyságát, kötéllal történő együtthasználhatóságát?
26.	Asc05	10.1. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép márkája (gyártó)?
27.	Asc06	10.2. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép bolti ára?
28.	Asc07	10.3. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép színe?
29.	Asc08	10.4. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép kényelmes használata?
30.	Asc09	10.5. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép rendeltetése, funkciója?
31.	Asc10	10.6. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép használhatósága, kezelhetősége?
32.	Asc11	10.7. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép által nyújtott biztonságosság, védelmi képesség?
33.	Asc12	10.8. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép tömege?
34.	Asc13	10.9. Döntését mennyire befolyásolja: Korábbi, Mászógép használata során szerzett tapasztalatok?
35.	Asc14	10.10. Döntését mennyire befolyásolja: Gyártói javaslat?
36.	Asc15	10.11. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép más, meglévő eszközeivel való együtt használat, kompatibilitás?
37.	Asc16	10.12. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógépre adott gyártói garancia ideje vagy megléte?
38.	Asc17	10.13. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép karbantarthatósága?
39.	Asc18	10.14. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép teherbírása?
40.	Asc19	10.15. Döntését mennyire befolyásolja: Használatba helyezés gyorsasága?
41.	Asc20	10.16. Döntését mennyire befolyásolja: Működőképesség piszkos-sáros körülmények között?
42.	Asc21	10.17. Döntését mennyire befolyásolja: Használat során szükséges-e külön önbiztosítás?
43.	Asc22	10.18. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógépek egykezes vagy kétkezes használhatósága?
44.	Cara01	11. Döntését mennyire befolyásolja: A karabiner tömege?
45.	Cara02	12. Döntését mennyire befolyásolja: A karabiner terhelhetősége?
46.	Cara03	13. Döntését mennyire befolyásolja: A karabiner anyaga?
47.	Cara04	14. Döntését mennyire befolyásolja: A karabiner kezelhetőség?
48.	Cara05	15. Döntését mennyire befolyásolja: A karabiner zár típusa?
49.	Cara06	16. Döntését mennyire befolyásolja: A karabiner más felszereléssel történő együtt használata?
50.	Cara07	17. Döntését mennyire befolyásolja: A karabiner használat során szerzett korábbi tapasztalat?
51.	Cara08	18. Döntését mennyire befolyásolja: Karabiner gyártója, márkája?
52.	Cara9	19. Döntését mennyire befolyásolja: Karabiner beszerzési ára?

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozom Prof. Dr. Izsó Lajos professor emeritusnak, aki lehetővé tette a BME Pszichológia Doktori Iskolában a módszertani készségfejlesztés tantárgyak útján, a kísérleti statisztika, kísérlettervezés és statisztikai modellalkotás megismerését, valamint Prof. Dr. Szunyogh Gábor ny. egyetemi docensnek, aki az Óbudai Egyetem Biztonságtudományi

Doktori Iskola „Biztonsági kockázatok a természeti környezetben”c. tantárgy keretében a kötéltechnikához kapcsoló mentések kutatását támogatta.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] ANTAL Ö., MUHORAY Á.: *A földrengés katasztrófák által okozott szerkezeti omlásokkal kapcsolatos kutatás-mentési feladatok alkalmazott módszerei*; Hadmérnök, IX. 2. (2014) 13. o.
- [2] MUHORAY Á.: *A polgári védelem helye és szerepe, feladata hazánkban a XXI. század első évtizedében*; Polgári Védelmi Szemle, Budapest, 2010., 29-32. o.
- [3] BÉRCZI L.: *Az extrém körülmények közötti tűzoltói beavatkozások biztonságát növelő eszközrendszer fejlesztések az integrált katasztrófavédelem rendszerében*; Doktori (PhD) értekezés (2014) 1-181. o., DOI azonosító: 10.17625/NKE.2014.010
- [4] ALLEN, J. B., KENDRICK, D. T., UNDER, D. E. & McCALL, M. A.: *Arousal and attraction: A response-facilitation alternative to misattribution and negative reinforcement models* Journal of Personality and Social Psychology, (1989). 57, pp. 261-270.
- [5] KETSKE MÉTY L., IZSÓ L., KÖNYVES T.E.: *Bevezetés az IBM SPSS Statistics programrendszerbe*; Artéria Stúdió Kft. 2011., 157., 438. o.
- [6] ZÁVOTI J.: *Matematikai statisztikai elemzések 5., Kapcsolatvizsgálat: asszociáció, vegyes kapcsolat, korrelációszámítás. Varianciaanalízis (egyszeres osztályozás)*; Nyugat-magyarországi Egyetem (2010);
http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027_MSTE5/ch01s05.html (letöltés: 2017.12.20.)
- [7] STATISTIC SOLUTION: *Correlation (Pearson, Kendall, Spearman)*; <http://www.statisticssolutions.com/correlation-pearson-kendall-spearman/> (letöltés: 2017.12.20.)
- [8] IZSÓ L.: *Statisztikai elemzések, SPSS gyakorlatokat*; egyetemi előadás (2017), BME APPI Ergonómia és Pszichológia Tanszék
- [9] SZUNYOGH G.: *Biztonsági kockázatok a természeti környezetben*, egyetemi előadás (2017) Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
- [10] LEARD STATISTICS: *Mann-Whitney U Test using SPSS Statistics*; <https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/mann-whitney-u-test-using-spss-statistics.php> (letöltve: 2017.12.20.)
- [11] DEBRECENI EGYETEM: *Esetelemzések az SPSS használatával*; http://www.agr.unideb.hu/~balogh/UzletiStat/korrelacio_spss_jegyzet.pdf (letöltve: 2017.12.20.)
- [12] SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM; *Spearman-féle rangkorreláció*; <http://www.math.u-szeged.hu/~ngyj/spss/spearman.pdf> (letöltve: 2017.12.20.)
- [13] EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM: *Mann-Whitney próba*; http://kognitiv.elte.hu/statisztika/index.php/Mann-Whitney_pr%C3%B3ba (letöltés: 2018.07.14.)

- [14] ÁLLATORVOSTUDOMÁNYI EGYETEM: *Esetelemzés az SPSS alkalmazásával*; <http://www2.univet.hu/users/biostatphd/alapok/07-hipoteziszvizsgalat.pdf> (letöltés: 2017.12.20)
- [15] JACKOVICS P.: *Kötéltechnikai mentési alappfelszerelések rendeltetésének értékelése*; Védelem Tudomány: Katasztrófavédelmi Online Tudományos folyóirat; 2016. (2.) pp. 556-586. o.
- [16] JACKOVICS P.: *A barlangi balesetek és mentések adatainak elemzése*; Hadmérnök, XI. 3. (2016) 57-74. o.
- [17] JACKOVICS P.: *Standard of operation for cave rescue in Hungary*; International Fire Fighter, 2016 (9) pp. 84-86
- [18] JACKOVICS P.: *New Professional Guidelines in Hungary*; FireRescueMagazine2016. (11) pp. 50-56
- [19] BLESZITY J., FÖLDI L., HAIG Zs., NEMESLAKI A., RESTÁS Á.: *Műszaki kutatások és hatékony kormányzás*, Hadmérnök, XI. 3. (2016) 223. o.