

Óbudai Egyetem  
Doktori (PhD) értekezés



**A különleges mentések és az arra felkészítő  
katasztrófavédelmi gyakorlatok vizsgálata  
alkalmazott matematikai és pszichológiai  
megközelítéssel**

**Jackovics Péter József**

*Témavezetők:*

*Prof. Dr. Izsó Lajos professor emeritus*

*Prof. Dr. Kovács Tibor egyetemi docens*

**Biztonságtudományi Doktori Iskola**

Budapest, 2019.

### Szigorlati Bizottság:

Elnök:

Prof. Dr. Rajnai Zoltán egyetemi tanár, ÓE

Tagok:

Dr. Bérczi László c. egyetemi tanár, külső

Dr. Suplicz Sándor egyetemi docens, ÓE

Dr. habil. Szunyogh Gábor ny. egyetemi docens, külső

### Nyilvános védés bizottsága:

Elnök:

Prof. Dr. Berek Lajos egyetemi tanár, ÓE

Titkár:

Dr. Szűcs Endre adjunktus, ÓE

Tagok:

Dr. Bérczi László c. egyetemi tanár, külső

Dr. Muhoray Árpád ny. egyetemi docens, külső

Dr. habil. Besenyő János egyetemi docens, ÓE

Bírálok:

Dr. Szabó Gyula egyetemi docens, ÓE

Dr. habil. Szunyogh Gábor ny. egyetemi docens, külső

### Nyilvános védés időpontja

2019. december 12.

# TARTALOM

BEVEZETÉS .....	7
A tudományos probléma megfogalmazása .....	9
Célkitűzés(ek) .....	10
A téma kutatásának hipotézisei.....	11
Kutatási folyamat.....	12
A különleges mentés és a Katasztrófavédelem.....	14
1. A MENTÉS JOGI, TECHNIKAI HÁTTERÉNEK ELEMZÉSE, A KATASZTRÓFAVÉDELMI FELKÉSZÍTÉSEK ÉS GYAKORLATOK VIZSGÁLATA .....	17
1.1 Jogsabályi háttér .....	18
1.1.1 Tűzoltók különös munkavégzésének szabályozása .....	19
1.1.2 Kötéltechnikai mentési tevékenység végzésének szabályozása .....	19
1.2 Képzés háttere .....	20
1.2.1 Tűzoltók szakkiképzése .....	21
1.2.2 Rendszeresített felszerelések .....	23
1.2.3 Kiképzés fejlesztése .....	24
1.2.4 Gyakorlatok fejlesztése.....	25
1.2.5 Mentési alapelvek és módszerek fejlesztése .....	26
1.2.6 Eszközök, felszerelések fejlesztése .....	26
1.2.7 Következtetések .....	27
1.3 Több dimenziós skálázás és főkomponens elemzés módszerének alkalmazása katasztrófavédelmi gyakorlatok értékelői véleményalkotásának elemzéséhez.....	27
1.3.1 Katasztrófavédelmi gyakorlatok .....	27
1.3.2 Az értékelők kiválasztása.....	29
1.3.3 Az értékelői kérdőív.....	29
1.3.4 Az értékelői válaszok feldolgozása főkomponens elemzéssel.....	30
1.3.5 Többdimenziós skálázás .....	32
1.3.6 Az értékelők véleményalkotásának elemzése .....	33
1.3.7 Következtetések .....	36
2. KÖTÉLTECHNIKAI MENTÉSI ALAPFELSZERELÉSEK RENDELTETÉSÉNEK ÉRTÉKELÉSE .....	37
2.1 Karabinerek összehasonlító vizsgálata .....	37
2.1.1 Karabiner tömeg, terhelés, felszerelés anyaga és ezek kapcsolata .....	38
2.1.2 Karabiner terhelhetőség, felszerelés anyaga és a zárszerkezet kapcsolata ..	38
2.1.3 Karabiner gyártók termékeinek ár-érték szerinti összehasonlítása, mérése.	39
2.1.4 Karabiner gyártók használati útmutatóinak értékelése .....	40
2.2 Ereszkedőgépek összehasonlító vizsgálata .....	41

2.3	Mászógépek összehasonlító vizsgálata .....	42
2.4	Kötéltechnikai felszerelések biztonságos használhatóságának értékelése .....	44
2.4.1	Következtetések a gyártói utasításokból .....	45
2.5	Kötéltechnikai felszerelések használhatóságának elméleti vizsgálata matematikai modellezés segítségével.....	45
2.5.1	Kötélben és karabinerben fellépő erők a mászó személy leesése esetén .....	46
2.5.2	Kötélben fellépő erő általános összefüggései .....	47
2.5.3	Karabinerre ható erő .....	49
2.5.4	Mentést végző személyt érő terhelések.....	50
2.5.5	Felszerelések maximális terhelhetősége .....	50
2.5.6	Kötélben fellépő erőviszonyok egyenletes ereszkedés esetén .....	52
2.5.7	Következtetések a matematikai modellezésből .....	56
3.	<b>MENTÉSI MŰVELETEKRE ÉS MENTÉSI FELSZERELÉSEK HASZNÁLATÁRA VONATKOZÓ STATISZTIKAI VIZSGÁLATOK</b> .....	58
3.1	Mentési statisztikák elemzésének módszerei .....	58
3.2	Vonulási statisztikák .....	60
3.2.1	A kötéletechnikai mentések adatai .....	61
3.3	Mentési adatok elemzése.....	63
3.4	Mentési felszerelések használatára vonatkozó felmérések és azok statisztikai vizsgálatai.....	67
3.4.1	Kérdőíves felmérés és statisztikai elemzési módszerek.....	68
3.4.2	Különböző szakmai tapasztalattal rendelkező válaszadók a kötéletechnikai eszközök használatára vonatkozó véleményeinek összehasonlítása .....	70
3.4.3	A különböző kötéletechnikai eszközök kiválasztási szempontjainak statisztikai elemzése korrelációs vizsgálattal .....	71
3.4.4	Összegzés .....	74
3.4.5	Következtetés .....	75
4.	<b>Q-MÓDSZERTAN ALKALMAZÁSA A TŰZOLTÓK BIZTONSÁGOS ESZKÖZVÁLASZTÁSÁNAK ÉS A MENTÉSI GYAKORLAT ÉRTÉKELÉSÉNEK VIZSGÁLATÁRA</b> .....	78
4.1	Q-módszertan .....	78
4.2	Tűzoltók kötéletechnikai termékválasztási attitűdjének elemzése Q- módszertannal.....	81
4.2.1	A felmérés menete, a résztvevők kiválasztása .....	81
4.2.2	A Q-módszertannal kapott eredmények feldolgozása. A kapott faktorok értelmezése.....	82
4.2.3	Összegzés a tűzoltók biztonságos eszközválasztási attitűdjéhez .....	87
4.2.4	Következtetés az eszközválasztási attitűd vizsgálatához .....	89
4.3	Gyakorlatok értékelése Q-módszertannal .....	89

4.3.1	Katasztrófavédelmi gyakorlat értékelésének eredménye.....	90
4.3.2	Összegzés a gyakorlatok értékeléséhez .....	94
4.3.3	Következtetések a gyakorlatok értékeléséhez.....	96
5.	<b>ALKALMAZOTT PSZICHOLOGIA ÉS KOCKÁZATELEMZÉSI MÓDSZER GYAKORLATI ALKALMAZÁSA, ÖSSZEHASONLÍTÁSA.....</b>	<b>98</b>
5.1	A SOL elemzés .....	98
5.2	Katasztrófavédelmi gyakorlat SOL elemzése .....	99
5.2.1	A SOL elemzés résztvevőinek kiválasztása.....	100
5.2.2	A SOL elemzés adatgyűjtési módszere.....	100
5.2.3	A SOL elemzés ráhangoló feladatai .....	102
5.2.4	Elemi események időbeli lefolyása és a kritikus esemény kialakulásához hozzájáruló tényezők .....	104
5.2.5	A kritikus mozzanathoz vezető események és hozzájáruló tényezők.....	105
5.2.6	A hozzájáruló tényezők és azok súlyszámainak statisztikai elemzése .....	107
5.2.7	Szervezeti tanuláshoz javasolt következtetések.....	110
5.2.8	Az elvégzett elemzés értékelése.....	112
5.3	Kötéltechnikai gyakorlatok lehetséges értékelése SOL elemzéssel.....	112
5.4	Éles kötéltechnikai mentés során bekövetkezett váratlan esemény elemzése csokornyakkendő analízissel .....	113
5.4.1	Esemény háttere .....	113
5.4.2	Esemény ok-okozati vizsgálata csokornyakkendő módszerével .....	114
5.4.3	Mi történt? Miért történt?.....	115
5.4.4	Esemény elemzése .....	115
5.4.5	Következtetés .....	117
	<b>ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK.....</b>	<b>118</b>
	Új tudományos eredmények .....	120
	Módszertani ajánlások .....	122
	Új személyi, kötéltechnikai védőeszköz használatának bevezetése .....	126
	Mentési környezeti kockázatok ismerete, a veszély zóna fogalom bevezetése .....	126
	<b>IRODALOMJEGYZÉK .....</b>	<b>127</b>
	A jelölt értekezéssel kapcsolatos publikációi .....	133
	A tézispontokhoz kapcsolódó tudományos folyóiratcikkek.....	133
	Könyvrészlet.....	133
	Tudományos folyóiratcikkek.....	133
	Konferenciaközlemények .....	134
	További tudományos művek .....	135
	A jelölt értekezéshez nem kapcsolódó publikációi .....	135
	Feldolgozott Európa Uniós szabályozók .....	136

Feldolgozott nemzeti szabályozók, belső normák .....	136
Feldolgozott nemzeti szabványok:.....	137
RÖVIDÍTÉSJEGYZÉK.....	140
TÁBLÁZATJEGYZÉK.....	141
ÁBRAJEGYZÉK.....	143
MELLÉKLET .....	146
1. <b>melléklet:</b> Definíciók.....	146
2. <b>melléklet:</b> EUWA gyakorlaton használt 178 kérdéses kérdőív.....	147
3. <b>melléklet:</b> AzEUWA gyakorlaton használt Q-módszertan kártyái .....	151
4. <b>melléklet:</b> Értékelők szubjektív véleményalkotásának MDS-vizsgálata .....	152
5. <b>melléklet:</b> Kötélben fellépő erők számítási eredményei .....	154
6. <b>melléklet:</b> Karabinerben fellépő erők számítási eredményei .....	155
7. <b>melléklet:</b> Dinamikus terhelések során fellépő erők .....	156
8. <b>melléklet:</b> Internetes kérdőív tematikus kérdései .....	157
9. <b>melléklet:</b> Spearman-féle rangkorrelációs vizsgálat eredményei.....	159
10. <b>melléklet:</b> A Q-módszertannal rangsorolt állítások.....	161
11. <b>melléklet:</b> Gyártói válaszok és megerősítés .....	164
12. <b>melléklet:</b> SOL elemzéssel vizsgált EUWA gyakorlat .....	167
13. <b>melléklet:</b> Éles kötéltechnikai mentése csokornyakkendő módszerével.....	173
14. <b>melléklet:</b> Doktori értekezésben alkalmazott módszerek lebonyolításához..	174
KÜLDETÉS.....	176
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS .....	176

## BEVEZETÉS

„A katasztrófa-segítségnyújtás egyik szélsőséges területe a különlegesmentést (búvár, kereső kutyás, vízimentő, kötéltechnikai, barlangi, földrengés kutató és mentő) végző” és önkéntes és hivatásos „szervezetek tevékenysége” [100 p. 558].

„Hazánkban és külföldön egyre nagyobb szerepet kap” [100 p. 558] a mentésekre való eredményes felkészülés, mind az önkéntes szervezetek terén, akiknek tagjai a szélsőséges sportok művelése során szerezték meg tudásukat, mind a hivatásos szervezeteknél, amelyek állományát műszaki mentési alapképzés és továbbképzések során képezik ki. A felkészítések célja, hogy a mentendő és a mentést végző személy a mentés során ne sérüljön meg, a beavatkozás során baleset ne következzen be, a mentés sikeres és eredményes legyen.

A különleges mentések egyik ritkán előforduló, de legveszélyesebb, egyedi szakterülete a kötéltechnikai mentés. A bajba jutott személyek kötéltechnikai felszerelésekkel, magasból vagy mélyből történő mentése a legkockázatosabb katasztrófa-segítségnyújtási terület, amely a képzés, felszereltség szempontjából a legköltésesebb.

A kötéltechnikai mentés úgy alakult ki a „sziklamászás vagy a barlangok felkutatásának hobbi szinten, amatőr módon való műveléséből” [86 p. 175], hogy a hivatásos szinten végzett, az ipari létesítmények karbantartásához alkalmazott ipari alpin módszereket és a barlangi túravezetés módszereit ötvözte. Napjainkban a kötéltechnikai mentések eljárásrendje nagyban a kötéltechnikai felszerelések gyártóinak útmutatóira épül. A hivatásos szervezetek eljárásai inkábbba műszaki mentés részét képező, magasban végzett tevékenység leesés elleni védekezését szabályozzák, viszont a kötéltechnikai mentésekre és az új felszerelésekre, illetve eljárásokra való felkészülés kisebb figyelmet kap.

„A katasztrófavédelem területére kiemelten igaz, hogy elméletének es gyakorlatának összhangban kell lennie” [1 p. 8]. „A katasztrófák alkalmával egyik legfontosabb tevékenység a mentés” [2 p. 92].

**Gyakorlat** a vezető, az irányító szervek, a szervezetek alaprendeltetésére való felkészítésének legfőbb formája, alapvető módszere, amelyen a résztvevők a különböző formában megszerzett elméleti ismereteik birtokában, feltételezett helyzet alapján oldják meg feladataikat. A **katasztrófavédelmi gyakorlatokat** a természeti és civilizációs katasztrófákra való terepen végrehajtott felkészülés, amely hatásmechanizmusa a valós

élethelyzetet szimulálja, a beavatkozó állomány felkészültségét és a felszerelések alkalmazhatóságát teszteli, elsősorban szubjektív módon értékeli azokat, akik a gyakorlatot vezetik.

A **különleges mentés** a katasztrófavédelem rendszerében speciális technikai eszközökkel, felkészültséggel végrehajtott beavatkozás, amely célja az emberi élet-, egészség és anyagi javak megóvása, a mentendő személy(ek) életben maradási feltételeinek biztosítása, a további károk és azok hatásainak csökkentése.

**Kötéltechnikai mentés**, a különleges mentés azon területe, amely speciális kötéletechnikai felszerelésekkel és szaktudással hajtanak végre, időtartama 2-3 óra, amelynek célja a magasban vagy mélyben lévő magatehetetlen áldozat kötéletechnikai mentése.

A doktori kutatás célja az **alkalmazott matematika és az alkalmazott pszichológia bevonásával, multidiszciplináris módon megvizsgálni**, hogy az éles mentési helyzetekre felkészítő katasztrófavédelmi gyakorlatokon keresztül **hogyan tudjuk növelni az egyén biztonsági kultúráját, a mentést végző biztonságát szervezeti tanulás útján**. A különleges mentésekre való felkészülés során **erősíteni a biztonságos eszközhasználatot**, a különleges mentések egyik specifikus, nagy felkészültséget és felszereltséget igénylő kötéletechnikai mentések **eszközhasználatból, gyakorlásokból adódó egyéni hiányosságokat, eszközválasztásból adódó attitűdöket, amely veszélyeztetheti a csapat sikeres küldetését**.

A katasztrófavédelem rendszerében végzett **különleges mentések és az arra felkészítő gyakorlatok rendszerét együtt vizsgálva** tudunk teljeskörű módszertani kutatást és a biztonságot növelő eljárási szintű szakmai javaslatokat megfogalmazni.

*„A XXI. században az tapasztalható, hogy a katasztrófák egyre intenzívebben, kiterjedtebben fejtik ki hatásaikat, nagyobb beavatkozási, reagálási komplexitást követelve” [3 p. 14].*

*„Mára már világossá vált, hogy a biztonság nem egyszerűen műszaki probléma, hanem komplex társadalmi kérdés, nem egyszerűen helyi vagy egy-egy szakmát érintő, hanem globális ügy, és nem számíthatunk rövidtávú problémamegoldásokra, hanem elhúzódó, hosszútávú kihívásokkal kell szembenéznünk” [4 p. 44].*



## A tudományos probléma megfogalmazása

„A balesetek, katasztrófák szélsősége miatt a mentési műveletek egyre összetettebbé váltak, ez pedig mind elméleti, mind gyakorlati szempontból **felkészült mentési szakszemélyzetet kíván meg**” [89 p. 123], akiknek a biztonságos eszköz-kiválasztási attitűdjét eddig nem vizsgálták.

Komoly gondot jelent azonban, hogy a különleges mentéseknél alkalmazott eszközök használatának módszerei és a mentések tényleges lebonyolítása **nem statisztikai elemzéseken és tárgyilagos módon értékelt és elemzett módszerekre támaszkodik.**

„Az életmentésénél fontos, hogy a mentést végzők elméleti és gyakorlati tudása, felkészültsége biztos legyen, még akkor is, ha a **mentési helyzetek és körülmények nem tökéletesek**, vagy az addig megtanult, begyakorolt módszerek más megoldást kívánnának” [89 p. 123].

További gondot jelent, hogy a sporteszközök piacának fejlődésével a speciális mentési eszközök típusai is rohamosan fejlődtek, de e fejlődést **nem követte az új eszközök használatának biztonsági rendszabálya.**

Nem kellően kidolgozott a különleges **mentések módszertana**, műveleti eljárási rendje sem. Nem egységes az azonos mentési tevékenységet végzők **szakmai alapkövetelménye** sem, sőt, előfordul, hogy más-más mentési módszerek használata terjedt el ugyanarra a tevékenységre.

## Célkitűzés(ek)

A katasztrófa-segítségnyújtásban egyre nagyobb szerepet kapnak a különleges mentések. „*A szakmai alapelvek és a nemzetközi irányelvek megtanulása, illetve a legjobb eszközök beszerzése azonban még nem elegendő ahhoz*” [100 p. 558], hogy a tűzoltók, a barlangászok és a mentőszervezetek tagjai gyakorlott, tapasztalt személyekké váljanak. A kutatási célkitűzések alapvetően **módszertani jellegűek**.

Az alkalmazott tudományok művelésének azt az elfogadott gyakorlatát tekintjük alapvetésnek, hogy **olyan új módszerek kidolgozása – vagy már létező módszerek újszerű keretek közötti alkalmazása – amelyek az adott területen az ott hagyományosan alkalmazott módszereknél jelentősen több és lényegesebb információkat képesek nyújtani a vizsgált jelenségekről, a saját jogán tudományos tevékenység**.

A fent felsorolt tényezők, feltételek elméleti és gyakorlati szintű áttekintése, a tapasztalatok, tanulságok elemzése, a mentést akadályozó tényezők szintetizálása, egységes szempontok felkutatása a doktori téma kiemelt célja. A kutatási céljaim az alábbiak:

1. **Feltárni** a különleges mentések során nagy valószínűséggel előforduló kockázatokat, kritikus mentési helyzeteket és a mentés sikerét veszélyeztető rendszerhibákat, aminek segítségével a balesetek kialakulása megelőzhető.
2. Szakértői fontossági szempontokat összegezve **eredményesebbé tenni** az éles helyzeteket szimuláló és az azokra felkészítő gyakorlatok levezetését, ami alapján a mentésekre hatékonyan lehet a beavatkozó személyeket felkészíteni.
3. **Kiküszöbölni** az egyes felhasználók esemény-értékelésében mutatkozó szubjektív tényezőket. **Megérteni** a mentési felszerelések biztonságos használatára vonatkozó felhasználói attitűdöket, **összehasonlítani** a gyártói utasításokkal, szervezeti elvárásokkal.
4. Nagy kockázatú rendszerek, létesítmények eseményelemzéséhez használt **szocio-technikai rendszermodellre épülő módszertanának bevezetése** a katasztrófavédelemben, amely alkalmas a nem várt események bekövetkezéséhez vezető tényezők utólagos azonosítására, **fokozva a szervezeti tanulást, erősítve az egyén és a szervezet biztonsági kultúráját**.

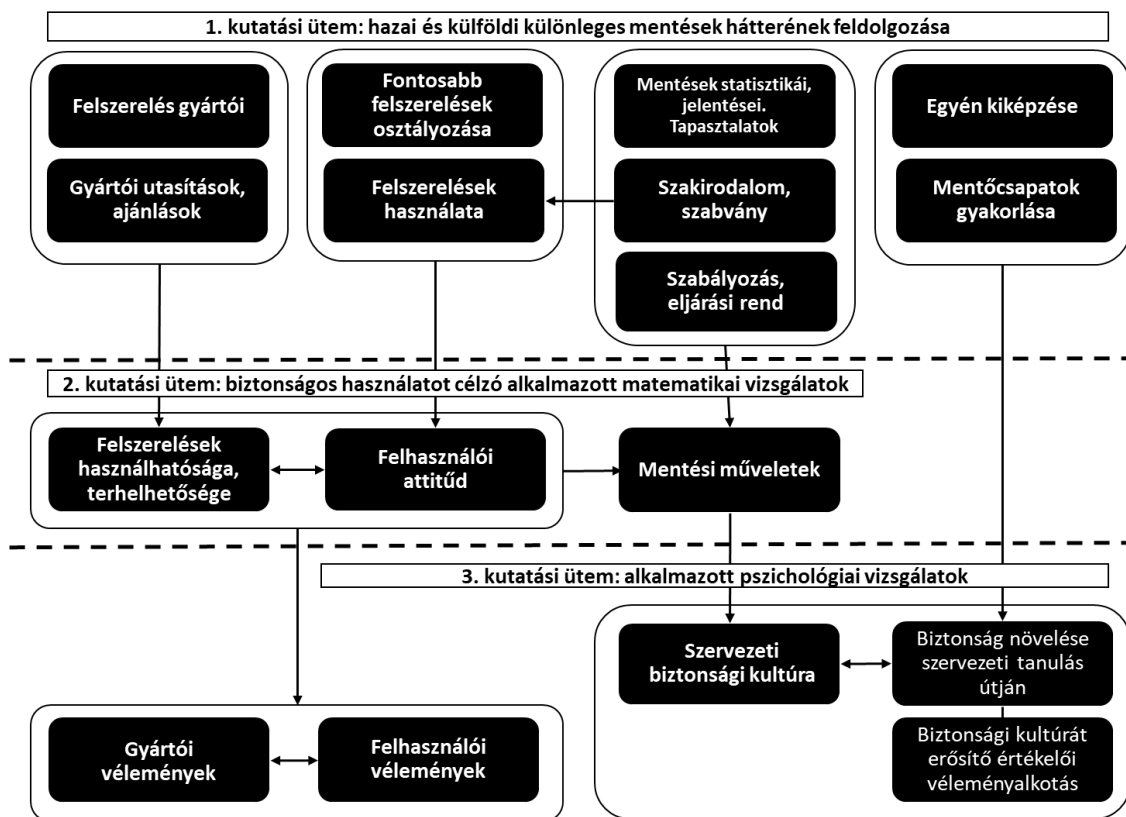
## A téma kutatásának hipotézisei

Az elvégzett kutatásaim szerint az alkalmazott matematikával és az alkalmazott pszichológia „biztonság növelése szervezeti tanulás útján” (Safety through Organizational Learning, a továbbiakban: SOL) eseményelemzési módszertanával a különleges mentések kockázatai csökkenthetők. Ehhez kapcsolódóan az alábbi **4 hipotézist (H) fogalmaztam meg.**

- H1. Feltételezem, hogy ha a katasztrófavédelmi gyakorlatokat értékelő, különböző szakterületeken tevékenykedő szakértők megállapításait a **többdimenziós skálázás módszerével** egységesen dolgozzuk fel, akkor az eredményül kapott értékelési dimenziók viszonylagos fontossági pontszámai alapján eredményesebbé tehető a gyakorlati katasztrófavédelmi felkészítés és új, gyakorlati szempontból is releváns értékelési dimenziók is azonosíthatók.
- H2. Feltételezem, hogy a mentési feladatok során szükséges biztonságtechnikai eszközök kiválasztásánál alkalmas matematikai **statisztikai módszerekkel** figyelembe vehető az adott eszközök korábbi felhasználóinak tapasztalatai, illetve kiküszöbölhetők az egyes felhasználók értékelésében mutatkozó szubjektív tényezők, másfelől olyan új, eddig fel nem ismert tényezők is azonosíthatók, amelyek a katasztrófavédelmi gyakorlatok szempontjából lényegesek.
- H3. Feltételezem, hogy katasztrófavédelmi gyakorlatok kiértékelésére a hagyományos „megfelelt”, „nem felelt meg” minősítés nem elegendő. Amennyiben ezt kiegészítjük a **SOL- és a Q-módszertan** módszereivel, akkor feltárhatók a mentések során nagy valószínűséggel előforduló kockázatok, kritikus mentési helyzetek és a mentés sikerét veszélyeztető rendszerhibák.
- H4. Feltételezem, hogy egy megfelelő módszertani körültekintéssel elvégzett gyakorlaton bekövetkező, nem várt eseményhez vezető hozzájáruló tényezők hatásmechanizmusai lényegében megegyeznek egy éles esemény megfelelő mechanizmusaival, és ezek a mechanizmusok a **SOL-módszertan segítségével azonosíthatók.**

## Kutatási folyamat

A doktori kutatás folyamata **3 mozzanatra** és az alábbi témakörökre épült (1. ábra):



1. ábra A doktori kutatás módszere (saját szerkesztés)

A **gyakorlati vizsgálatokba segítséget kértem** a Magyar Barlangi Mentőszolgálat és a HUNOR Mentőszervezet és a Katasztrófavédelmi Oktatási Központ kiválasztott tűzoltóitól. A különleges mentésre vonatkozó **kérdőíveket** az „EUUrban Water Aid” („városi vízimentés”, a továbbiakban: EUWA) nemzetközi gyakorlaton külföldi és magyar szakértőkkel tölttettem ki, az eszközhasználatra vonatkozóakat angol és magyar nyelven a Google Drive felületen tettem közzé, és a LinkedIn közösségi oldalon is megosztottam. A biztonságos eszközhasználat témakörben kérdéseket fogalmaztam meg a nagyobb **mentési felszerelést gyártó cégek** felé.

A különleges mentési műveletek közül – a téma egyedisége, veszélyessége és személyes érintettség miatt – a **kötéltechnikai mentési felszerelések**, azaz a magasból és mélyből mentés felszereléseinek körét, különösen a mentések kritikus felszereléseit, az ereszkedőgépeket, a mászógépeket és a karabinereket biztonságos használhatóságát vizsgáltam.

A doktori kutatásba az **alkalmazott matematika és az alkalmazott pszichológia** módszereit vontam be, tekintettel arra, hogy a biztonságtudományi doktori tanulmányaim során tantárgyakat vettem fel a BME Pszichológiai Doktori Iskolában. A kutatás során az alábbi **vizsgálati módszereket** alkalmaztam:

1. „*Kimutatás (Pivot tábla), kereszttábla-elemzések (Crosstabs). Leíró statisztika (Descriptive statistics) és grafikus megjelenítés (Statistical graphics) alkalmazása az adatok értékelésére*” [86 p. 175];
2. Internetes és papír alapú angol és magyar nyelvű kérdőíves felmérés 178 és 52 kérdéssel;
3. A kutatási eredmények alapján külföldi mentési felszerelést gyártók megkeresése, gyártói vélemény kérése a vélemények alapján, összehasonlító elemzése;
4. Kötéltechnikai eszközök használatára vonatkozó szakértői vélemények összehasonlítása (*Mann-Whitney próbával*);
5. Különböző kötéletechnikai eszközök kiválasztási szempontjainak statisztikai elemzése Spearman-féle rangkorrelációs vizsgálattal;
6. Tapasztalt kötéletechnikai szakértők termékválasztási attitűdjének elemzése Q-módszertannal;
7. Több dimenziós skálázás módszerének és főkomponens elemzés módszerének alkalmazása katasztrófavédelmi gyakorlatok értékelői véleményalkotásának elemzéséhez;
8. Az eszközhasználatra és a katasztrófavédelmi gyakorlatokra vonatkozó szakértői vélemények kiértékelése Q-módszertannal;
9. Katasztrófavédelmi gyakorlat SOL-elemzése: a közel 500 fős európai uniós EUWA terepgyakorlat kritikus mentési mozzanatának értékelése az új módszerrel.
10. A HUNOR Mentőszervezet bevonása a felszerelések tesztelésére.

**A doktori kutatásomat 2019. január 11-én zártam le.** A témában 2019. júniusig, **56 publikációm**, ebből 4 Impakt Faktoros tudományos cikk 11 független hivatkozással, jelent meg. Az értekezésben saját hazai és nemzetközi publikációkat hivatkozással idéztem.

## A különleges mentés és a Katasztrófavédelem

*„A modern magyar katasztrófavédelem kialakításához 2000. január 1-jével két hosszú múltra visszatekintő rendszert, az állami tűzoltóságot és a polgári védelmet integráltak” [1 p. 24], ezzel létrejött a katasztrófavédelem.*

*„A 2012. január 1-jén az új Alaptörvénnyel összhangban hatályba lépett az új katasztrófavédelmi törvény, melynek alapján jelentős változások következtek be a katasztrófavédelem rendszerében” [1 p. 24].*

Az új katasztrófavédelmi törvény alapvetése, hogy a **katasztrófák elleni védekezés nemzeti ügy**, az állam szerepet növelni, a megelőzési és felkészülési jelleget erősíteni kell, mert ezáltal fokozható a lakosság életének, vagyonának biztonsága [1 p. 8].

Az állami szervek, az önkormányzatok és az önkéntes szervezetek mellett a katasztrófák elleni védekezésben kiemelt fontossággal bírnak a katasztrófák elleni védekezésért felelős miniszter irányítása alá tartozó szervek, így az országos illetékességű központi szerv a **BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság** (a továbbiakban: BM OKF) országos hatáskörű központi államigazgatási, rendvédelmi szerv [1 p. 8].

A hivatásos mentőszervezetek mellett a hazai és nemzetközi katasztrófaesemények (az 1986-os berhidai földrengés; az 1999-es törökországi földrengés; a 2004-es Srí Lanka-i szökőár stb.) hatására az önkéntes mentőszervezetek száma megnőtt [2]. **Létszámuk országosan jelenleg eléri a 20.000 főt.**

*„Az építkezés alapjaként a már meglévő központi polgári védelmi szervezetek mellett megalakult Magyarország két központi mentőszervezete, a **HUNOR Hivatásos Katasztrófavédelmi Mentőszervezet**, amelynek munkájában önkéntesek is részt vesznek, valamint az önkéntesekből szerveződött, közepes kutató-mentő csapat, a **HUSZÁR Mentőszervezet**. A 2012-ben létrejött, mára 210 főt számláló **HUNOR Mentőszervezet** a hazai katasztrófavédelem elit egysége, Magyarország kormányzati mentőcsapata. Hivatásos nehéz kutató-mentő mentőszervezet, amelynek tagjai speciális mentési képességekkel bírnak, és több esetben küzdöttek már meg az áradó vízzel vagy a rendkívüli időjárás okozta veszélyekkel” [111 p. 23].*

*„A központi szervezeteket követően a területi egységek, Magyarország megyei és fővárosa állítottak ki önkéntes mentőszervezeteket. E szervezetek megalakításukat követően rendszerbeállító, majd minősítő gyakorlat során bizonyították tudásukat,*

*képességeiket. A 20 mentőszervezet mindegyike minősítést szerzett a BM OKF által 2012 elején kidolgozott, a világon egyedülálló **Nemzeti Minősítő Rendszerben**, amely garantálja, hogy a katasztrófák elleni védekezésben, a mentésben csak olyan szervezetek vesznek részt, amelyek kellő felkészültséggel bírnak, megfeleltek a feljükk támogatott **alapvető szakmai követelményeknek**, és együttműködnek a hivatásos katasztrófavédelmi szervekkel” [111 p. 24].*

*„A mentőszervezetek árvízi és vízi mentési képességek szakterületre, alapvető vízkár elhárítási tevékenységre, vezetésirányítás és logisztikai képesség, mentőkutyás szakterületre, bűvár, **kötéltechnikai mentő tevékenységre**, városi kutató és mentő (USAR), műszaki mentő képességekre szerezhettek minősítést” [111 p. 24].*

**A BM OKF Veszélyhelyzet-kezelési Főosztály vezetőjeként részt vettem a kötéletechnikai nemzeti minősítési követelmények kidolgozásában, szakmai felügyelettel** kerülnek az önkéntes mentőszervezetek bevonásra. **Ellátom** a HUNOR parancsnoki teendőit, **felügyelem** a kötéletechnikai egység tevékenységét. **Részt vettem** több hazai árvíz, rendkívüli hóhelyzet és vörösiszap katasztrófa következményeinek felszámolásában, számos nemzetközi gyakorlatot és ehhez kapcsolódó projektet **irányítottam**.

Számos **hazai és nemzetközi mentésben vettem részt irányítóként**, így személyesen **közreműködtem** Japán, Srí Lanka, Haiti, Málta, Ukrajna és Indonézia területén bekövetkezett természeti és civilizációs katasztrófáinak felszámolásában, több nemzetközi katasztrófavédelmi gyakorlaton (Egysült Királyság, Portugália, Szerbia, Románia) **vezettem** a HUNOR-t.

Európai Unió és ENSZ szakértőként szerzett **mentési tapasztalatokat dolgoztam fel** az értekezésben, amely során a legkockázatosabb, nagy felszereltséget és alapos felkészültséget igénylő mentési területet, a **kötéletechnikai mentés szakmai kihívásait vizsgáltam meg**, ezáltal az értekezés végén szereplő Küldetésben (176. oldal) vállaltak teljesítését tűztem ki célul.

2013. augusztus 8-án Budapesten, a Tímár utcában, felrobbant egy lakóépület. A robbanás következményeinek felszámolása és tizórás kutatás során **vezetésemmel** a HUNOR megtalálta a robbanás két áldozatát. A kutatási munkálatokat nehezítette a visszagyulladás veszélye, az, hogy a robbanás az épület legfelső, harmadik szintjén történt, és hogy a tűz következtében az épület statikai állapota meggyengült.

**Az instabil épületen, a mentés során a teljes HUNOR állomány, először alkalmazta a tűzoltó mászóöv helyett, a nagyobb személyi biztonságot nyújtó teljes kötéltechnikai testhevederzetet (2. ábra).**

A hazai és nemzetközi tapasztalatok bizonyítják, hogy az éles helyzetekre való felkészülés fontos, az arra **felkészítő gyakorlatok nélkülözhetetlenek**. A gyakorlások mellett szükségesek a **felszerelések használatára vonatkozó ismeretek bővítése**.

Az értekezés végén olyan **módszertani ajánlásokat fogalmaztam meg**, amely segíti a katasztrófavédelem rendszerében tevékenykedő mentést végző személyek munkáját, a biztonság növelése a szervezeti tanulás útja mentén **fejlesztési javaslatokat tettem**.



*2. ábra A katasztrófavédelem központi mentőszervezete kötéltechnikai védőfelszerelésben.<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup>A fotót készítette: BM OKF, Jóri András. a HUNOR, városi kutatás és mentési feladat előtti eligazításon a Budapest III. kerület, Tímár utcai házrobbanásnál, 2013.08.07-én. A beavatkozók a leeséselleni védelem érdekében teljes testhevederzetet és sisakot viselnek. A HUNOR tagjai hivatásos tűzoltók. Az eligazítást a szerző végzi



# 1 A MENTÉS JOGI, TECHNIKAI HÁTTERÉNEK ELEMZÉSE, A KATASZTRÓFAVÉDELMI FELKÉSZÍTÉSEK ÉS GYAKORLATOK VIZSGÁLATA

„A sziklamászás és a barlangok felkutatásának hobbi szinten, amatőr módon való műveléséből alakult ki a hivatásos szinten űzött ipari alpin tevékenység és a barlangi túravezetés” [100 p. 558] úgy, hogy működésükre szakmai előírás nem volt kidolgozva. Az 1980-as években a nemzetközi gáz- és olajtársaságok hívták életre az ipari létesítményekben, magasban végzendő karbantartó, üzemeltetési feladatokra az ipari alpin tevékenységet (Industrial Rope Access), amelynek célja a biztonságos munkavégzés szavatolása volt. A kötéltechnikai kifejezések magyarázatát a 1. melléklet, a megvizsgált hazai és nemzetközi szabványokat a 136-139. oldalak tartalmazzák.

**A természeti vagy civilizációs katasztrófák során a hivatásos katasztrófavédelmi erők tűzoltó egységei egyre gyakrabban veszik igénybe az ipari alpin technikánál vagy a sziklamászásnál alkalmazott kötéltechnikai felszereléseket, vagy vannak be erre kiképzett önkéntes mentőszervezeteket.**

„A hegymászásnál alkalmazott és onnan átvett alpin-technikai felszerelésekkel végrehajtott mentések napjainkban a katasztrófavédelem tűzoltó egységeinél egyre gyakoribbak, használatukat a leesés elleni védelem érdekében a különleges, sokszor szélsőséges körülmények között végrehajtott műszaki mentések indokolják, az arra való felkészülés fokozottan fontossá vált. Az élet és az anyagi javak alpin-technikai felszerelésekkel történő mentése az alábbi helyzetek előfordulása miatt válik indokolttá:

- Két kötéllel vagy kötérendszerrel; magasban történt balesetek, események (magas épületekről, sziklafalról, daruból, veszélyes fa eltávolítása, épületromosodás);
- Két kötéllel vagy kötérendszerrel; Mélyben történt baleset, esemény (kútba, gödörbe esett személyek, állatok, szakadékba esett áldozatok);
- Egy vagy két kötéllel; sajátos, szélsőséges mentési helyzetek (jégről mentés, sérült hordágyon történő szállítása, húzás; bűvár biztosítása);
  - Egy kötéllel, kötélbiztosítással; tűzoltás, műszaki mentés (mentés/tűzoltás zárt, szűk, bonyolult térben; magasban vagy tetőn végzett munka)” [86 pp. 174-175].

„Több nemzetközi tanulmányt és a hazai szabályozást elemezve arra a következtetésre jutottam, hogy az értekezésben következetesen a **kötéltechnikai mentés** (rope rescue)

*kifejezést alkalmazom, kerülve az ipari alpin-technikai tevékenység (magasban, tetőn, állványzaton, tartószerkezeten történő szerelési, javítási, építési munkavégzés), a lezuhanás elleni védelem munkavédelmi fogalmak használatát, utalva a téma és a terület egyediségére. Megemlítem, hogy nem érintem a hegyi mentés (a tényleges alpin mentés lavina esetén; mountain rescue) és a barlangi mentés (cave rescue) vagy a sziklamászás (climber) igen különleges területét” [86 p. 175].*

Az éles kihívásokra rendszeres gyakorlással lehet hatékonyan felkészülni. A **katasztrófavédelmi gyakorlatok fő célja** a valós veszélyhelyzetekre történő felkészülés. A gyakorlatok eredményességét a kitűzött felkészítési célok teljesülésével mérik, és értékeléssel, elemzéssel zárják. Az értékelés bár tárgyilagos szempontok alapján történik, mégis óhatatlanul tartalmazza az értékelő szubjektív értékítéletét, véleményét is. A **gyakorlatok értékelése** során jellemzően a szervező, előkészítő, a résztvevő és a gyakorlat irányítói állomány tevékenységét értékeli, és az értékelések nem foglalkoznak maguk az értékelők szerepével. Céлом volt, hogy az **alkalmazott matematika módszerével elemzem** a katasztrófavédelmi gyakorlatot értékelő szakértők szerepét, szubjektív véleményalkotását: hogy azok milyen hatással vannak egy katasztrófavédelmi gyakorlat végső tárgyilagos értékelésére.

### **1.1 Jogszabályi háttér [86 pp. 177-178]**

A hazai jogszabályok csak a magasban végezhető tevékenység körét szabályozza, arra nem terjed ki, hogy milyen rendszabályokat kell alkalmazni katasztrófavédelem körében végzendő mentéseknél.

Szabályozott az ipari környezetben, magasban végzett munka során a lezuhanás elleni védelem, amely szerint *a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről* szóló 10/2016. (IV. 5.) NGM rendelet, 2. § d) pontja alapján: *„magasban levő munkahelyen ideiglenesen végzett munka: az 1 méternél nagyobb szintkülönbségen [...], ezért egyedi kockázatmegelőző intézkedések megtétele szükséges”.*

*Az ipari alpin-technikai tevékenység biztonsági szabályzatáról* szóló 11/2003. (IX. 12.) FMM rendelet 2.§ értelmező rendelkezés 8) pontja meghatározza az ipari alpin-technikai tevékenységet. *„Alpin-technika: a munkafeladat elvégzésének érdekében, [...] a 2 méter szintkülönbséget meghaladó [...] az ott-tartózkodás, a munkafeladat végrehajtása és a*

*munkahely elhagyása egyéni védőeszközök és meghatározott felszerelések összehangolt és egyidejű igénybevételével (alpin-technikai módszerrel) történik”.*

A fenti jogszabályok egy és két méter szintkülönbségtől számítva, eltérő módon szabályozza a magasban végzett tevékenység kötéltechnikai biztosítását. A jogszabályok **nem térnek ki a kétköteles technika (ön- és társbiztosítás kivételével) a munkaterület megközelítésére**, ott tartózkodásra, a munkaterület elhagyására vonatkozik, és mentési feladatok ellátás szabályozására.

### **1.1.1 Tűzoltók különös munkavégzésének szabályozása**

A tűzoltó egységek tagjainak tevékenységét *a belügyminiszter irányítása alá tartozó rendvédelmi szervek munkavédelmi feladatai, valamint foglalkozás-egészségügyi tevékenysége ellátásának szabályairól* szóló 70/2011. (XII. 30.) BM rendelet szabályozza:

*„17. § (1) Az érintett szervek tevékenységük alapján [...] a következő munkavédelmi szempontú veszélyességi osztályba tartoznak: I. veszélyességi osztály: hivatásos katasztrófavédelmi szerv helyi szervei, önkormányzati tűzoltóság, főfoglalkozású létesítményi tűzoltóságok [...]”*

A tűzoltók tevékenységének szabályozása csupán arra terjed ki, hogy a munkavégzést magas veszélyességi osztályba sorolja, **a kockázatok elleni védekezést nem szabályozza.**

*„20. § Rendkívüli munkavégzési körülmények között a beosztott munkavállaló a feladat végrehajtása érdekében életének, egészségének és testi épségének veszélyeztetése esetén is köteles a szolgálati elöljáró utasításait végrehajtani és a feladatot ellátni, ha azzal bűncselekményt nem valósít meg”.*

**A munkavégzés tevékenységének szabályozása csupán az irányítási rendjére terjed ki** és nem szabályozza a mentés során alkalmazandó biztonsági felszereléseket és a beavatkozás során betartandó rendszabályokat.

### **1.1.2 Kötéltechnikai mentési tevékenység végzésének szabályozása**

A kötéltechnikai felszerelések használatát *a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól* szóló 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet 42. § (7) bekezdése írja elő a tűzoltó egységek tagjai számára, amely alapján, *„az életmentés során olyan mentési módot kell választani, ami a mentendő és az életmentést végző személyekre nézve a legkisebb kockázattal jár [...]”.*

A fenti BM rendelet **nem kellően szabályozza azt, hogy milyen módon kell a tűzoltóknak eljárni a mentendő személy biztonságos mentésénél.**

A *Tűzoltás-taktikai Szabályzat és a Műszaki Mentési Szabályzat kiadásáról* szóló 6/2016. (VI. 24.) BM OKF utasítás (a továbbiakban: utasítás) 1. melléklete a Tűzoltás-taktikai Szabályzat, a tűzoltást végző személy mentőkötéllel történő biztosítását szabályozza: „1.1.3. [...] Amennyiben a sugártól életmentés céljából el kell távolodni, akkor azt csak a mentőkötél sugárhoz történő rögzítését követően szabad végrehajtani”, „2.4.9. Behatolásakor a TV (tűzoltásvezető) vagy az általa kijelölt személy győződjön meg: [...], c) a mentőkötél fix ponthoz történő rögzítéséről”.

A BM OKF belső normái elsősorban a tűzoltás során a felderítés és a magasban végzett munkavégzés kötélbiztosítására terjed ki, **nem szabályozza az egyéni védőeszköz típusát, a mentendő személy esetében alkalmazandó kötéltechnikai biztosítást.**

Az utasítás 2. melléklete, a Műszaki Mentési Szabályzat, a „Beavatkozás építményekben bekövetkezett károk elhárításánál” tárgyú I. fejezete a lezuhanás elleni védelmet szabályozza: „5.3. *Bezuhanás, lezuhanás veszélye esetén mászóöv, alpin-technikai eszközök, mentőkötélek igénybevétele indokolt. Felderítésnél, kutatásnál felső szintekről lefele haladva a felső szinten célszerű a biztosító kötelet rögzíteni*”.

Az utasítás nem tér ki arra, hogy miként értelmezendő az „alpin-technikai eszközök” fogalma, mely felszerelés csoportok tartoznak ebbe a körbe.

Az utasítás ugyan előírja a szélsőséges mentési helyzetekben alkalmazandó kötélbiztosítást, de **nem tartalmazza a kötél segítségével, hordággal magasból vagy mélyből mentendő személy mentésének eljárási rendjét.**

## **1.2 Képzés háttere [86 pp. 178-180]**

„Az Országos Képzési Jegyzék (a továbbiakban: OKJ) ipari alpin képesítés államilag elismert iskolarendszeren kívüli, 260 órás képzés, amely jogosultságot ad kötéltechnika ipari környezetben történő használatára, szabadidősport és mentési tevékenység végzésére. Az Európai Unió területére, a Budapesti Kereskedelmi és Ipar Kamara Ipari Alpinista Szakmai Osztály kiállít egy tanúsítványt, amely szerint a sikeres OKJ-s vizsgával rendelkező személy alkalmas Ipari Alpin-tevékenységek Kereskedelmi Szövetsége (Industrial Rope Access Trade Association, a továbbiakban: IRATA)

*háromszintű tevékenységek elvégzésére. Az IRATA által kategorizált tanfolyamok jellemzői [13]:*

- I. szint: biztonságosan alkalmazni tudja önbiztosítás mellett az alapvető alpin-technikai tevékenységeket, továbbá képes egy bajbajutott személy mentésére. Tevékenységet a munkavezető irányításával és felügyeletével végezhet;*
- II. szint: minimum 1000 igazolt gyakorlati munkaórával rendelkezik, ismeri a kötéllel végzett tehermozgatás alapvető módszereit, a kötélrögztítési pontokat. Elsajátította a bajbajutott személy mentését, a kötélpályák és zuhanásgátló rendszerek kialakításának alapjait. Tevékenységet munkavezető irányításával és felügyeletével alkalmazhat;*
- III. szint: érvényes elsősegély ismertek igazolásán túl, minimum 2000 igazolt gyakorlati munkaóra tapasztalata alapján képes alkalmazni az I. és II. szinten elsajátított ismereteket. Képes összetett kötéletechnikai tevékenység eszközeinek és módszereinek alkalmazására.*

*IRATA tanfolyamok lebonyolítására olyan vállalkozások jogosultak, amelyek tagjai az IRATA szervezetének és megfeleltek az IRATA auditálási folyamatán” [86 pp. 178-179].*

A hazai OKJ-s és a nemzetközi IRATA **képzési rendszer között nincs összhang**. A megszerzett **OKJ-s végzettséggel külföldön nem lehet tevékenységet végezni**. Magyarországon, még mindig kevés az IRATA képzésben részt vett tűzoltó, 1-1 fő, aki az IRATA III. legmagasabb, kiképzői jogosultsággal rendelkezi.

### **1.2.1 Tűzoltók szakkiképzése**

A tűzoltók alapképzése kevés óraszámban tartalmazza a kötéletechnikai felszerelések ismeretét, amely nem elegendő a kellő szakmai gyakorlat megszerzésére. A képzések elsősorban a saját mentésre (önmentésre) terjednek ki és nem tartalmazzák elegendő óraszámban a társmentést és a bajbajutott személyek korszerű mentési elvét. **A kötéletechnikai felszerelések gyártói által kifejlesztett új felszerelések helyett, a mentőkötéllel kialakítandó hagyományos, de ma már korszerűtlen hármas hurokkal történő mentést oktatják.**

A tűzoltó egységek tagjainak kiképzési alapidokumentuma a *tűzoltóságok Szerelési Szabályzatáról* szóló 3/2015. (VI. 8.) BM OKF utasítás, 1. melléklete a tűzoltóságok Szerelési Szabályzata, rendelkezik a mentőkötéllel való feladatvégzésről, egy helyen tényleges utasítással: „1.3.19. Magasban történő szerelésnél a sugárvezetők mentőkötélet vigyenek magukkal”. A XI. fejezetben, több pontban módszertani utasítás szintjén

szabályozza a szakkiképzést: (1.) mentések kötéllel, (1.3.) önmentés, (1.4.) életmentés hármas hurokkal, (1.5.) életmentés végtelenített hurok kötéssel című pontokban.

*„A tűzoltók képzését végző Katasztrófavédelmi Oktatási Központ (KOK) 5 hónapos, 21 tantárgyból álló, 270 órás Tűzoltó II. szakképesítésében, a 'Rendvédelmi szervek általános feladatai és szabályzói' című szakmai követelménymodulban két helyen szerepel a kötéletechnikai mentési alapismeretek témakör oktatása:*

*I. alkalom: A szakági általános alapok című tananyagelem része az „Alapszerelési ismeretek” tantárgy. A 12 órás (ebből 10 óra gyakorlat) tantárgyi képzés egyik tantárgyi eleme a mentőkötél felvétele és használat utáni készenléthez helyezése, amelyet a program 3. képzési hónapjában tartanak, és amelynek 3. foglalkozásán oktatják a mentőkötél felvételét, a használat utáni készenléthez helyezését és a mászóöv napi vizsgálatát.*

*II. alkalom: A tűzoltási, mentési és katasztrófavédelmi feladatok című tananyagelem része a „Szerelési és mentési ismeretek” tárgyú tantárgy. A 102 órás (ebből 90 óra gyakorlat) tantárgynak szintén része a mentőkötél felvétele és a használat utáni készenléthez helyezése témakör. A tantárgyat az öt hónapos képzés 4. és 5. hónapjaiban tartják meg. A Szerelési Szabályzat alapján, a képzés 2. és 4. foglalkozásán 8 órában oktatják.*

*A Tűzoltó I. szakképesítés „Alkalmazott tűzoltási, műszaki mentési és katasztrófaelhárítási ismeretek” című tananyagegység „Személy, tárgy és önmentési ismeretek” tárgyú tananyagelem része az alaposabb kötéletechnikai mentési képzés. A 15 tantárgyból álló, 2 hónapos, 270 órás szakképesítés első hónapjában tartott 16 órás (ebből 10 óra gyakorlat) része:*

- a nagy szintkülönbségű mentési helyszínek kockázatai, biztosítása;*
- a kötéletechnika eszközzel, csereszabatos mentőeszközök;*
- kötéletechnikai mentési eljárások áttekintése;*
- a lezuhanás elleni védőfelszerelések használat előtti ellenőrzése, használata, karbantartása, tárolása;*
- a kötélbiztosítás és ereszkedés alapjai, biztonságtechnikája;*
- közreműködés magasból és mélyből való mentéseknél” [86 pp. 179-180].*

### 1.2.2 Rendszeresített felszerelések

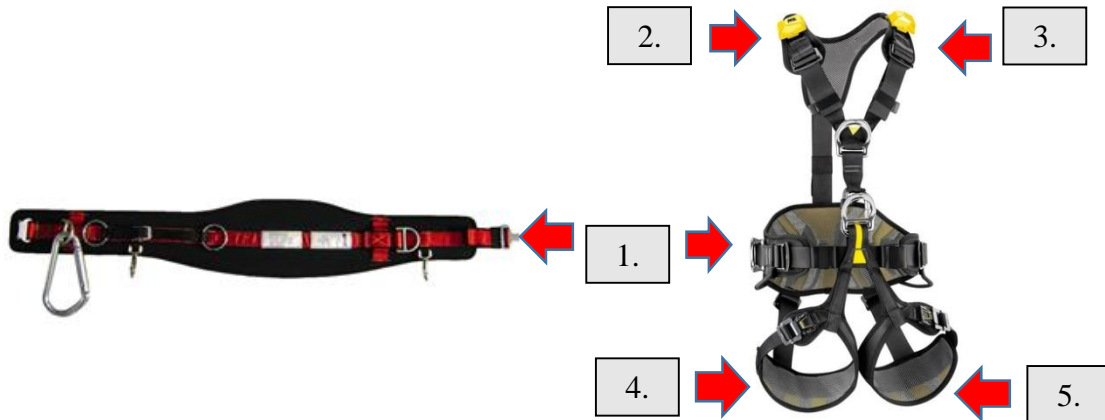
A hivatásos tűzoltóságoknál **kevés helyen van rendszeresítve a teljes védelmet adó testhevederzet**, az egységek továbbra is a kibillenés ellen védő, húsz éve rendszeresített mászóövet használják. A testet derék tájon terhelő mászóöv nem védi a tűzoltót a mászóövből való felfelé vagy lefelé való kicsúszástól, leesés esetén nagy erőhatás éri a tűzoltó derekát. **A teljes testhevederzet védi a tűzoltót akkor is, ha az fejfelé előre esik le vagy megcsúszik és leesik a magasból, az erőhatások öt ponton: derék/hát, mindkét láb és mindkét kar irányában tompítódnak.**

*A tűzoltási, műszaki mentési és az ezekhez kapcsolódó tűzvédelmi technika alkalmazhatóságának részletes szabályait a 15/2010. (V. 12.) ÖM rendelet és a rendszeresítésre kötelezett termékek rendszeresítési eljárásáról szóló 85/2011. BM OKF főigazgatói intézkedés határozza meg.*

*„A BM OKF Műszaki Főosztályának nyilvántartása szerint a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság és az országban csupán öt hivatásos tűzoltó-parancsnokság rendelkezik rendszeresített alpin-technikai felszereléssel, hat különféle gyártó termékeivel” [86]. Emellett a könnyű testhevederzet beülő (zuhanásvédő), mint országosan rendszeresített termék a Katasztrófavédelmi Mobil Laboratórium gépjármű málhatartozékát képezi. „A nyilvántartás szerint az alábbi termékcsoporthoz lettek rendszeresítve:*

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <i>– teljes testhevederzet;</i> | <i>– mászógép;</i>                         |
| <i>– beülő hevederzet;</i>      | <i>– dinamikus és statikus kötelek;</i>    |
| <i>– csiga;</i>                 | <i>– karabiner;</i>                        |
| <i>– védősisak;</i>             | <i>– mentőháromszög;</i>                   |
| <i>– zuhanásgátló;</i>          | <i>– mentőhordágy;</i>                     |
| <i>– ereszkedőgép;</i>          | <i>– zuhanásgátló kötélt” [86 p. 180].</i> |

Továbbá két gyártó által forgalmazott tűzoltó mászóöv lett általánosan rendszeresítve, mint egyéni védőeszköz [18][19]. A rendszeresített felszereléseket a 3. ábra mutatja.



3. ábra A tűzoltó egységeknél rendszeresített felszerelések: leesés elleni, önbiztosításra alkalmas egy ponton rögzítő tűzoltó mászóöv<sup>2</sup> és öt pontos ipari teljes testhevederzet<sup>3</sup>. 1 = derék; 2 és 3 = kar (bal és jobb); 4 és 5 = láb (bal és jobb) biztosítása

### 1.2.3 Kiképzés fejlesztése [86 pp. 187-188]

A szakkiképzés terén megszerzett alapozó ismereteket rendszeres gyakorlással fejleszteni kell. Szükséges a tűzoltó egységeknél szolgálati csoportban lévő 6-8 személyt kiválasztani, és a napi felkészülés mellett a kötéltechnikai képzés fogásait többször begyakorolni. A felkészülést egyedi esetben akár a KOK oktatója vagy a szolgálati csoportban lévő idősebb, nagy szakmai tapasztalattal lévő tűzoltó mentorálásával végezni. A képzés során törekedni kell az egyéni védőeszközök tudatos használatára, a csapatmunka erősítésére, a két köteles mentési eljárások, kötélpályák építésének valamint azt követő, magasból vagy mélyből történő mentés begyakorlására [15].

A tűzoltók egyéni rendben történő frissítő képzése a laktanyában történhet [16]:

- Ügyességet (eszközhasználat) erősítő kiképzés, ahol a kötéltechnikai felszerelések használatát un. elmélet igényes gyakorlat keretében egy tanácsadó segítségével többször begyakorolják,
- Taktikai (szerelési) készséget erősítő képzés: a kötéltechnikai felszerelések együttes használatát egy tényleges mentési feladat végrehajtásával csoportosan begyakorolják.

<sup>2</sup>A kép forrása: <https://hesztia.hu/termek/hesztia-tuzolto-maszooov/>, 2018.08.13.

<sup>3</sup>A kép forrása: <http://www.arcoservices.co.uk>, 2019.06.13.



#### 1.2.4 Gyakorlatok fejlesztése [86 pp. 188-189]

Éles mentési helyzetre való felkészülést csak rendszeres felkészüléssel és valós körülmények között végrehajtott gyakorlatokkal lehet erősíteni, lásd a 4. ábra szemléltetését. Taktikai szerelés és mentés gyakorlása lehet:

- magasból lefelé vagy felfelé (3 emeletes lakóház, víztorony, gyárkémény, csarnoktető, daru) [21];
- mélyből vagy mélybe (szakadék, sziklás terepszakasz, híd);
- Szélsőséges időjárási viszonyok között: esős-havas idő, hideg, fagyos munkakörnyezet;
- rossz környezeti viszonyok mellett: omladékos, meredek terület, kedvezőtlen (éjszaka) látási viszonyok; fás, vastag avarral borított területen; romos épületnél.

A gyakorlat befejeztével szükséges a tapasztalatok átbeszélése és a résztvevők értékelése.



4. ábra Éles helyzetre való felkészülés szimulált összedőlt épület romjain a hajdúszoboszlói katasztrófavédelmi kiképző pályán, 2012-ben.<sup>4</sup>

A természeti és városi környezetben végrehajtott gyakorlatok változatosságot nyújtanak, és nem a megszokott környezetben végzett gyakorlatot, a laktanyai környezetben

---

<sup>4</sup>A fotót készítette: BM OKF, Jóri András. A gyakorlat a földrengés sújtotta veszélyhelyzet „forgatókönyvét” követte, amely 36 órás folyamatos gyakorlatot jelentett éjszakai mozzanatokkal. A mentendő sérült személy szimulált „szerepjátékát” a Magyar Vöröskereszt önkéntesei adták. A gyakorlat levezetési terve szerint a beavatkozóknak ferde kötélpályán kellett a sérültet speciális hordágyban, biztonságosan leereszteni

begyakorolt taktikai fogásokat erősítik. A nemzetközi szakirodalomban erősödik az a nézet, hogy a városi környezetben végrehajtott ún. városi kötéltechnikai mentés (Urban Rope Rescue) taktikáját kell a tűzoltók körében erősíteni, tekintettel arra, hogy az ilyen környezetben végrehajtott mentéseknél több tűzoltói baleset történt [22].

### **1.2.5 Mentési alapelvek és módszerek fejlesztése [86 p. 189]**

Az egyes tűzoltó egységek nagyon jártasok a kötéltechnikai felszerelések használatában. A kötéltechnikai mentést végző tűzoltó egységek tagjai a hagyományos, rutinszerű műveleteket használják, ezeket gyakorolják. Az új eszközök megismerésétől ezért félnek, mert szembesülnek azzal, hogy a modern fejlesztésű felszerelések nem a megszokott taktikai módszerek alkalmazására építenek.

A mentési alapelvek, így a Szerelési Szabályzat vagy Műszaki Mentési Szabályzat megújítását az új környezeti kihívások, az egyre gyakoribb szélsőséges balesetek és a korszerűbb, biztonságosabb feladat-végrehajtást segítő felszerelések piacra kerülése indokolná. A Szerelési Szabályzat önmentésre és társmentésre vonatkozó részeit az „*áldozatok mentése kötéltechnikai felszerelésekkel*” résszel lenne szükséges kibővíteni. A Műszaki Mentési Szabályzat Életmentés szabályairól szóló VIII. fejezetét célszerű bővíteni a „*kötéltechnikai mentések szabályai*” tárgyú résszel.

Az erdős, hegyvidéki területeken a TMMT-ben tervezni kell a helyismerettel rendelkező erdészetek és természetvédelmi parkok erőit is. Az elhúzó mentések esetére hivatásos, civil és önkormányzati erők és képességek tartalék képzése szükséges.

### **1.2.6 Eszközök, felszerelések fejlesztése [86 pp. 189-190]**

A magas beszerzési és fenntartási költségek miatt új fejlesztésű, ezért korszerűbb felszerelések beszerzésére nem minden esetben kerül sor. A TMMT-ben tervezni szükséges azon önkéntes mentőszervezeteket is, amelyek változatos kötéltechnikai felszereltséggel rendelkeznek, és tagjaik hivatásos szinten felkészültek [20].

A kötéltechnikai felszerelések változatossága és cserélhetősége miatt több darabnyi felszerelést kell készletben tartani, olykor helyet találni ezek számára a gépjárműfecske málhaterében. A nehéz terepszakaszok, nehezen megközelíthető balesetek esetében célszerű lenne egy terepjáró-képességű gépjármű rendszerbe állítása kötéltechnikai felszerelésekkel vagy azokat bemálházni az összkerékajtású járművel rendelkező Katasztrófavédelmi Műveleti Szolgálat járműbe is.

Az éjszakai mentéseknél, sötétben sziklafalon végrehajtott mentések esetén a gépjárműfecske fénycsője vagy a telepített állványos reflektor áramfejlesztővel

nehézkesen alkalmazható. A barlangi mentésnél jól bevált szórt fényt adó fejlámpák beszerzése indokolt, amely a használója számára a térbeli távolságok érzékelését is biztosabbá teszi.

#### 1.2.7 Következtetések [86 p. 190]

A biztonságos kötéltechnikai mentés fejlesztése érdekében vizsgálni szükséges:

- a gyártók által bevezetett új termékek hazai alkalmazhatóságát és azok mentési eljárási rendbe történő beépítését [23][24];
- a leesésből adódó – eszközhasználaton, meghibásodáson, tévedésen alapuló – tűzoltói munkabaleseteket;
- 5-10 éves távlatban a kötéltechnikai mentések statisztikáit, kibővítve az otthon és a nem otthon jellegű, valamint a természeti és városi környezetre vonatkozó adatokkal [25][26];
- a nemzetközi szakirodalmat, a környező országok hasonló statisztikáit;
- az IRATA ajánlásait, a Magyar Barlangi Mentőszolgálat javaslatait [21].

### **1.3 Több dimenziós skálázás és főkomponens elemzésmódszerének alkalmazása katasztrófavédelmi gyakorlatok értékelői véleményalkotásának elemzéséhez**

A többdimenziós skálázás (Multidimensional Scaling, a továbbiakban: MDS) azon statisztikai eljárások csoportjába tartozik, amelyek az adatok háttérét, azok rejtett szerkezetét tanulmányozzák. „Az MDS az adatpontok közti”, a számszerűen „megadott hasonlósági vagy különbözőségi kapcsolatokat veszi figyelembe. Ezek ismeretében a pontok egy olyan geometriai reprezentációját hozza létre, amelyben két-két pont közti távolságok az azok közti különbséget vagy hasonlóságot a lehető legpontosabban tükrözik” [27 p. 11].

Az „MDS alap gondolata az, hogy az emberek szubjektív döntéseiket és ítéleteiket a fejükben létező belső dimenziók alapján hozzák meg” [28, 5. dia] A dimenziók általában rejtve maradnak a döntéshozók vagy véleményalkotók, értékelők előtt is.

#### **1.3.1 Katasztrófavédelmi gyakorlatok**

A gyakorlat a „gyakorlati ismeretek nyújtása és alkalmazása, készségek kialakítása és fejlesztése érdekében végzett képzési tevékenység” [87 p. 18], a szervezetek, irányító szervek, vezetők felkészítésének alapvető módszere, amely során „a résztvevők a

*különböző formában megszerzett elméleti ismereteik birtokában, feltételezett helyzet alapján oldják meg feladataikat” [87 p. 18].*

Az összetett gyakorlat „*a katasztrófavédelem egységei, szakterületei közötti együttműködés*” [87 p. 18] gyakorlására szervezett foglalkozás, amely a szimuláció eszközével egy valós élethelyzetet reprodukál, amelynek során a gyakorló állomány eredményesen és sikeresen készül fel az éles helyzetekre, feladatainak ellátására.

A gyakorlatok kivitelezése során a döntési jogosultsággal rendelkező vezetők vezetési, irányítási, a beavatkozó személyi állomány, tervező, szervező, végrehajtó képességeit fejlesztjük és gyakoroltatjuk be. A gyakorlatok szervezési, tervezési és végrehajtási feladatokkal kapcsolatos követelményrendszerként épülnek fel, amelynek fő céljai:

- a) *„a teljesítmény és a felkészültség ellenőrzése;*
- b) *a tervek, eljárásrendek megfelelőségének ellenőrzése;*
- c) *a valóság-hű vagy ahhoz közeli körülmények közötti képzés megvalósítása”*  
[87 p. 18].

*„A részleges **szimulációs gyakorlat célja**, hogy az összetett gyakorlatot megelőzően, ahhoz szorosan kapcsolódva egy valós veszélyhelyzet-kezelési eseményre a lehető leghatékonyabban fel lehessen készülni a vezetési szintek munkájának, ismereteinek a gyakorlására és a gyakorlat tervezési folyamatainak szükség szerinti módosítására, javítására” [87 p. 19].*

A BM OKF, a Fővárosi Vízművek Zrt. mellett Horvátország, Szerbia és Szlovákia vett részt mentőcsapatokkal az EUrban Water Aid (EUWA) **Európai Unió gyakorlaton**, amely keretében az együttműködő partnerek 405 fővel városi víztisztítási és árvízi mentési terepgyakorlatot hajtottak végre a Tisza folyón, Szabolcsveresmart településen, 2017. április 2-7. között [95][96][97].

A terepgyakorlat valós *„forgatókönyve épült, figyelembe vette a különböző partnerek és modulok kéréseit, hogy az a lehető legjobb gyakorlási lehetőséget biztosítson számukra”* [96 p. 26].

A szimulációs feladat az európai uniós polgári védelmi *„mechanizmus aktiválását, a partnerállamok által felajánlott modulok és mentőegységek riasztását és mozgósítását, valamint azok bevetését és az érintett területen végzett tevékenységeit mutatta be. A*

*jelenlévők tesztelték a résztvevő szervezetek eljárásait (riasztás, mozgósítás, utazás, határátkelés, fogadó nemzeti támogatás, vezetés-irányítás)” [96 p. 26].*

### **1.3.2 Az értékelők kiválasztása**

A 405 fős vízkárelhárítási szimulációs gyakorlat értékelését a BM OKF vezetésével a partnerek erre kijelölt szenior szakértői végezték el [87]. **Feladatomból volt** a gyakorlat értékelésének vezetése, módszerének kidolgozása. Az értékelési módszert még a szimulációs gyakorlat lefolytatása előtt meghatároztuk, így 178 kérdés (2. melléklet) és 40 állítás (3. melléklet) vizsgálatával értékelték a gyakorlat mozzanatait és a résztvevőket.

Minden, a projektben részt vevő partner megbízott egy-egy szakértőt a csoportba, amely felügyelte a gyakorlatot, és azt követően gyors kiértékelést tartott. A 9 fő értékelőből 4 fő ivóvíz víztisztítási és 5 fő katasztrófavédelmi szakember volt, szintén 4 vezető és 5 fő beosztott elosztásban. A 9 értékelő között 7 férfi és 2 nő volt. A 9 értékelő összesen 109 év szakmai tapasztalattal rendelkezett. Az értékelők a gyakorlatot megelőző napokban felkészítésen vettek részt [87][96].

Az értékelés hét fókuszpontra irányult:

- a feladat-végrehajtás koordinációja és a résztvevők együttműködése;
- az operatív törzs és a csapatvezetők, valamint az uniós polgári védelmi koordinátorok tevékenysége;
- a fellépő hiányosságok, gyengeségek és szűk szakmai keresztmetszetek azonosítása;
- a két- és többoldalú, határokon átnyúló együttműködés;
- beavatkozók interoperabilitása, proaktivitása;
- az EUWA szervezet és a projektvezetés munkájának utólagos értékelése.

### **1.3.3 Az értékelői kérdőív**

A kérdőív 178 kérdést tartalmazott, amelyet a 9 értékelő az ötnapos gyakorlat ideje alatt értékelt ki, és a zárónapon végelezett. A kérdések 15 témakört dolgoztak fel, a kérdőív a különböző mentőcsapatok tekintetében azonos kérdéseket tartalmazott. Az értékelői témakörök az alábbiakra terjedtek ki:

1. A gyakorlat általános megítélése;
2. Fogadó nemzeti támogatás módja;
3. EU Polgári Védelmi Csapat tevékenysége;

4. Résztevők, beavatkozók értékelése: horvát vízimentők, magyar víztisztító egység, magyar vízimentők, HUNOR, szerb vízimentők, szerb víztisztító egység, szlovák vízimentők, szlovák vízszivattyús egység tevékenysége;
5. Egyéb beavatkozók: Magyar Vöröskereszt, rendőrség, vízügy;
6. Gyakorlat-irányítás értékelése.

A gyakorlat értékelése során a beavatkozók kiemelt figyelmet érdemlő tevékenységét 14 kérdés vizsgálta. Valamennyi kérdést 0 és 5 között kellett rangsorolni, amelyből az 1-es a „nem eredményes”, az 5-ös a „kiemelkedően eredményes” értékelést, a 0 az „egyáltalán nem eredményes” osztályt jelentette. A semleges értékelés elkerülése érdekében páros számsort alkalmaztunk az értékeléshez. Az eredményeket az **IBM SPSS Statistics 23** verziójú szoftverével **dolgoztam fel**.

A 9 értékelő 178 kérdést tartalmazó értékelői adatainak feldolgozásával és a kapott eredmények ismeretében, azok értelmezésével, csak a gyakorlat utólagos értékelését hajthattuk végre.

#### 1.3.4 Az értékelői válaszok feldolgozása főkomponens elemzéssel

Az értékelők vélemény-egyezőségét ellenőrizhetjük főkomponens-analízissel (*Principal Component Analysis, a továbbiakban: PCA*), az SPSS Statistics programcsomag segítségével a 9 értékelő által a 178 kérdésre adott válaszok feldolgozásával (1. táblázat). A PCA alkalmazható az ún. theta ( $\theta$ ) megbízható együttható számítása útján, a skála (a gyakorlaton a kérdőív) megbízhatóságának meghatározására. Ennek nagy előnye, hogy a tételeket (a gyakorlaton értékelők) nem azonos súllyal, hanem valódi fontosságuknak megfelelően kezeli [69].

1. táblázat Főkomponens-analízis a 9 értékelő által adott válaszok alapján (SPSS szoftverrel a szerző saját elemzése)

Összetevők	Kezdeti saját érték		
	Összes	A variancia %-a	Halmozott %
1	4,453	49,478	49,478
2	1,319	14,654	64,131
3	0,860	9,550	73,682
4	0,664	7,374	81,055
5	0,516	5,732	86,787
6	0,429	4,764	91,552
7	0,310	3,445	94,996
8	0,270	2,996	97,992
9	0,181	2,008	100,000

A PCA alapján azt mondhatjuk, hogy két faktorra írható le az összvariancia 64,131%-a, aminek az alapján elfogadhatunk egy kétdimenziós modellt. Az első dimenzió a varianciának a 49,478%-át magyarázza, ami már önmagában is egy viszonylag erős dimenzió (faktornak) tekinthető [70]. Az első főkomponens sajátértékéből (4,453) az 1. egyenlet szerint az alábbi módon számíthatjuk az ún. theta megbízhatósági együtthatót:

*1. egyenlet Megbízhatósági együttható számítása, ahol  $k$  az itemek száma,  $\lambda_1$  az első főkomponens sajátértéke (varianciája)*

$$\theta = \frac{k}{k-1} \cdot \left(1 - \frac{1}{\lambda_1}\right) = \frac{9}{8} - \left(1 - \frac{1}{4,453}\right) = 0,8723$$

Az eredmény azt jelzi, hogy ha nem is teljesen egységes a skála, meglehetősen nagy a véleményegyezőség [39].

A **feldolgozás után** a kérdések egydimenziósak, és magas a véleményegyezés 9 értékelő esetében. A rotált komponensmátrix alakulását a 4. melléklet tartalmazza. Ebből az olvasható ki, hogy a következő értékelők ítéletei alkotják a két faktort:

1. faktor:

- Vízmű\_Beosztott\_Nő\_Magyarország\_3év\_tapasztalattal,
- Vízmű\_Vezető\_Férfi\_Magyarország\_5év\_tapasztalattal,
- Tűzoltó\_Vezető\_Férfi\_Magyarország\_15év\_tapasztalattal,
- Vízmű\_Vezető\_Férfi\_Magyarország\_9év\_tapasztalattal.

2. faktor:

- Vízmű\_Beosztott\_Férfi\_Szerbia\_14év\_tapasztalattal,
- Tűzoltó\_Vezető\_Férfi\_Horvátország\_22év\_tapasztalattal,
- Tűzoltó\_Beosztott\_Férfi\_Magyarország\_8év\_tapasztalattal.

Két értékelő szakértő (*Tűzoltó\_Beosztott\_Nő\_Magyarország\_10év\_tapasztalattal és Tűzoltó\_Vezető\_Férfi\_Szlovákia\_23év\_tapasztalattal*) szándékosan nem lett besorolva, mert mindkét faktoron súlyozódnak.

Érdekes eredmény, hogy az első faktort csak magyar értékelők alkotják (ők nagyon hasonlóan gondolkodnak), bár a második faktorba is bekerült egy magyar értékelő (aki az első faktoron is súlyozódik valamelyest) [68]. Az értékelők kérdésekre adott válaszainak véleményegyezősége jól mutatja, hogy a szakértők jól lettek kiválasztva, felkészítve, hiszen az értékelők véleményegyezősége azonos, nagy szórás nem volt.

Kitűnik, hogy a 9 értékelő szubjektív értékelései közel azonos átlagérték, – 3,4 és 3,9 – között mozognak, azaz azonos véleményen voltak a 179 kérdés és a gyakorlat egyes elemeinek megítélésében. Leginkább „jóindulatúnak” elsősorban a beosztotti állomány nevezhető, az ő pontátlagai nagyobbak. A vezetők következetesen szigorúbb értékelést adtak.

Egyes értékelők alacsonyabb szórási értékei (standard eltérései) azt jelzik, hogy ők finomabb skálát használtak, mint a többiek. Az eredmények azt mutatják, hogy az értékelők kiválasztása és az értékelésre való felkészítésük jól sikerült. Az összegzett eredmény a 9 értékelő azonos értékítéletén alapszik. Elmondhatjuk, hogy az értékelők szakmailag felkészültek voltak, és azonos értékek mentén elemezték, vizsgálták a gyakorlat céljait. Hogy pontosan milyen szubjektív, belső elvek mentén végezték az értékelést, annak a feltárásában segít a multidimenziós skálázás módszere.

### **1.3.5 Többdimenziós skálázás**

A többdimenziós skálázás technikával feltárhatók és megismerhetők a rejtett dimenziók, alkalmazása megfelelő „távolság” vagy „hasonlóság” jellegű adatokon alapul. Segítségével az értékelés tárgyára vonatkozóan, rendszerezett módon hozhatunk létre olyan geometriai reprezentációkat, amelyek a személyek vagy az értékelők értékelési szempontjait egy geometriai térképen tükrözik vissza. *„Az eljárás eredménye egy pontthalmaz,”* [69 5.8. fejezet] *„egy előre meghatározott típusú geometriai térben, ahol az egyes pontok úgy helyezkednek el, hogy egymás közötti távolságaik megfelelnek azon értékelési tárgyak észlelt tulajdonságai közötti különbözőségeknek, amelyekhez ezek a pontok tartoznak”* [70 8. dia].

A többdimenziós skálázás *„szakirodalma széleskörű, ismert és gyakran használt statisztikai módszer. Segítségével sokdimenziós értékelési tárgyak, olyan kettő vagy háromdimenziós ábrázolása válik lehetségessé”* [68 p. 140], amelyben az *„eredeti pontthalmaz pontjai között meglévő távolságok nagyságrendi viszonyai megőrződnek. A távolságokat olykor kényelmesebb hasonlóságként, illetve különbségként értelmezni – hiszen a vizsgált értékelési tárgyak nem feltétlenül vannak közel vagy távol egymáshoz, illetve egymástól –, hanem azt vizsgáljuk, hogy mennyire hasonlítanak, illetve különböznek egymásra, illetve egymástól”* [68 p. 140].

*„Az MDS módszerek kifejlesztésére az első lépéseket Richardson, valamint G. Young és Householder tették meg a harmincas években. Igazi fellendülést a számítástechnikai háttér fejlődése hozott magával”* [71 p. 54], az 1960-as évek közepétől. *„A statisztikai*



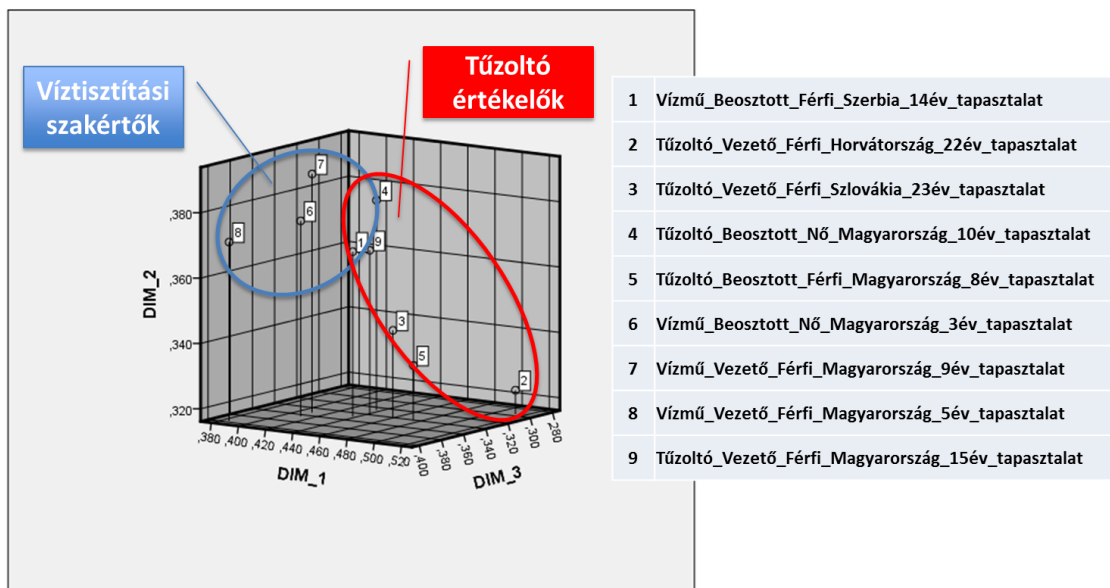
alapokat összefoglaló módszertani munkák közül kiemelkednek Borg és Lingoes (1987), Kruskal és Wish (1978), Schiffman, Reynolds és Young (1981), Shepard, Romney és Nerlove (1972), valamint Young és Hamer (1987) könyvei, illetve Young és Harris (1997) programcsomag leírása. A magyar nyelven megjelent munkák közül Füstös L., Mészéna Gy. és Simonné Mosolygó N. (1997), valamint Füstös L. és Kovács E. (1989) könyvét, Telegdi L. (1986) és Mérő L. (1986) írásait emelhetjük ki” [71 p. 55].

„Általános törekvés a tudományokban szemléletes módon ábrázolni az adatokat, hogy az egymáshoz közelebbinek érzékelt tárgyak az ábrázolásban is közel kerüljenek egymáshoz, a távolibbak pedig távol legyenek a geometriai térképen” [28]. A szemléletes ábrázolás sokat segít a vizsgált jelenség, illetve értékelés hátterének megértéséhez. Ha a térbeli ábrázolásban lehetőség van olyan koordináta-tengelyt találni, amelyek mentén az tárgyak elhelyezkedése jól értelmezhető, akkor ezeknek a tengelyeknek az alkalmas beskalázásával minden tárgyhoz skálaértéket rendelhetünk a tengelynek megfelelő dimenziók mentén [28].

Az MDS előnye abban áll, hogy a tisztán pszichológiai eszközökkel nyert különbözőség-értékelési adatok vagy az összbenyomást meghatározó dimenziók azonosítása alapján **lehetővé teszi a korábban nem ismert, de meghatározó dimenziók felismerését** [28]. Az MDS segítségével lehetőség nyílik pontrepresentáció létrehozására. Ha a vizsgált tárgyakról csupán egymástól vett távolságok nagyság szerinti sorrendjének ismerete áll rendelkezésünkre, akkor is van lehetőség az adatainkat jól képviselő pontsokaság generálására [68].

### **1.3.6 Az értékelők véleményalkotásának elemzése**

„Az MDS az adatpontok közti, számszerűen megadott hasonlósági vagy különbözőségi kapcsolatokat veszi figyelembe. Ezek ismeretében a pontok egy olyan geometriai reprezentációját készíti el, amelyben két-két pont közti távolságok az azok közti különbséget vagy hasonlóságot a lehető legpontosabban (legkisebb torzítással) tükrözik” [27 p. 11]. „A kutatási alanyok válaszait MDS-sel feldolgozva feltárható és megjeleníthető az adatsor rejtett rendszere, annak összefüggései” [27 p. 12].



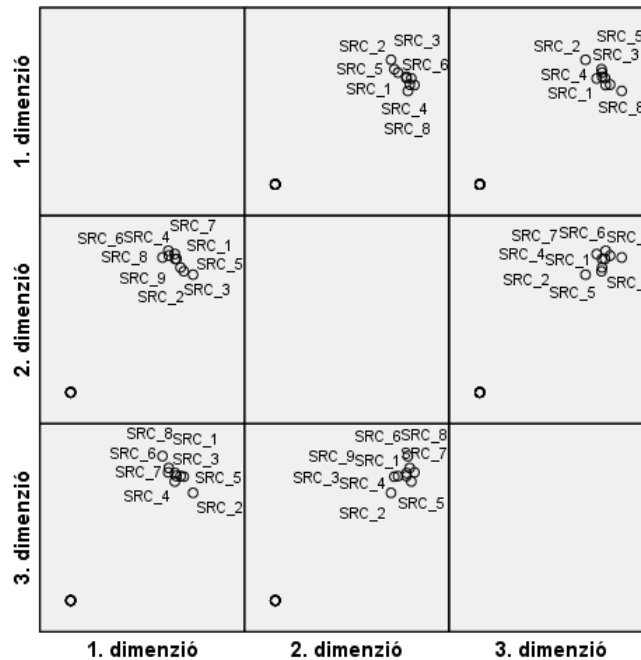
5. ábra A 9 értékelő szubjektív véleményalkotásának elhelyezkedése a MDS által azonosított háromdimenziós (DIM) térben (SPSS szoftverrel saját elemzése)

Az értékelők tárgyilagos jellemzőinek sorrendjét elemezve (5. ábra) az első dimenzió (DIM\_1) a függőleges spike-ok és a DIM\_1 - DIM\_3 alapsík dőléspontjaiból azonosíthatóan növekvő sorrendű számaik szerint, a következőképpen helyezkedik el a 9 értékelő: 8, 7, 6, 4, 1, 9, 3, 5, 2. Ez a sorrend lényegében megfelel az objektív „gyakorlat irányítás” sorrendnek. A második dimenzió (DIM\_2) hasonló módon azonosított növekvő sorrendű számok: 2, 5, 3, 9, 1, 8, 6, 4, 7. Ez a sorrend ugyancsak igen jól közelít a tárgyilagos „proaktivitás” sorrendet. A harmadik dimenzió (DIM\_3) azonosított megfelelő növekvő sorrendű számok: 2, 4, 5, 3, 9, 1, 7, 6, 8. Ez a sorrend elfogadható közelítéssel megfelel a fordított tárgyilagos „előkészítés-felkészültség” sorrendnek. A fordított megfelelésnek egyszerű technikai oka van: a DIM\_3 skálázása fordított irányú.

Látható, hogy a tűzoltó szakemberek döntését elsősorban a gyakorlat-irányítás (DIM\_1) és a mentőcsapatok tevékenysége, illetve a váratlan helyzetek megoldásának hajlandósága (DIM\_2), mint szempont befolyásolta lappangó módon, míg a vízisztítással foglalkozó szakemberekre a DIM\_2 mellett, a jól előkészített és megszervezett (DIM\_3) gyakorlat volt hatással a szubjektív véleményalkotásában (4. melléklet).

A kilenc értékelő súlyvektorainak koordinátáit bemutató táblázatban jól látható, a tűzoltó szakértők (SRC\_2, SRC\_5, SRC\_3, SRC\_9) meghatározó módon a mentési képesség dimenzióit (DIM\_1), míg a magyar szakértők (SRC\_7, SRC\_4, SRC\_6, SRC\_8, SRC\_9),

mint a gyakorlat házigazdái az értékelés során, a gyakorlat szimulációs elemeit (helyzetbeállítások) vették figyelembe (DIM\_2). A víztisztítási szakértők (SRC\_8, SRC\_6, SRC\_7, SRC\_1) a víztisztításhoz elengedhetetlen együttműködési szempontokat vették figyelembe a véleményalkotásukban (6. ábra).



6. ábra A véleményalkotás súlyainak megfeleltetett háromdimenziós pontok kétdimenziós vetületei (SPSS szoftverrel saját elemzés)

A tűzoltó és a víztisztítási szakértők vélekedése elsősorban a saját szakmai szempontjaiknak felelt meg, miközben ismerték az egyéb szempontok szerinti tárgyilagos rangsorokat. A gyakorlat házigazdái, annak előkészítői a gyakorlat céljainak és a helyzetbeállításoknak teljesítését követték figyelemmel. Ez a preferencia-torzulás azonban nem volt tudatos, valamennyi szakértő meg volt győződve arról, hogy tárgyilagos módon mérlegelte a többi szakterület szempontjait is.

Az értékelésnél befolyásoló lappangó tényezők elemzése, az értékelők fontossági sorrendjének és az értékelési dimenziók, súlyok értelmezésének szegmense kiemelt kutatói kérdés, a következtetésekhez több éves szakmai tapasztalat megléte elengedhetetlen.

### 1.3.7 Következtetések

A többdimenziós skálázás módszerével végzett értékelés a szubjektív vélemények feldolgozását **tárgyilagos módon több személy együttes véleményalkotásának elemzésével tette lehetővé**. A módszer alkalmazására jó lehetőség adódott egy nemzetközi katasztrófavédelmi gyakorlat alkalmával, ahol öt napos program keretében értékelhették a hazai és külföldi szakértők a gyakorlat eredményességét [87].

*„Az MDS módszere arra szolgál, hogy segítségével az adott tárgyra vonatkozó bemeneti adatokból (az észlelt hasonlóságokból, különbségekből) rendszerezett módon lehessen létrehozni olyan geometriai reprezentációkat, amelyek a tárgyak észlelt viszonyát egy kellő dimenziószámú térben a legkisebb torzítással tükrözik vissza” [69].*

A szemléletes ábrázolás sokat segített az értékelés háttérének megértéséhez. A 2D és a 3D ábrázolásával az értékelési tárgyak elhelyezkedése jól értelmezhetővé vált, így ezeknek a tengelyeknek a beskálázásával minden tárgyhoz skálaértéket rendelhettünk, SPSS Statisztikai program segítségével eredményesen és szemléletesen elemezhettük azokat, ami alapján kutató következtetések levonására volt lehetőség.

Az MDS előnye abban áll, hogy a **tisztán pszichológiai eszközökkel nyert különbözőség-értékelési adatok vagy az összbenyomást meghatározó dimenziók azonosítása alapján lehetővé teszi a korábban nem ismert, de meghatározó dimenziók felismerését** [39]. Az MDS módszer széles körben alkalmazható olyan esetekben, amikor valamilyen módon csoportosítást, kategorizálást szeretnénk létrehozni [69][39].

## 2 KÖTÉLTECHNIKAI MENTÉSI ALAPFELSZERELÉSEK RENDELTETÉSÉNEK ÉRTÉKELÉSE

A „felszerelések alkalmazhatóságának kereteit minden kötéltechnikai eszközt használnak ismerni kell. A különleges mentésekhez használható népszerű **kötéltechnikai felszerelések biztonságos felhasználhatóságát és az egyes gyártói utasításokat elemézi, a terhelhetőséget matematikai úton modellezi, az általános tapasztalatokat összegezi**” [100 p. 558]a fejezet. A kötéltechnikához kapcsolódó szakmai kifejezéseket 1. melléklet, a szabványok gyűjteményét az Irodalomjegyzék tartalmazza.

### 2.1 Karabinerek összehasonlító vizsgálata [100 pp. 559-570]

A karabinerek zárt állapotban (7. ábra) végzett kétirányú (hossz és kereszt irány), valamint nyitott nyelvvel végzett statikus húzásra való terhelését minden gyártó elvégzi. A különböző gyártók által készített karabinerek elemzését a különböző zárszerkezettel (*key-lock*, *scroll-lock*, *tria-act-lock*) rendelkező felszerelések összehasonlításával indokolt kezdeni.

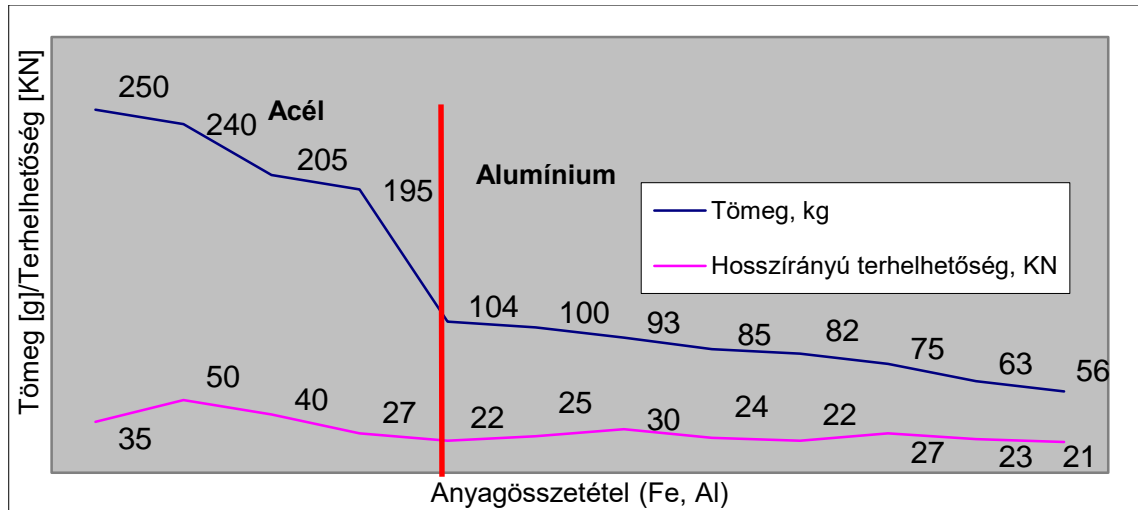
A **karabiner** a kötéltechnikai rendszerek ovális kiképzésű fém alapeleme, elsősorban rögzítéshez, kötéltechnikai felszerelések összekapcsolásához használják, egy biztonságos reteszelésű zárral az un. nyelvvel rendelkezik, amelyet a kezelője a nyelv zártípusának megfelelően a retesz kioldásával nyit ki. Anyag kovácsolt acél vagy hidegsajtolts nagyszilárdságú alumínium ötvözet, amelynek szakító szilárdsága hosszanti irányban zárt állapotban akár 50 kN is lehet.



7. ábra Karabiner, Triact-zár, tömeg: 75 g, terhelhetőség: 25 kN, CE EN 362 szabvány. Forrás: Petzl

### 2.1.1 Karabiner tömeg, terhelés, felszerelés anyaga és ezek kapcsolata

A karabinerek tömegének és terhelhetőségének összefüggéseit vizsgálva megállapítható (8. ábra), hogy négy, világmárkát gyártó cég terméke esetében mind az acél, mind az alumínium karabinerek közel azonos értékű terhelhetőséget mutatnak. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy azonos tömegű karabiner-mennyiséget feltételezve a mentést végző személy dupla annyi alumínium karabinert tud magával vinni, amely kétszeresére növeli a felhasználható biztosító eszközök számát, csökkentve a leesés kockázatát.



8. ábra Karabiner tömegének és terhelhetőségének összehasonlítása (saját szerkesztés)

A mérések alapján a kétszer nagyobb tömegű acélötvözetből készült karabiner azonos terhelési értékkel rendelkezik az alumínium-ötvözetből készült karabinerrel. Az alumínium karabinerek tömegével növelt anyagvastagság nem feltétlenül jelenti a terhelhetőség mérőszámának az emelkedését is.

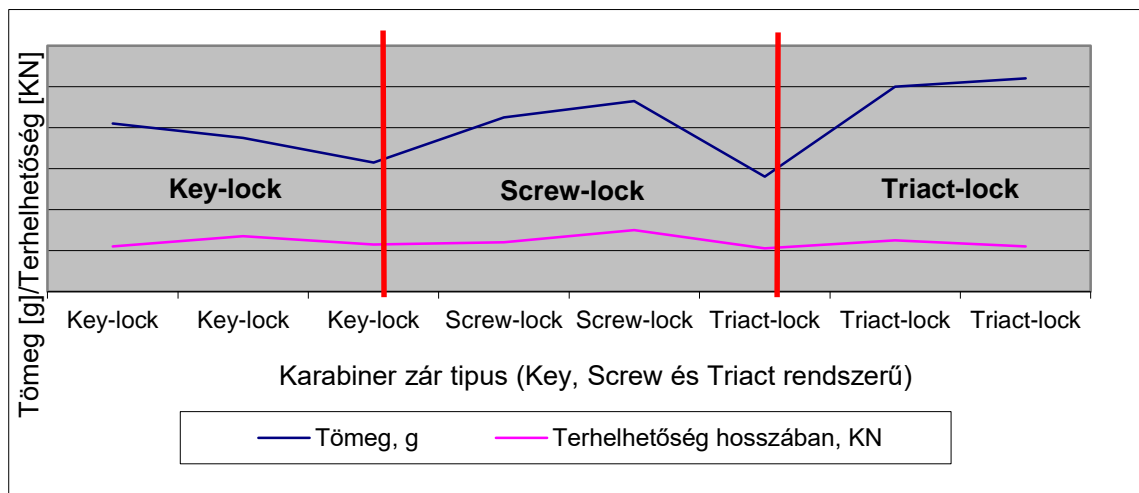
A tömeg és az anyagvastagság annál inkább nincs arányban, mert az új típusú karabinerek már nem kör, hanem valamilyen "H" keresztmetszettel rendelkeznek, így a gyártók elérik a tömeg csökkentését, a szakítószilárdság csökkenése nélkül. Az összegzett adatok alapján megállapítható, hogy a 75-90 gramm tömegű karabiner terhelhetősége ár-érték arányában a legjobb.

### 2.1.2 Karabiner terhelhetőség, felszerelés anyaga és a zárszerkezet kapcsolata

A vizsgálatok kimutatták, hogy a háromféle karabiner nyelv-típus esetén a terhelhetőség nem változik, vélhetően azért, mert a hosszirányú terhelési vizsgálatok, amelyek a karabinerek alkalmazása során is a fő terhelési irányt jelentik, már kis terhelésnél, 80-100kg-s tömegű személy esetén, a karabiner terhelésből adódó torzulása miatt szorulnak,

azaz a nyelv a karabiner sínjéhez reteszeli. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a terhelés alatt lévő karabiner nyelve nem nyitható, így a gyári kivittel kialakított nyelvzár (key-lock, scroll-lock, tria-act-lock) mellett egyfajta második biztonsági reteszelt végez. Az alumínium karabinerek esetén azonos a terhelhetőség mértéke, azt a zárt típusa nem befolyásolja jelentős mérhető mértékben.

A gyártók által rendszeresített zártípussal készített karabinerek egyforma mértékben terhelhetőek, a használat szempontjából azonos megbízhatósági tulajdonsággal rendelkeznek.



9. ábra Alumínium anyagú karabinerek terhelhetőségének változása a zárszerkezet és a tömeg függvényében, zárszerkezet szerinti csoportosításban

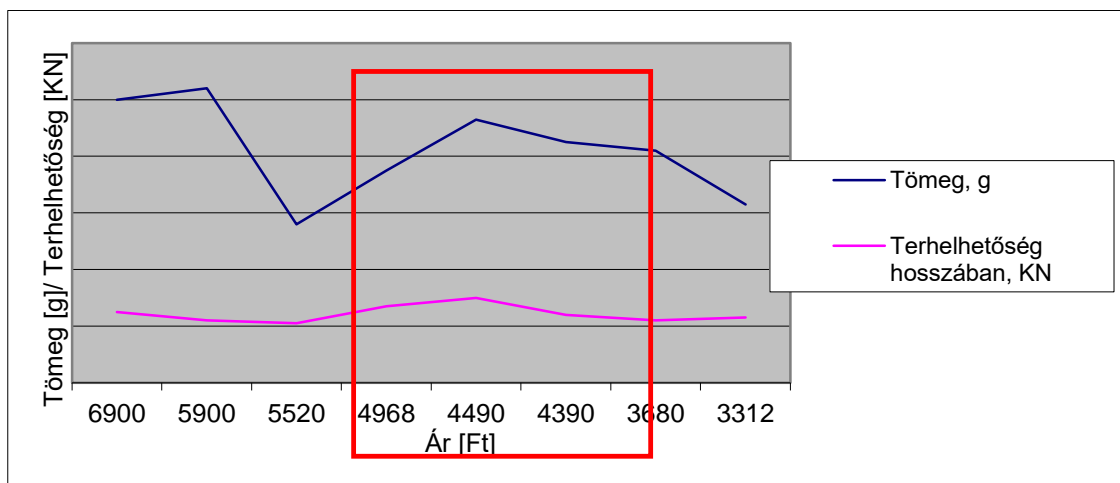
Az alumínium ötvözetből készült karabinerek terhelhetősége (9. ábra) közel azonos. Gyártói adatok alapján a hosszirányú terhelhetőség zárt helyzetben lévő zártípus esetén 22 és 32 kN között változik. Karabinerek esetén, ha figyelembe vesszük, hogy az egyes karabinerek tömege 82 és 102 gramm között változik, amely 10 és 20 közötti darabszám esetén a hevederen történő szállítás jelentős terhet jelent a személy számára, akkor a screw-lock rendszerű karabinerek azok, amelyek a kis tömeg, de nagy teherbírás feltételeinek jól megfelelnek.

### 2.1.3 Karabiner gyártók termékeinek ár-érték szerinti összehasonlítása, mérése

A karabiner fejlesztésével és gyártásával foglalkozó gyártók közel azonos ajánlott kiskereskedelmi áron hozzák forgalomba termékeiket. Saját karabiner gyártással kevés cég foglalkozik. A gyártók árban nem tesznek különbséget a különböző zártípusú karabinerek között. A forgalmazott termékek között nagy árkülönbség nincs. Az árak között apró eltérések ugyan vannak, amelyek akkor mutatkoznak meg nagyobb

mértékben, amikor komplett felszerelés kerül beszerzésre, azaz több tucat karabiner. Több karabiner beszerzése esetén ez több tízezer forintot jelent, így az ár-érték is számíthat a beszerzésnél.

A vizsgálat eredménye ugyanakkor jól mutatja azt, hogy ezen árkategóriák között sem feltétlenül a drágább felszerelés a jobb. Az árkategóriák utolsó kétharmadában lévő gyártók termékeinek terhelhetősége jobb, ár-érték arányban kedvezőbb (10. ábra): Petzl key-lock, Singing Rock screw-lock és a Black Diamond szintén screw-lock terméke.



10. ábra Alumínium karabinerek ár-érték arányának alakulása. Ár-érték szerint optimális felszerelés (piros keretben jelölve, 2018. évi árak szerint)

Az alpin-technikával foglalkozó szakemberek inkább törekednek a már jól megszokott termékek beszerzésére. A gyártók ezért a választékot nem a zártípus alapján bővítik, újításokat egy-két gyártó vezetett be (pl.: mágneses nyelv), és a karabinerek jellemzően a már említett három zártípus köré csoportosulnak.

#### 2.1.4 Karabiner gyártók használati útmutatóinak értékelése

Összességében megállapítható, hogy a gyártók törekednek a teljes körű tájékoztatásra. A gyárilag készített használati útmutatók igen részletesek, különösen az eszközök biztonsági rendszabályaira vonatkozóan. Kiemelt figyelmet fordítanak a felhasználó kötéstechnikai ismereteinek átismétlésére, az eszközök felhasználásának biztonsági rendszabályaira, a balesetek okainak az összegzésére, a személyes önellenőrzésre való figyelemfelhívásra. A tájékoztatók alaposnak mondhatók, egyfajta alpin- vagy kötéstechnikai eljárásrendnek is felfoghatók azok számára, akik kedvtelés céljából használják a kötéstechnikai eszközöket. Azoknak, akik magasszintű képzésen, ipari-vagy



barlangi mentési képzésen estek már át, és több éves gyakorlattal rendelkeznek, szintén hasznos áttekinteni a gyártók a termékekre vonatkozó, olykor különleges javaslatait.

A jellemzően alapos használati útmutatók részletes, könnyen érthető ábrákkal teszik egyértelművé a karabinerek használatának műszaki-biztonsági-fizikai korlátait, a biztonságos alkalmazás és a balesetmentes használat alapelveit [28].

A kötéltechnikai szakemberek körében idegen, de fontos feladatra több gyártó felhívja a figyelmet, amely szerint fontos az eszközhasználatról vezetni egyfajta műveleti naplót, dokumentálni az alkalmazás körülményeit. A használati útmutató mellett a gyártók felhívják a figyelmet továbbá arra, hogy internetes oldalon található fórumokon és online ügyfélszolgálaton keresztül is nyújtanak technikai segítséget [34].

## **2.2 Ereszkedőgépek összehasonlító vizsgálata [100 pp. 572-579]**

**Az ereszkedőgép** a kötéltechnikai felszerelések legköltségesebb és legfontosabb eleme, kialakítása az ereszkedést szolgálja, hirtelen megcsúszás esetén, működésbe lép egy önfékező mechanikája. Kezelése, kötéllal történő befűzése egyszerű, kezelése áttekinthető, hibás befűzés ellen reteszelő fogazott nyelvvel van ellátva, így kioldás és lecsúszás-biztos felszerelés. A gyártói fejlesztéseknek köszönhetően típusai és biztonsági megoldásai gyors ütemben változik. Karabinerrel és kötéllal együtt használják, acél és alumínium összetételű.

A különleges mentéseknél elterjedt ereszkedőgép (11. ábra) vizsgálatánál, az összehasonlíthatóság érdekében, csak a Petzl cég által forgalmazott felszereléseket vettem figyelembe, hasonlítottam össze. Az összehasonlítás során háromtípusú ereszkedőgépet, működésében három különböző felszerelés Petzl cég által adott gyári használati útmutatóit vizsgáltam meg. A vizsgálatot a biztonságos használatra, a használat során felmerülő kockázatokra összeponosítottam, kiemelten figyelve a felhasználóra vonatkozó utasításokat. A gyártó 12 fő szempontra bontva készítette el a használati útmutatóját, mindvégig törekedve a szemléletes, ábrákkal szemléltetett magyarázatokra.



*11. ábra Ereszkedőgép Petzl ID, tömege: 615 g, terhelhetősége: 250 kg. EN 341 típus 2 class A, CE EN 12841, Forrás: Petzl*

A korábbi, a karabinerekre vonatkozó összehasonlítás után jól látszik, hogy a gyártó nem a megszokott, kötelező gyártói utasításokat ismételte meg, hanem az eszközre és annak használatára vonatkozó utasításokat fogalmazott meg. Természetesen itt is ismétlődnek olyan elemek, mint: jóállás, felelősség, karbantartás, gyártói on-line segítség.

Az ereszkedőgépek használati utasításában, valószínűleg a gyakori balesetek okán, a gyártó külön figyelmet szentel és hosszasan felhívja a használó figyelmét az állandó pontokhoz történő kikötésre, valamint csak gyakorló szakembereknek javasolja az eszközök mentésre történő alkalmazását. Természetesen a kereskedőként is működő gyártó a mászógépek más eszközzel együttes alkalmazását, azaz az eszköz csereszabatoságát is rendezi: mely karabinerrel használható együtt az ereszkedőgép.

### **2.3 Mászógépek összehasonlító vizsgálata [100 pp. 579-581]**

A **mászógép** (12. ábra) a kötéltechnikai elemek különleges tagja, amely a személy kötélén történő mászásához vagy a nagyobb erő kifejtés érdekében kötélpályák húzásához alkalmazzák. A kötélfűzés egy reteszelő nyelv mellett történik, amely lehetővé teszi, hogy használat közben a kötélfűzés nélkül a mászógépet a kötél húzással ellentétes irányba mozgatni. Elterjedt a bal és a jobbkezes változata. Közkedvelt mászáskor az a módszer, ahol a mászó két kötél balos és jobbos mászógéppel halad felfelé. Anyaga különböző fémek ötvözetek, karabinerrel és kötéllal együtt használják.

A gyártói használati útmutatók tanulmányozása során megállapítható, hogy a különböző gyártók esetében nincs eltérés az mászógépekre vonatkozó szigorú gyártói utasításokban.



*12. ábra Mászógép, Petzl Ascension (tömeg: 165 g, terhelhetőség: 165 kg), EN 12841, EN567 szabvány szerinti kialakítás, Forrás: PETZL*

A legtöbb gyártó azonos technológiai fejlesztésű ereszkedőgépet hoz forgalomba. Figyelemre méltó az olasz Kong cég Duck márkanevvel szabadalmaztatott mászógép, amely kinézetében merőben más, mint a versenytárs gyártóké. Ipari alpin használatban nem nevezhető gyakorlatiasnak egy ilyen kisméretű eszköz. Ugyan mászógép szabvánnyal rendelkezik, de inkább mentési rendszerekben képzelhető el igazán, illetve sziklamászó tevékenységnél. A felszerelés tömegében feleannyi, mint a kereskedelemben forgalmazott társai, de teherbírásban felveszi a versenyt azokkal. Alkalmazása a mászók körében nem igazán elterjedt, amely elsősorban a kis méretéből adódó, bizonytalan használatból ered. Az ereszkedőgépekhez hasonlóan, a felhasználók inkább a hagyományos kivitelű mászógépeket részesítik előnyben.

Gyártói jótállás terén a Petzl cég kiemelkedő, amely a felszerelés gyári szám alapján történő nyomon követését is támogatja. A nyomon követés elsősorban a szériában gyártott felszerelések meghibásodása esetén, azok visszahívását könnyíti meg [37].

A francia Petzl és az olasz Kong cég kiter a mászógéppel vagy mászógépekkel történő összehangolt mászás elvére, felszereléseire, módszerére. Elmondható, hogy a gyártók elfelejtették, illetve a felhasználóra bízzák a mászógépekkel történő összetett mászás biztonsági előírásainak alkalmazását, a módszer kiválasztását, a csereszabatos eszköz kiválasztását.

Megvizsgálva a különböző gyártók által közzétett használati útmutatókat, megállapíthatók azon területek, amelyekre nem térnek ki a gyártók, a felhasználó számára

nem adnak tájékoztatást, így a felszerelések használata során felmerülő biztonsági kockázatokra sem hívják fel a figyelmet.

A mászógépek bizonyíthatóan a mozgó zárónyelv felől (nyelv, záródás, szegecskötés) a legsérülékenyebbek. A szabványok ugyan írnak erre vizsgálatot, mivel a kötelekre helyezett mászó gép kb. 4-5 kN erőhatásnál elszakítja a kötél körszövését, így nem nagyon van értelme ennél nagyobb terhelésnek kitenni az eszközöket. 1-es eséstényezőnél nagyobb esés esetén elszakad a körszövés.

Az értekezésben is használt kötéltechnikai szakkifejezéseket a 6. melléklet tartalmazza.

## 2.4 Kötéltechnikai felszerelések biztonságos használhatóságának értékelése

A katasztrófa-segítségnyújtás által megfogalmazott igények figyelembe vételével elvégeztem a karabiner, az ereszkedő gép és a mászó gép biztonságos használatának összegző értékelését. A 2. táblázatban szereplő, általam felállított hat szakmai szempont alapján értékeltem 1-től 5-ig a felszerelések mentési célú biztonságos használhatóságát úgy, hogy 1-es érték a nem megfelelő és 5-ös érték a kiválóan megfelelő értékelő osztályzatot kapta.

2. táblázat Kötéltechnikai felszerelések kockázatértékelése a kapott összegzett értékelési számokkal (saját felmérés, Átl=Átlagérték)

Felszerelés típusa	Gyártó/termék	Önbiztosító rendszerű	Kötél befűzése	Kezelhetőség	Terhelhetőség	Használhatóság más eszközzel	Tömeg	Átl.
Karabiner	PETZL	4	4	5	4	4	1	3,7
	SINGING	4	4	4	4	4	2	3,7
	KONG	4	5	4	4	4	3	4,0
Mászógép	PETZL	3	4	4	5	4	2	3,7
	SINGING	3	3	4	5	4	2	3,5
	KONG	2	4	1	1	2	2	2,0
Ereszkedőgép	PETZL, Rig	5	4	4	5	4	3	4,2
	PETZL, I'D	5	5	4	5	5	2	4,3
	PETZL, Stop	3	4	5	4	4	1	3,5

A mászógépek közül kitűnik egy felszerelés, amely alacsony átlagos értékelést kapta, ez a Kong cég terméke, amely alkalmatlan mentési célra, viszont sportolásra, sziklamászásra kiválóan megfelel. Ha az értékelésből kiemeljük a sportcélú terméket, akkor jól látható,

hogy a felszerelések 3,5 és 4,0 értékelési átlagot kaptak. Az ereszkedőgép magasabb értékelő pontszámot kaptak, mint a mászógépek, tekintettel arra, hogy a gyártói termékfejlesztések inkább az ereszkedőgépet célozzák meg. A gyártók kezdő felhasználók hibázását kiküszöbölendő több, új biztonsági megoldást építettek a termékekbe: önfékező mechanika, hibás befűzést megakadályozó dörzskerék alkalmazása, kötél befűzését a terméken mutató piktogram.

#### **2.4.1 Következtetések a gyártói utasításokból**

A biztonságos eszközhasználat szempontjából megvizsgált három kötéltechnikai eszközcsoporthoz alapján megállapítható, hogy a gyártók elsősorban a sport célú felhasználók tájékoztatására törekednek. A gyártók a kötéltechnikai eszközökkel végzett mentésre a különböző gyártói termékek együttes használatára útmutatást nem adnak. A mentési céllal történő használatra, csupán a felszerelések legnagyobb terhelhetőségét adják meg.

A gyártó útmutatók nem adnak módszertani szintű tájékoztatást az eszközök mentési céllal történő használatára, az arra való felkészülésre, gyakorlásra. Összességében megállapítható, hogy a felszerelések biztonságos használata, a hibás használatból adódó kockázatok csökkentése alapos eszközismerettel és a tudatos, egymásra épülő gyakorlással valósítható meg. A felkészítés során törekedni kell az egyes felhasználók készség szintű, majd több felhasználó együttes, csapatban való képzésre, amely biztos alapja a sérülés- és balesetmentes mentésnek.

### **2.5 Kötéltechnikai felszerelések használhatóságának elméleti vizsgálata matematikai modellezés segítségével**

A laboratóriumban végzett gyártói vizsgálatok adatainak ismeretében elméleti úton, a fizikai törvényszerűségek alkalmazásával, matematikai egyenletekkel modellezhetjük a **dinamikus terhelés hatásait** a kötéltechnikai felszerelésekre, vizsgálva a **szélsőséges terhelések erőviszonyait**. Milyen helyzetekben képzelhető el a mentési felszerelések szélsőséges erőhatású terhelése?

1. A mászó személy megcsúszik és leesik, un. beleesése történik a biztosítást adó kötélbe.

Kérdés: Mekkora legnagyobb erő terheli ilyenkor a kötelet?

2. A mászó személy nagy sebességgel ereszkedik, amely lehet tervszerű vagy vészleállítás, az ereszkedőgép ún. anti-pánik védelmi rendszerének működésbe lépésével.

Kérdés: Mekkora legnagyobb erő lép fel a kötél és a karabiner között?

Mászás során dinamikus terhelés lép fel, amely a kötél rezonanciáját befolyásolhatja.

Kérdés: Mekkora erő lép fel a mászó személy és a kötél rezonanciájának az együtthatásából?

3. A sérült személy szállításához alkalmazandó kötélhíd túlterheléséből adódó balesetek előfordulása.

Kérdés: A kötélhídbe beépített felszerelések, csomók együttes hatása hogyan hat az előfeszítésre és a maximális terhelésre? A kötélpálya belógása és a kötél erő között milyen összefüggés van? Meddig feszíthető egy ismert terhelés esetén a kötélpálya?

### 2.5.1 Kötélben és karabinerben fellépő erők a mászó személy leesése esetén

„A testre ható erő egyenesen arányos az általa létrehozott gyorsulással, az arányossági tényező a tömeg” [29 I. fejezet] (2. egyenlet).

2. egyenlet Newton II. axiómája

$$\sum F = ma$$

Az alakváltozás egyenesen arányos az alakváltoztató erővel (3. egyenlet).

3. egyenlet Hooke törvény a fajlagos deformációval

$$\sigma = E\epsilon; \epsilon = \frac{\Delta l}{l}$$

4. egyenlet A kötélnél fellépő súrlódás egyenlete a karabineren

$$F_b = F_j e^{-\mu\alpha}; \alpha = \pi$$

A kötélsúrlódás alapegyenletével „meghatározhatjuk az ágerőket, de akár egy tetszőleges szöghöz tartozó közbülső kötél erő számítására is használhatjuk” [30 17.1 fejezet] (4. egyenlet).

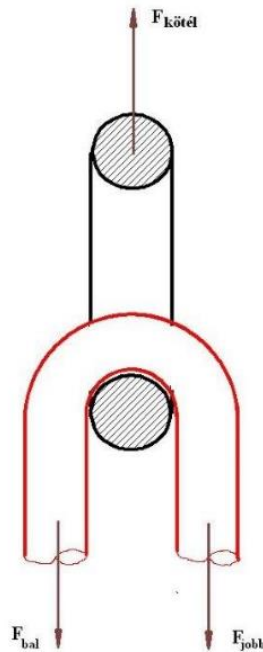
5. egyenlet Kötéllel való leesés matematikai modellje a fajlagos megnyúlással

$$l_{j(t)} = \Delta l_b + l_{j0} + \Delta l_j; \text{ bal oldal: } \Delta l_b = \frac{F}{AE} l_{b0}; A = \frac{d^2\pi}{4}; \sigma_b = \frac{F_b}{A}$$

A karabineren elmozduló kötél és a kötélbiztosítás mellett leeső személy okozta kötél megnyúlását (5. melléklet), a kötél súrlódási tényezőjét és a kötél karakterisztikáját figyelembe kell venni az elemzés során (5. egyenlet).

### 2.5.2 Kötélben fellépő erő általános összefüggései

A kötélben fellépő erő (13. ábra) tényleges meghatározása állandó együtthatós másodrendű közönséges differenciálegyenlettel lehetséges, amely általános megoldásának levezetését terjedelmi okok miatt nem ismertetem (6. egyenlet) (7. egyenlet).



13. ábra Karabiner (piros színnel jelölve) és kötél (fekete) között fellépő erők (saját szerkesztés)

6. egyenlet Kötélben fellépő erő tényleges meghatározása differenciálegyenlet segítségével, a dinamikai alaptörvény konkrét formájával

$$m \frac{l_{eff}}{AE} \frac{d^2 F_j}{dt^2} = G - F_j$$

7. egyenlet A leeső személyre ható erő az idő függvényében

$$F_j(t) = G - G \cos wt + \sqrt{\frac{AE m}{l_{eff}}} v_0 \sin wt; \text{ ahol } v_0 = \sqrt{4gl_{jo}}$$

A kötélben fellépő erő egyenesen arányos a leesés mértékével és fordítottan arányos a kötél ( $l_{eff}$ ) effektív hosszával (8. egyenlet).

8. egyenlet Kötélerő az idő függvényében

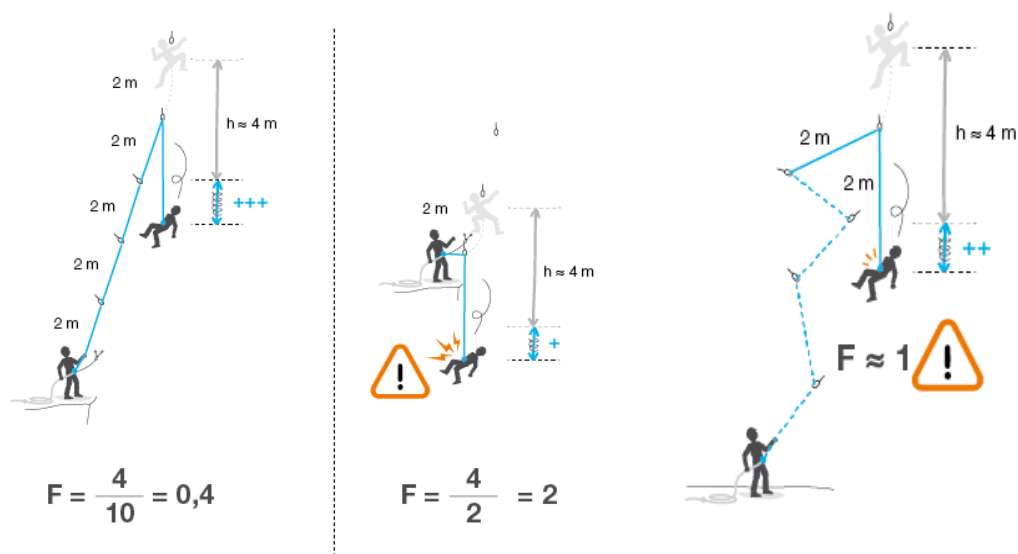
$$F_{j(t)} = G - G \cos wt + \sqrt{\frac{AE m g l_{j_0}}{l_{eff}}} \sin wt; \text{ ahol } w = \sqrt{\frac{AE}{l_{eff} m}}; l_{eff} = l_{bo} e^{-\mu\pi} + l_{j_0}$$

A személy leesése egyenesen arányos a kötélben fellépő erővel, a kötél hosszával ( $l_{j_0}$ ) és fordítottan arányos a kötél (A) keresztmetszetével (9. egyenlet).

9. egyenlet A kötélben fellépő maximális erő a nehézségi gyorsulás függvényében

$$F_{max} = mg + \sqrt{m^2 g^2 + \frac{4AE m g l_{j_0}}{l_{bo} e^{-\mu\pi} + l_{j_0}}}; \text{ ahol } g = 9,81 \frac{m}{s^2}$$

„Esési tényező (14. ábra)<sup>5</sup>: a zuhanó test felfogásakor az esési magasság és a zuhanás megállításában résztvevő kiengedett kötél hosszának a hányadosa, ahol a kiengedett kötél hossza az a távolság, amelyet a mászó munkavállaló a zuhanás bekövetkeztéig a biztosítási ponttól megtett. Az esési tényező értéke akkor a legnagyobb (2-es értékű), ha a zuhanás hossza kétszer akkora, mint a biztosításban kiengedett kötél hossza” [31 2§(7)] (10. egyenlet).



14. ábra Esési tényező magyarázata a Petzl gyártói utasításból. Forrás: Petzl

10. egyenlet Esési tényezőből számítandó kiengedett kötél hossza

$$k = \frac{h}{l_{\delta}} = \frac{2l_{j_0}}{l_{bo} + l_{j_0}}; \text{ azaz } l_{bo} = \frac{2-k}{k} l_{j_0}$$

<sup>5</sup> Fotó forrása: <https://www.petzl.com/US/en/Sport/Forces-at-work-in-a-real-fall> (Letöltés: 2019.07.15.)



11. egyenlet A kötélen fellépő maximális erő az esési tényező függvényében

$$F_{max} = mg + \sqrt{\frac{m^2 g^2 + 4AEmgk}{(2-k)e^{-\mu\pi} + k}}; \text{ ahol } 0 \leq k \leq 2$$

A személy testtömege (m), a személy nehézségi gyorsulása (g), a kötélen keresztmetszete (A), a kötélen rugalmassági modulusa (E), az esési tényező (k) és a súrlódási tényező ( $\mu$ ) alapján kiszámítható a kötélen fellépő maximális erő (11. egyenlet). A számítások során a rugalmassági modulusnak 130 MPa-t, és a súrlódási tényezőnek 0,3 értéket választottam. A testtömegét 50 kg és 120 kg közötti, az esési tényezőre 0,1-től 2-ig terjedő értékekkel számoltam. A számítások elemzését 11 mm (általános felhasználás) és 12,5 mm (mentéshez használt) átmérőjű kötelekkel végeztem.

Egy átlagos 80 kilogrammos személyt 12,5 milliméter átmérőjű kötélen, 2-es esési tényezővel történő leesése esetén 7,9 kN erő ér. A számítási háttéradatokat az 5. melléklet tartalmazza.

Egy átlagos 80 kilogrammos személy 11 milliméter átmérőjű kötélen, 2-es esési tényezővel történő leesése esetén 7 kN erő ér. A számítási háttéradatokat az 5. melléklet tartalmazza.

### 2.5.3 Karabinerre ható erő

A karabinerre ható erőt a súrlódási tényezővel terhelt, maximális kötélen ható erő alapján számítható ki (12. egyenlet). A számítások során a 11 mm és a 12,5 mm átmérőjű kötélen számolt adatokat is alapul vettem.

12. egyenlet A karabinerre ható legnagyobb erő a maximális kötélerő függvényében

$$F_{karabiner} = (1 + e^{-\mu\pi})F_{max}$$

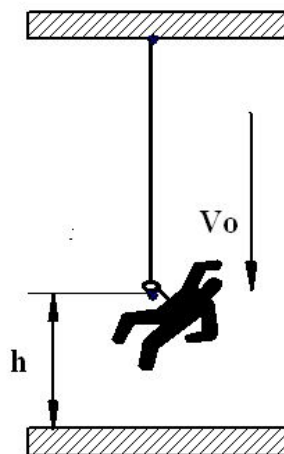
Átlagosan 80 kilogrammos személy 12,5 milliméter átmérőjű kötélen, 2-es esési tényezővel történő leesése esetén 4 kN erővel terheli a karabinert. A számítási háttéradatokat a 6. melléklet tartalmazza.

Átlagosan 80 kilogrammos személy 11 milliméter átmérőjű kötélen, 2-es esési tényezővel történő leesése esetén 3,75 kN erővel terheli a karabinert. A számítási háttéradatokat a 6. melléklet tartalmazza.

#### 2.5.4 Mentést végző személyt érő terhelések

Egy 80 kg-s ember teste 2-es esési tényezővel történő leesésekor a testsúlyának az ötszörösével terhelődik. Az emberi szervezetet érő ilyen terhelésnél nem mindegy, hogy a leeső személy az un. munkahelyzetet biztosító eszközzel, tűzoltó mászóövvel vagy beülő hevederrel vagy a nagy biztonságot nyújtó teljes testhevederzettel van felszerelve. Tűzoltó mászóöv esetén a teljes terhelés a derékra, beülő heveder esetén a derékra és a lábakra jut. **Az ötpontos teljes testhevederzet esetében az emberi testet érő terhelés a teljes testfelületen oszlik el.**

Mentés során a mentést végző és a mentendő személy együttes leesése esetén az erőhatások másfélszer nagyobbak (15. ábra), amely a 6 kN-t is elérheti, azaz 600 kg terhelést jelent a karabinernek és külön-külön a leeső személyeknek. **A leesés okozta súlyos sérülések a teljes testhevederzet biztosítása mellett védhetőek nagyobb eséllyel ki.**



15. ábra Adott sebességgel ( $v$ ) a kötélen leeső személy távolsága ( $h$ ) a talajtól (saját szerkesztés)

#### 2.5.5 Felszerelések maximális terhelhetősége

Az ultra könnyű és a könnyű karabinerek azok, amelyek gyártói előírás szerinti hosszirányú maximális terhelhetősége 23-27 kN között mozog. Egy karabiner tömege 40-90 g, így a mászáshoz szükséges mennyiség 1-1,5 kg is lehet, amelyet a mászó egyéb felszerelések mellett magán visel.

A gyártók által forgalmazott nagy teherbírású karabinerek terhelhetősége 38-40 kN. Az eszközök tömege 198-285 g, így a mászás biztosításához szükséges karabinerekből 1,5-2,5 kg kiegészítő terhet kell viselni.

3. táblázat A karabiner biztonsági tényezőjének alakulása terhelés és típus szerint  
( $n_{gyári} = 1,27-1,30$ , saját szerkesztés)

Karabiner	Terhelés	$F_{maximális}$	$F_{megengedett}$	Biztonsági tényező
<b>Nagy teherbírású</b>	1 fő esetén (80 kg)	38	4	9,50
	Mentés során 2 fő esetén (160 kg)	38	6	6,30
<b>Könnyű</b>	1 fő esetén (80 kg)	25	4	6,25
	Mentés során 2 fő esetén (160 kg)	25	6	4,10

A mentéshez szükséges, legalább 6 kN dinamikus terhelést elbíró karabinerek, 12,5 mm átmérőjű félstatikus kötélbiztosítás mellett alkalmasak a feladat végrehajtására. A nagyobb biztonsági tényező szavatolása és a meghibásodás kockázatának csökkentése érdekében **a karabinereket indokolt megkettőzve alkalmazni** (3. táblázat).

A hideg kovácsolással készült karabiner statikus terheléssel mért biztonsági tényezője a legkisebb teherbírású karabiner esetében is kielégíti a gyári előírást. A mentéshez használható 12,5 mm átmérőjű félstatikus köteleket 80 kg-os személy 2 leesési tényezővel (tényező) történő leesése esetén legalább 8 kN terhelés éri, amely a felszerelések tömegétől még emelkedhet. Ugyanez a terhelés 2 személy, mentendő és mentést végző leesése esetén 12 kN is lehet. Az esési tényező magyarázata a 6. függelékben található.

A gyári adatok szerint a szakítószilárdság: 34-40 kN, viszont szakítószilárdság csomózott kötélén: 20-23 kN, amely UIAA<sup>6</sup> előírás 15-20 db esésszámot enged meg, amely 12,5 mm-es kötélre vonatkozik. „Az EN 1891 szabvány a kötelekre nyolcas csomóval megcsomózva legalább 15 kN teherbírást ír elő” [32]. A kutatás következő lépése a statikus nyúlás (3.800 daN), a statikus megnyúlás (2.9-3,2%) és a dinamikus megnyúlás (28-32%) gyártói adatai alapján megvizsgálni azok hatásait a leesési magasságra és a kiengedett kötélen hosszára, azaz az esést követően, a szabad eséstér hosszának meghatározása.

<sup>6</sup>UIAA a Nemzetközi Hegymászó és Sziklamászó Szövetség

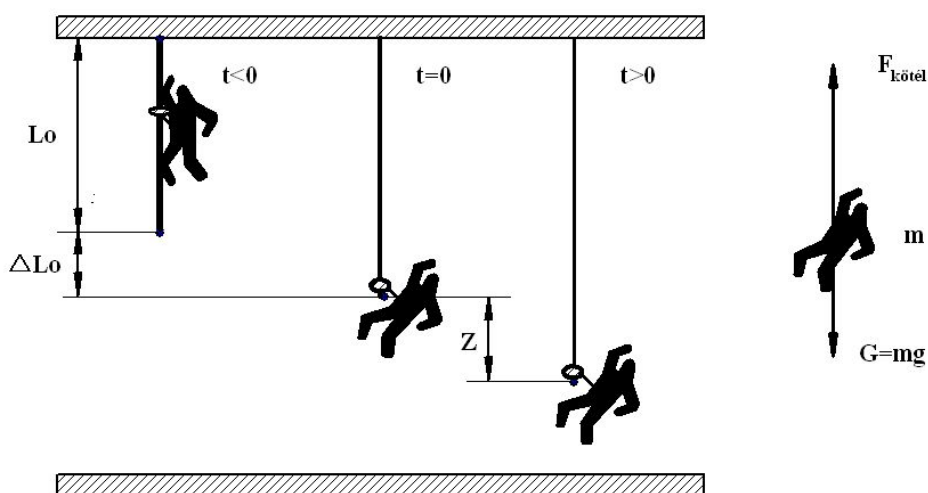
4. táblázat A kötélt biztonsági tényezőjének alakulása terhelés és típus szerint  
( $n_{gyári csomóval} = 0,5$ ;  $n_{gyári} = 1,2$ ; saját szerkesztés)

Kötéltípus	Terhelés	$F_{maximális}$	$F_{megengedett}$	Biztonsági tényező
Fél-statikus	1 fő esetén (80 kg)	37	8	4,6
	Mentés során 2 fő esetén (160 kg)	37	12	3,0
Fél-statikus csomózva	1 fő esetén (80 kg)	20	8	2,5
	Mentés során 2 fő esetén (160 kg)	20	12	1,6

A körszövéssel szendvics szerkezetben (poliészter és nylon) készült kötélt biztonsági tényezője a legkisebb teherbírású nyolcas csomóval ellátott kötélt esetében is megfelel a gyári előírásnak (4. táblázat).

### 2.5.6 Kötélben fellépő erőviszonyok egyenletes ereszkedés esetén

A mentés során gyakran előfordul az, hogy a kötélen történő egyenletes ereszkedés során, hirtelen dinamikus terhelés lép fel a kötélen. Ha az ereszkedést végző személy sebessége hirtelen nullára csökken, akkor dinamikus terhelést eredményez a kötélen. Dinamikus terhelés lehet az, ha az ereszkedőgéppel végzett lefelé haladó egyenletes mozgás során a használó hirtelen befékez, vagy hirtelen gyorsuló sebesség esetén működésbe lép a felszerelés ún. anti-pánik tevékenysége (önműködő gyorsfékezés).



16. ábra Adott időpontban ( $t$ ) leeső ( $m$ ) tömegű személy kötéltre ható dinamikus terhelése ( $F$ ) a kötélt megnyúlásának ( $z$ ) hosszával (saját szerkesztés)

Kutatói kérdések (16. ábra):

1. Mekkora terhelésnövekedés éri a karabinert, a rögzítő elemeket? Előidézhető-e a kötélt szakadása?

2. Milyen rezgéseket okoz az ereszkedő személy? A személy ereszkedő mozgása erősíthet-e a biztonságos kötélrezgést?
3. Milyen amplitúdóval rezeg a kötél hirtelen befékezéskor?
4. Hogyan módosul a kötél biztonsági tényezője?

*13. egyenlet A kötél terhelt állapotú egyenlete egyenletes terhelés során*

$$\Delta l_0 = \frac{mgl_0}{AE}$$

A 13. egyenlet megmutatja, hogy mekkora a kötél megnyúlása, ha az ereszkedő ember  $\Delta l_0$  mélységben van a kikötési pont alatt.

*14. egyenlet A kötél erő az ereszkedést követő fékezés tetszőleges pillanatában*

$$F_{\text{kötél}} = \frac{AE}{l_0} (\Delta l_0 + Z)$$

A 14. egyenlet azt a kötél erőt adja meg, amikor az ereszkedő személy a kötélben fékezéssel (ereszkedőgéppel) hirtelen megáll (anti-pánik tevékenység üzembe lép). Az egyenlet a dinamika alaptörvényét (F), a kötélben fellépő feszültséget ( $\vartheta$ ), a rugalmassági modulus (E), a fajlagos megnyúlást ( $\epsilon$ ) és a kötél keresztmetszetét (A) veszi alapul.

*15. egyenlet A dinamika alaptörvényének tényleges alakja*

$$\frac{d^2z}{dt^2} = -\frac{AE}{l_0 m} Z, \text{ ahol ismert } A, E, l_0, m; \text{ kezdeti feltételek: } t=0; Z=0 \text{ és } v=v_0$$

A dinamika alaptörvényének alkalmazásával, a 15. egyenlettel kifejezhető a kötél lengésének differenciál egyenlete. Az egyenlet megadja a kötélben ereszkedő személy differenciál egyenletét, ahol  $v_0$  az ereszkedés sebessége.

*16. egyenlet Az ereszkedő személy rezgési körfrekvenciája és periódus ideje*

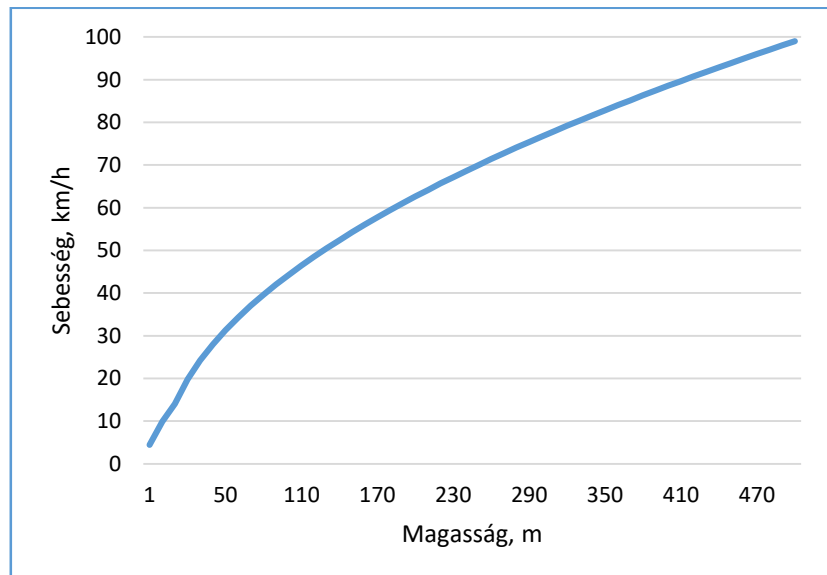
$$\omega = \sqrt{\frac{AE}{l_0 m}}; \omega = \frac{2\pi}{T} \text{ és ebből kifejezve } T = 2\pi \sqrt{\frac{l_0 m}{AE}}$$

A 16. egyenlet alapján kifejezhető, hogy az ereszkedő személy milyen periódusidővel leng a kötélben, ahol a T a rezgés-periódus ideje, a  $\omega$  a rezgő test körfrekvenciája.

*17. egyenlet Az ereszkedés befékezésekor fellépő rezgés*

$$z(t) = v_0 \sqrt{\frac{l_0 m}{AE}} \sin \sqrt{\frac{AE}{l_0 m}} t; \text{ ahol } Z_{\text{max}} = v_0 \sqrt{\frac{l_0 m}{AE}}$$

A rezgő test körfrekvenciája kezdeti feltételeinek kielégítésével meghatározható az, hogy az ereszkedés hirtelen befejezésekor milyen rezgés lép fel a kötélben (17. egyenlet). Az ereszkedéskor figyelembe kell venni a  $Z_{max}$  értéket, amelynek nagyobbak kell lenni a szabad eséstér (h) távolságánál. Az ereszkedéskor tehát mindig fel kell mérni azt, hogy az ereszkedő ember fékezését időben el kell kezdeni, figyelemmel a hirtelen fékezést követő kötél-megnyúlásra. **Az eséstér távolságának nagyobb kell lennie a kötél megnyúlásával járó távolságánál. Ha az eséstér azonos vagy kisebb a hirtelen megállás által generált kötélrezgésnél (megnyúlás), akkor az ereszkedő személy akár súlyosan is megsérülhet, belecsapódik a földbe.** Az esési sebesség alakulását az 17. ábra mutatja.



17. ábra Az esési sebesség alakulása az esési magasság (kötélhossz) függvényében (saját szerkesztés)

5. táblázat Félstatikus, 12,5 mm átmérőjű kötél dinamikus nyúlása 1 és 2 fő esetén, a számítás a 17. egyenlet alapján (saját szerkesztés)

Kötél hossza, m	$Z_{max}$ [m]	
	80 kg	160 kg
<b>5</b>	1,57	2,22
<b>10</b>	3,14	4,43
<b>20</b>	6,27	8,87
<b>30</b>	9,41	13,30
<b>40</b>	12,54	17,73
<b>50</b>	15,68	22,17
<b>100</b>	31,35	44,34
<b>200</b>	62,70	88,67

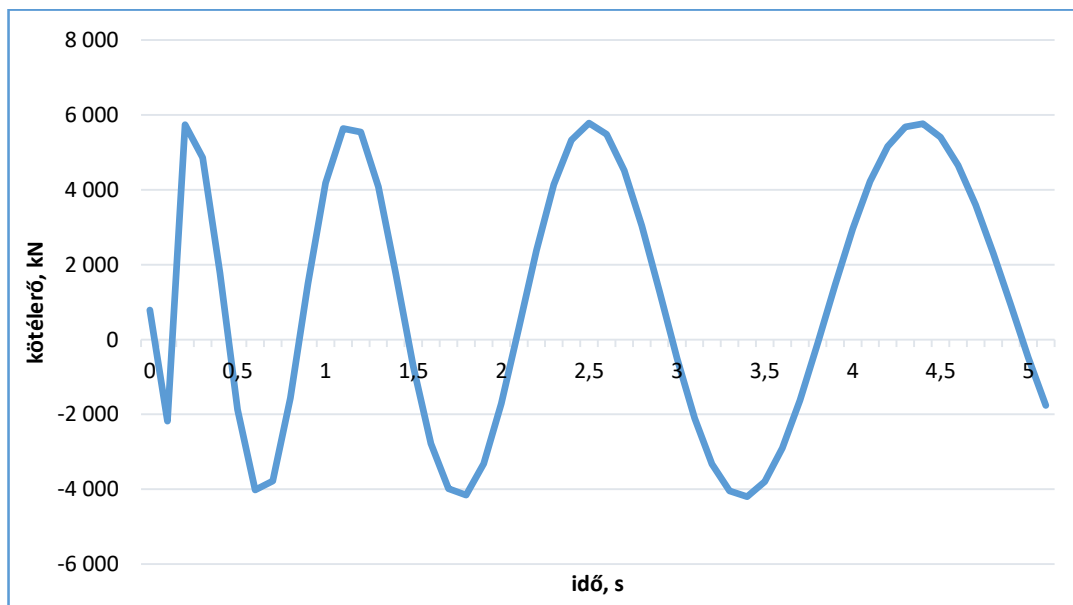
Az 5. táblázat mutatja, hogy hirtelen bekövetkező dinamikus terhelés esetén az adott kötélnél bekövetkezett fékezés során milyen mélyen nyúlik meg a kötel. Látható, hogy csupán 5 méter esés esetén is közel legalább 2 méter eséstér távolságot kell biztosítani. **A mindennapi gyakorlatban az eséstér távolságát csökkentheti a földön biztosítást végző személy esési megtartása, de növelheti a távolságot 1,2 méterrel a megnyúló energiaelnyelő heveder (7. melléklet). A megtartási rántás következtében 20 centimétert elmozdulhat a testhevederzet rögzítési pontja is.**

*18. egyenlet A kötélerő alakulása a hirtelen megálló (fékezés) ereszkedés, azaz váratlan dinamikus terhelés során*

$$F_{\text{kötél}} = mg + v_0 \sqrt{\frac{AE m}{l_0}} \sin \sqrt{\frac{AE}{l_0 m}} t; \text{ ahol } F_{\text{max}} = mg + v_0 \sqrt{\frac{AE m}{l_0}}$$

A  $Z_{\text{max}}$  érték ismeretében megvizsgálható, hogy milyen rezgőmozgást végez a hirtelen megálló személy a kótélen, és milyen dinamikus terhelés adódik át  $F_{\text{kötél}}$  és  $F_{\text{max}}$  értékkel (18. egyenlet) a kótélre.

A dinamikus és statikus terhelés váltakozásának erőhatásait a 18. és a 19. ábra mutatja, ahol a szinusz görbe időszerinti alakulását is láthatjuk, a fellépő dinamikus erőkkel.



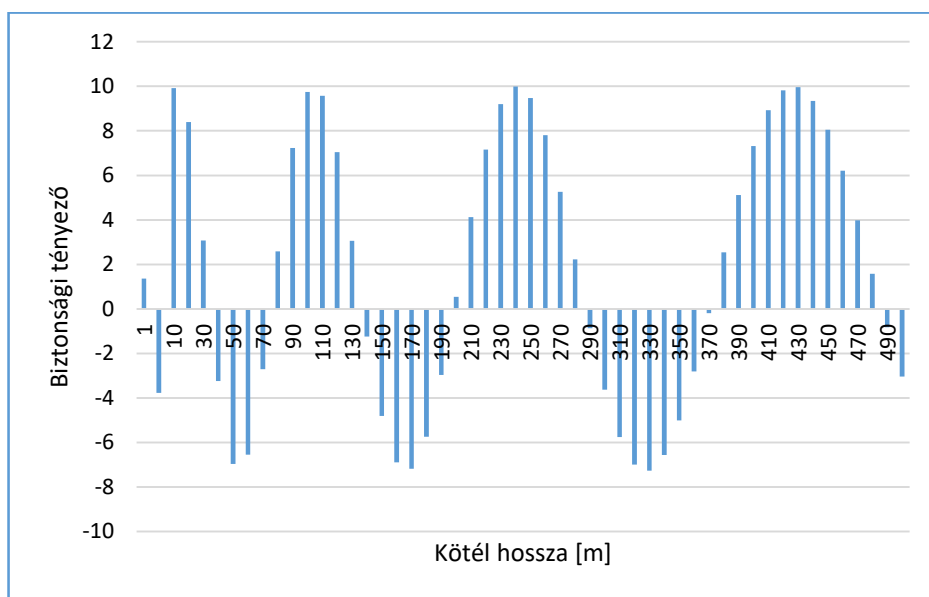
*18. ábra Dinamikus és statikus kötélerő alakulása fékezéskor az idő függvényében. A 18. egyenlet segítségével kiszámítva és szerkesztve,  $m= 80 \text{ kg}$ ,  $d=12,5 \text{ mm}$  (saját szerkesztés)*

A fékezéskor a kótélben bekövetkező hirtelen terhelés  $F_{\text{max}}$  értékeit a (6. táblázat) mutatja. Az értékek csomóval ellátott kötel határértékei (20-23 kN) alatt vannak. Az érték nem függ a kötel hosszától, az esési sebességtől és a személy testtömegétől.

6. táblázat Legnagyobb fellépő kötélterő az ereszkedést követő befékezéskor a személy tömegének függvényében. A 18. egyenlet segítségével számítva,  $d=12,5$  mm (saját szerkesztés)

	Személy tömege [kg]											
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
Erő [kN]	4,4	4,9	5,4	5,8	6,2	6,6	6,9	7,3	7,7	8,0	8,3	8,6

A kötélen fellépő erők függvényében a 19. ábra alapján bemutatott biztonsági tényezők (10:1) a 10, a 100 és a 240 méteres kötéln hossz mentén bekövetkezett ereszkedést követő hirtelen lefékezésnél mutatnak szélsőséges értékeket, ahol kötélszakadás léphet fel (7. melléklet).



19. ábra Az  $F_{kötél}$  és  $F_{max}$  függvényében kiszámított biztonsági tényező alakulása,  $m=80$  kg,  $d=12,5$  mm (saját szerkesztés)

### 2.5.7 Következtetések a matematikai modellezésből

A doktori kutatásom során a gyártói megkeresésekből egyértelművé vált, hogy a **gyártók elsősorban a felszerelések statikus terhelését vizsgálják, a valós életben előforduló dinamikus igénybevételnek kitett felszerelések terhelését nem.** A gyártói nyilatkozatokból következtetni lehetett arra, hogy a termékek forgalmazásánál feltüntetett terhelési értékek elsősorban statikus terhelés esetére érvényesek, nem vizsgálják azt, ha a személy leesve hirtelen terheli a kötéletechnikai felszerelést. Nincs gyártói adat arra sem, hogy a mentési körülményeket a gyártók vizsgálták volna, illetve a gyártói megkeresések során a gyártók ennek gyártói akkreditált laboratóriumban történő tesztelése előtt kitérő választ adtak.



A **matematikai modellezés** célja kettős volt, egyik oldalról a ténylegesen az eszközben fellépő dinamikus erőhatásokat kiszámítani, grafikusan ábrázolni, a másik oldalról a terepen végzett, nem tökéletes mérési körülményeket kiküszöbölendő, általános matematikai képleteket alkotni, a dinamikus terhelést elméleti úton vizsgálni.

Összességében a matematikai modellezés rávilágított arra, hogy a mentések esetén jóval **nagyobb biztonsági tényezőt** kell alkalmazni, azaz kétszeresen, illetve háromszorosán növelni kell a felszerelések, így egy kötélpálya kiépítésénél például a karabinerek számát. **Figyelembe kell venni**, hogy minden esetben a biztonságos terhelés-számításnál a mentést végző és a mentendő személy, valamint a felszerelések össztömegét (80 kg helyett, 200-220 kg) kell alapul venni, így a leesés során fellépő dinamikus erőhatás káros lehet a mentést végző személyre.

### 3 MENTÉSI MŰVELETEKRE ÉS MENTÉSI FELSZERELÉSEK HASZNÁLATÁRA VONATKOZÓ STATISZTIKAI VIZSGÁLATOK

A BM OKF Országos Tűzoltósági Főfelügyelőség által 2013-2017. között összegyűjtött, a tűzoltó egységek kötéltechnikai mentésére vonatkozó adatok alapul szolgálnak „*arra, hogy a statisztikai adatok elemzésével előremutató következtetéseket és a biztonságos mentésre vonatkozó szakmai javaslatokat lehessen megfogalmazni*” [86 p. 175]. **Öt év 351 eseménye adatainak elemzésével tekintetem át** a kötéltechnikai mentés jogi és felkészítési, valamint a tűzoltó egységeknél rendszeresített alpin-technikai felszerelések hátterét is.

**Alkalmazott statisztika módszerével kérdőíves felmérések alapján vizsgáltam**, hogy milyenek a kötéltechnikai eszközök fiatal és idős felhasználóinak döntési szokásai a felszerelések kiválasztása, illetve használata szempontjából. A vizsgálatok tárgyát háromféle technikai eszköz: az **ereszkezőgép, a mászógép és a karabiner** képezte.

#### 3.1 Mentési statisztikák elemzésének módszerei [86 pp. 175-177]

Az öt év 351 db strukturált (térség, helyszín jellege, káreset típusa, nehezítő körülmények, áldozatok) vonulási rekordja alapján **19.300 db számadat**, mennyiségi vizsgálat összehasonlítását az alábbi statisztikai adatelemzésekkel végeztem el:

- Kimutatás (Pivot tábla);
- Keresztábra-elemzések (Crosstabs);
- Leíró statisztika (Descriptive statistics) és grafikus megjelenítés (Statistical graphics) alkalmazása az adatok értékelésére.

A kimutatás (**Pivot tábla**) egy olyan különleges táblázat, amelynek segítségével gyorsan összesíthetünk, rendezhetünk nagy mennyiségű adatot és grafikusan ábrázolhatjuk. A keresztábrák két adatsor (változó) összefüggésének vizsgálatánál alkalmazhatóak. Az elemzés végső célja: jövőbe mutató vezetői döntések, javaslatok megfogalmazása, amelyek a biztonságos tűzoltói beavatkozást és eredményes kötéltechnikai mentést szolgálják.

A kimutatás elemzést és a **keresztábrás adatok** lekérdezését a Tűzoltási és Műszaki Mentési Jelentések (a továbbiakban: TMMJ) alapján végeztem. A statisztikai adatokat

Excelben és az IBM SPSS statistic 23 verziójú szoftver segítségével elemeztem és dolgoztam fel.

7. táblázat A TMMJ-k keresztábra-elemzéssel (crosstabs) adatlekérdezés eredménye a megmentett személyek területi megoszlásáról (saját szerkesztés)

Katasztrófavédelmi Igazgatóság TMMJ adata	Megmentett személyek, fő				Összesen
	0	1	2	3	
Bács-Kiskun	3	0	0	0	3
Baranya	4	0	0	0	4
Békés	3	0	0	0	3
Borsod-Abaúj-Zemplén	17	1	0	0	18
Budapest	143	18	0	1	162
Csongrád	5	0	0	0	5
Fejér	13	1	0	0	14
Győr-Moson-Sopron	3	0	0	0	3
Hajdú-Bihar	1	0	0	0	1
Heves	19	1	0	0	20
Komárom-Esztergom	3	0	0	0	3
Nógrád	4	0	0	0	4
Pest	24	1	1	0	26
Somogy	38	0	0	0	38
Szabolcs-Szatmár-Bereg	9	0	0	0	9
Tolna	0	1	0	0	1
Vas	6	0	0	0	6
Veszprém	25	1	0	0	26
Zala	4	1	0	0	5
Összesen	324	25	1	1	351

A keresztábra-elemzésre szintén jó példát szolgáltat az 7. táblázat, ahol a megmentett személyek adatait Excel program segítségével kérdeztem le. A megmentett személyek területi megoszlásáról. 324 esetben nem volt életmentés, 25 esetben 1 főt, 1 esetben 2 főt, 1 esetben 3 főt, azaz összesen 30 főt mentettek meg a tűzoltók. A táblázat területi és létszám megoszlásban tartalmazza a megmentett személyek számát [7]. A táblázatok nehéz értelmezhetősége és a terjedelmi korlátok miatt az értekezésben azokat nem közlöm. A keresztábrás elemzés eredményeiről a szemléletesebb grafikonos ábrákkal számolok be.

Az esetelemzést jól szemlélteti az SPSS szoftver által generált 8. táblázat, ahol a 19.300 db adatsorból lekérdezett két adatsor alapján az omlásveszélyes környezetben (1) megmentett személyek (2) számadatát elemezhetjük [6].

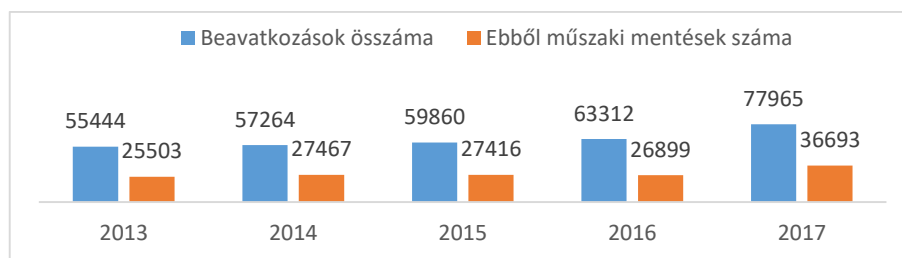
8. táblázat A 351 db TMMJ alapján lekérdezett exploratív SPSS kiemelés (pivot) elemzés egyik eredménye: a „omlásveszély” nehezítő körülmények között „megmentett személyek” adatainak összehasonlítása<sup>7</sup> (saját szerkesztés)

Témakör	Omlás- veszély	Esetek					
		Érvényes		Hiányzó		Összesen	
		Létszám	Százalék	Létszám	Százalék	Létszám	Százalék
Megmentett személy	Igen	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
	Nem	341	100,0%	0	0,0%	341	100,0%

Az egyes TMMJ rekordok mögött lévő adatok (8. táblázat) bármely szempont szerint lekérdezhetőek, jelen esetben az omlás veszélyes környezetben végzett mentések adataiból jól látszik megmentett 341 főből 10 főt ilyen nehéz körülmények között mentettek meg a tűzoltók. Az elemzés végső célja: jövőbe mutató vezetői döntési javaslatok megfogalmazása, amely a biztonságos tűzoltói beavatkozást és eredményes kötéltechnikai mentést szolgálja.

### 3.2 Vonulási statisztikák [86 pp. 181-185]

A BM OKF adatai alapján az elmúlt öt évben, országos szinten a tűzoltó egységek évente átlagosan 62.800 esetben vonultak tűzhez és műszaki mentéshez. Az összes beavatkozáshoz képest a tűzoltó egységeknek országos átlagban 28.800 esetben kellett műszaki mentéssel életet és anyagi javakat menteni, amely átlagosan az összes beavatkozás számának 46%-át tette ki. Az összes beavatkozás és műszaki mentés tényleges évenkénti megoszlását a 20. ábra tartalmazza.



20. ábra A katasztrófavédelem tűzoltó egységeinek beavatkozásai, azokon belüli műszaki mentések országosan összesített esetszámai éves bontásban<sup>8</sup>

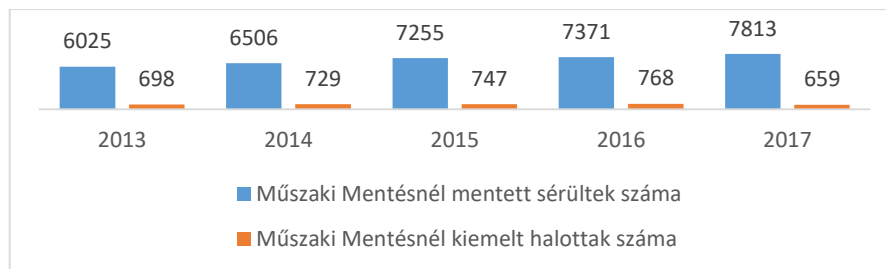
A műszaki mentés fogalmát a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény 4.§ értelmező rendelkezéseinek g) pontja határozza meg. A műszaki mentés „a természeti csapás, baleset, káreset, rendellenes technológiai folyamat, műszaki meghibásodás, veszélyes anyag szabadba jutása vagy

<sup>7</sup>Adatok forrása: Tűzoltási és Műszaki Mentési Jelentések (TMMJ). Szoftver: IBM SPSS Statistics 23-as verziója, az adatelemzést és a lekérdezést végezte a szerző.

<sup>8</sup>Az adatok forrása: BM OKF Országos Tűzoltósági Főfelügyelőség, az ábrát készítette: Jackovics Péter

*egyéb cselekmény által előidézett veszélyhelyzet során az emberélet, a testi épség és az anyagi javak védelme érdekében a tűzoltóság részéről - a rendelkezésére álló, illetőleg az általa igénybe vett eszközökkel - végzett elsődleges beavatkozási tevékenység”.*

Az elmúlt öt évet figyelembe véve, a tűzoltó egységek a műszaki mentések során átlagosan egy évben 7.000 személyt mentettek meg és 720 esetben kellett halálos sérülést szenvedett áldozatot kiemelniük. A műszaki mentéssel megmentett sérültek és kiemelt elhunyt áldozatok számának tényleges éves megoszlását a 21. ábra tartalmazza.



*21. ábra Műszaki mentéseknél megmentett személy és kiemelt halálos sérült szenvedett kiemelt áldozatok számának éves megoszlása<sup>9</sup>*

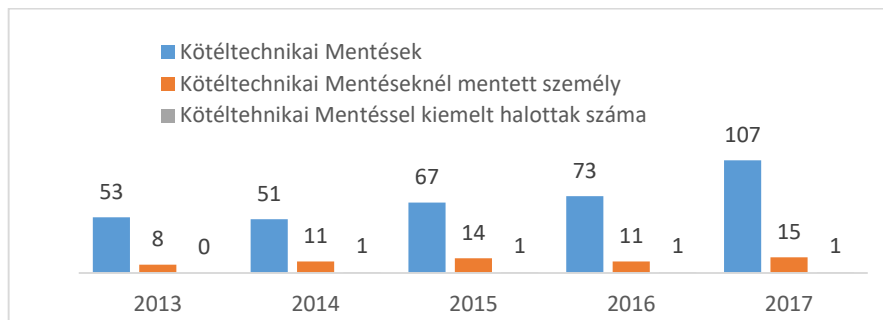
Az országos adatok elemzéséhez szükséges, hogy megemlítsük a tűzoltás során megmentett és az esemény során elhunyt személyek számadatait. Az elmúlt öt évben éves átlagban a tűzoltó egységek 830 személyt mentettek meg, és 115 elhunyt személyt emeltek ki. A műszaki mentésnél megmentett sérültek száma nyolcszor (8:1), az elhunytak esetében ugyanez az arány hatszor (6:1) nagyobb, mint tűzoltás során. Az öt éves országos, átlagos számadatokat nézve a sérültek 89%-nak mentését és az elhunytak 86%-nak kiemelését műszaki mentéssel végzik.

### **3.2.1 A kötéltechnikai mentések adatai**

A műszaki mentések során vizsgálni kívánt kötéltechnikai mentések száma ötéves átlagban csupán 0,24%, viszont a kötéltechnikai mentések átlagos éves esetszámaihoz képest a megmentett személyek számaránya 18%. A kötéltechnikai mentéssel megmentett, azaz mentésre szoruló személyek számának százalékos aránya viszonylagosan magasnak tekinthető, ha figyelembe vesszük, hogy a műszaki mentések esetében ugyan ez az arány 24%. Megállapítható, hogy a műszaki mentések közül a kötéltechnikai mentéssel megmentett személyek százalékos számaránya nem

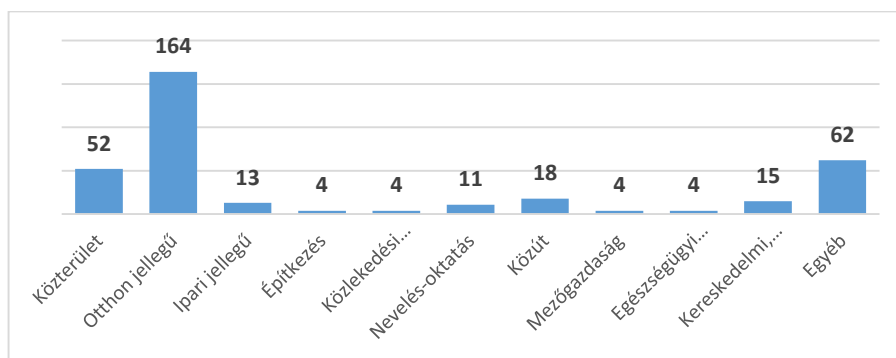
<sup>9</sup>Az adatok forrása: BM OKF Országos Tűzoltósági Főfelügyelőség, az ábrát készítette: Jackovics Péter

elhanyagolható. A kötéltechnikai mentések számát és a kötéltechnikai felszerelések alkalmazásával megmentett személyek éves adatait a 22. ábra tartalmazza.



22. ábra Műszaki mentések során alkalmazott kötéltechnikai mentések éves megoszlása, a megmentett személyek számaival <sup>10</sup>

A kötéltechnikai mentési adatokat öt évre visszamenőleg vizsgáltam (23. ábra). Az öt év alatt bekövetkezett 351 esemény adatait dolgoztam fel statisztikailag, hogy a szervezeti tanulást szem előtt tartva szakmai tapasztalatokat tudjak levonni. A kutatói vizsgálatban nem releváns az esemény bekövetkezésének évszáma. Az adatok feldolgozása során elsősorban az egyes események adatlapjait vizsgáltam, amely statisztikai adatokat a BM OKF Országos Tűzoltósági Főfelügyelőség szakmai segítségét kérve kérdeztem le a TMMJ adatbázisból.



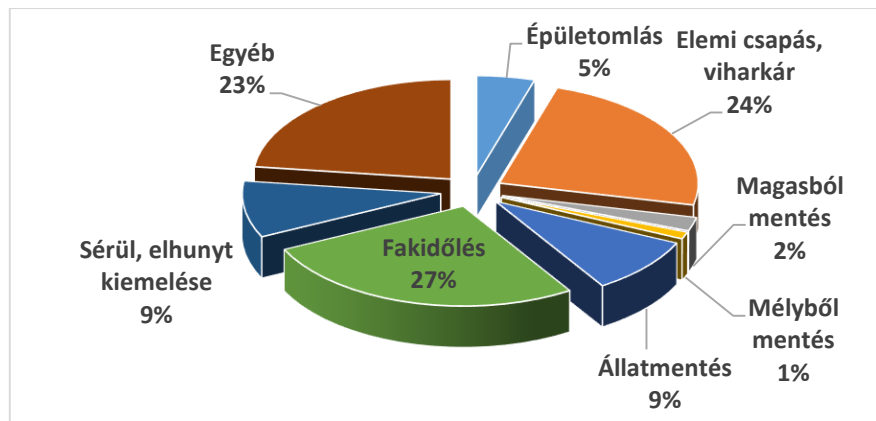
23. ábra Kötéltechnikai mentések előfordulásának helyszínei a 2013. és 2017. közötti években, 351 esemény feldolgozásával <sup>11</sup>

A kötéltechnikai mentéssel végzett tűzoltói beavatkozásokat a helyszínek jellege szerint a TMMJ 10 csoportba sorolja, lehetővé téve továbbá az „egyéb, máshova nem sorolható helyszínek” rögzítését is. Az egyéb osztályban helyet foglaló események jellegére a lekérdezett adatbázis alapján csak következtetni tudunk. A kötéltechnikai mentések helyszínének listáját az „otthon jellegű” és a „közterület” osztályok vezetik, a teljes

<sup>10</sup>Az adatok forrása: BM OKF Országos Tűzoltósági Főfelügyelőség, az ábrát készítette: Jackovics Péter

<sup>11</sup>Az adatok forrása: BM OKF Országos Tűzoltósági Főfelügyelőség, az ábrát készítette: Jackovics Péter

helyszíni megoszlást a 24. ábra tartalmazza. Az adatok könnyebb értelmezhetősége érdekében a helyszín jellege alapján két főkategóriát állítottam fel. Az adatok értelmezését a későbbiekben az „*otthon jellegű*” és a „*nem otthon jellegű*” helyszínek szerint két osztályba csoportosítottam. Az eddig „*otthon jellegű*” 164 adat mellé felvettem a „*nem otthon jellegű*” osztályt, a maradék osztályok 187 adatának összevonásával.



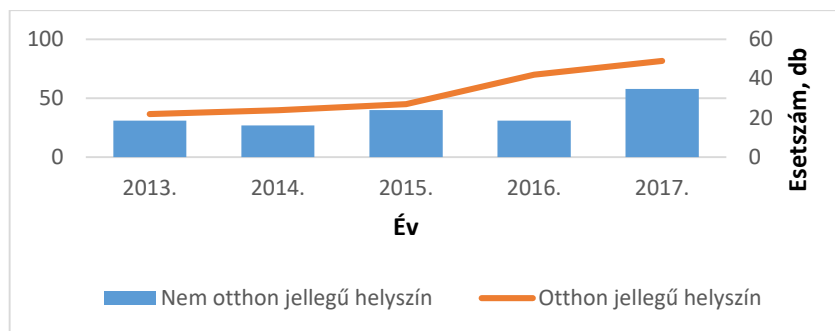
24. ábra Kötéltechnikai mentések káreset típusa szerinti megoszlása a 2013. és 2017. közötti években, 351 esemény feldolgozásával<sup>12</sup>

A 351 esemény adatainak feldolgozása során jól kitűnik, hogy a kötéltechnikai mentéseknél a „*fakidőlés*” 27%-kal, az „*elemi csapás, viharkár*” 24%-kal a leggyakoribb. A TMMJ-ben „*egyéb*” osztályban lévő 23%-ban szereplő káreset típusokra csak következtetni tudok. Meglepő, hogy a kötéltechnika bevonásával végzett beavatkozások terén a „*magasból mentés*” vagy a „*mélyből mentés*” rendkívül alacsony, 1-2%-os arányban szerepel. A kötéltechnikai mentések káreset típusa szerinti megoszlását a 8. ábra tartalmazza.

### 3.3 Mentési adatok elemzése [86 pp. 185-187]

A statisztikai adatok könnyebb szakmai értelmezhetősége érdekében az „*otthon jellegű helyszín*” osztály (164 adat) mellé a többi osztályt, így az *egyéb* osztályban szereplő adatokat, a „*nem otthon jellegű helyszín*” osztályba (187 adat) vontam össze. Az „*otthon jellegű helyszín*” és a „*nem otthon jellegű helyszín*” osztály szerinti adatok éves megoszlását a 25. ábra tartalmazza.

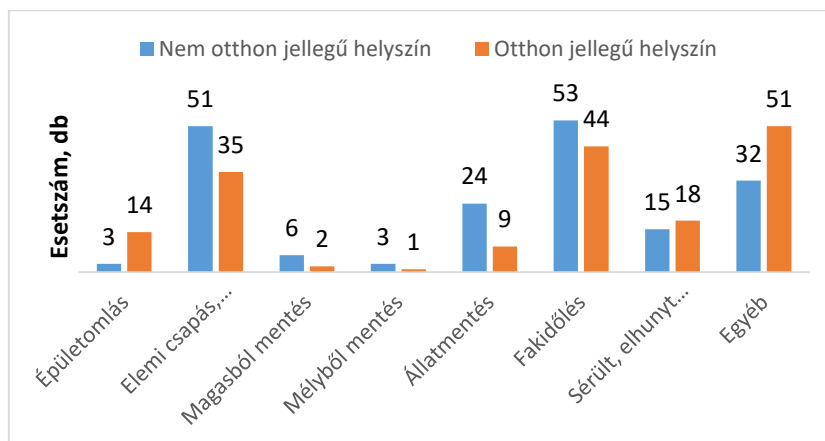
<sup>12</sup>Az adatok forrása: BM OKF Országos Tűzoltósági Főfelügyelőség, az ábrát készítette: Jackovics Péter



25. ábra Kötéltechnikai mentések éves változása a 351 esemény (5 év) otthon jellegű és nem otthon jellegű csoportosítása alapján <sup>13</sup>

Az „otthon jellegű helyszín” és a „nem otthon jellegű helyszín” osztály adatainak értelmezésénél szembevetendő a növekmény, az eseményszámok mindkét osztályban az öt év alatt megduplázódtak. Az otthon jellegű események 2013-as 22 esetszáma 2017-re 49 esetszámmra nőtt, a nem otthon jellegű események 2013-as 31 esetszámot számláló értéke 2017-re 58 esetszámmra nőtt.

Az új osztályok szerint végzett adatelemzés azt mutatja, hogy az otthon és a nem otthon jellegű helyszínek esetében egyaránt a fakidőlések és az elemi csapás, viharok következményeinek felszámolása vezet a mentési típusok közül. A kötéletechnikai mentések típusainak megoszlását a 26. ábra tartalmazza.



26. ábra Kötéltechnikai mentések típusainak megoszlása a 351 esemény (5 év) otthon jellegű és nem otthon jellegű csoportosítása alapján, az esetszámokkal <sup>14</sup>

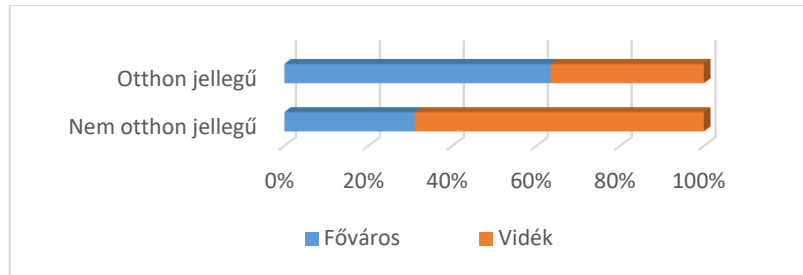
A 351 kötéletechnikai mentési esetszám eredményesebben értékelhetjük, ha megvizsgáljuk az 5 éves adatainkat „fővárosi helyszín” és „vidéki helyszín” előfordulással. A fővárosban előforduló 159 esetet a vidéken előforduló 189 esettel

<sup>13</sup>Az adatok forrása: BM OKF Országos Tűzoltósági Főfelügyelőség, az ábrát készítette: Jackovics Péter

<sup>14</sup>Az adatok forrása: BM OKF Országos Tűzoltósági Főfelügyelőség, az ábrát készítette: Jackovics Péter



hasonlítottam össze, folytatva az otthon jellegű helyszínen előforduló 163 adat párhuzamos összehasonlítását a nem otthon jellegű helyszínen előforduló 185 eset adattal. A négy adat, azaz a fővárosi és vidéki, valamint az otthon és a nem otthon jellegű helyszín százalékos összehasonlítását a 27. ábra tartalmazza. Az adatok elemzése alapján jól látszik, hogy az otthon jellegű helyszíneken előforduló kötéltechnikai mentések zömmel a fővárosban (60 %-ban), a nem otthon jellegű helyszíneken lévő események vidéki helyszíneken (69 %-ban) fordulnak elő.



27. ábra Kötéltechnikai mentések megoszlása fővárosi és vidéki előfordulás, valamint az otthon jellegű és a nem otthon jellegű kategóriák szerint, 5 év adata alapján<sup>15</sup>

Az egyéb nehezítő körülmény valószínűleg olyan eseteket tartalmaz, amellyel a tűzoltó a mindennapi feladat-végrehajtása során ritkán találkozik, de a TMMJ nem teszi lehetővé e szélsőséges nehezítő körülmények rögzítését.

Az adatok elemzéséből jól látszik, hogy az újszerű, eddig nem tervezett mentési típus alatti TMMJ osztályokkal a jövőben foglalkozni kell, hiszen a biztonságos munkavégzéshez szükséges az ezekre való felkészülés [8]:

- mentés erdős, fás területen, vastag, vizes avartakaróval borított területen;
- mentés meredek terepszakaszon;
- mentés sötétben, rossz látási viszonyok között;
- mentés sziklás, nehezen megközelíthető területről;
- mentés ismeretlen terepszakaszon, rossz tájékozódási körülmények mellett;
- mentés csak gyalogosan megközelíthető, távoli területről;
- mentés löszfal omlásos, hólavínás területen.

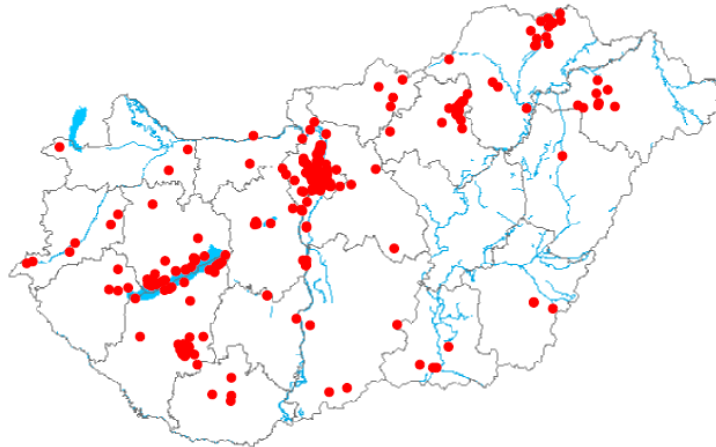
Az adatokból jól látszik, hogy az időjárással, mint veszélyeztető körülménnyel számolni kell a kötéltechnikai mentésnél. Szélsőséges körülmény lehet [9]:

- vizes, csúszós terepszakasz, esős időjárással;

<sup>15</sup>Az adatok forrása: BM OKF Országos Tűzoltósági Főfelügyelőség, az ábrát készítette: Jackovics Péter

- lejtős, meredek terület, építmény;
- szeles, szellőkéses időjárás;
- télies, fagyott munkakörülmények, jeges, csúszós felületekkel.

Az összegzett megállapításokat támasztja alá a 28. ábra, amelyen szemléletesen látszik az, hogy Magyarország melyik térségében „sűrűsödnek” a kötéltechnikai mentések beavatkozásai.



28. ábra Kötéltechnikai mentések előfordulása a 2013. és 2017. évek közötti 351 esemény megoszlásával<sup>16</sup>

A statisztikai adatokból levont következtetéseket támasztja alá a 28. ábra, a térképen megjelenített események EOVS<sup>17</sup> koordináták alapján pozícionált helyszínei. A térkép adatok alapján az alábbi következtetéseket tudjuk levonni:

- Vidéki helyszín: a hegyvidéki területek (Északi-középhegység, budai hegyvidék, Mecsek, Bakony) és a Balaton környékén gyakoriak a bevetések;
- Fővárosi helyszín: Budapest teljes területén, a Duna mentén és a főváros környékén (Budai-hegység, Visegrád) gyakoriak a bevetések;
- Otthon jellegű helyszínek: a nagyobb városok térségében sűrűsödnek a bevetések számai (Budapest, Gyöngyös, Kaposvár, Balassagyarmat, Karcag, Mohács), ott, ahol a rendszeresített kötéltechnikai felszerelések megtalálhatóak a tűzoltó egységeknél;
- Nem otthon jellegű helyszínek: a turisztikailag népszerű, erdős, hegyvidéki, túrázásra, sportolásra alkalmas területek (Kékes, Galyatető, Börzsöny, Mecsek, Gödöllői-dombság és a budai hegyvidék). Megfigyelhető, hogy a rendszeresített kötéltechnikai felszerelések e helyszínek környezetében lévő tűzoltó egységeknél

<sup>16</sup>Az adatok forrása: BM OKF Országos Tűzoltósági Főfelügyelőség Tűzvédelmi és Kéményseprő-ipari Szabályozási Főosztály, az ábrát készítette: Vénosz Miklós tű. százados.

<sup>17</sup>Egységes országos vetület (EOV) a magyarországi földmérési térképek vetületi rendszere

találhatóak meg. Jellemzően e területek a nemzeti parkok felügyelete alá tartoznak: Bükk, Aggteleki<sup>18</sup> és a Duna-Ipoly Nemzeti Park, illetve állami erdészetek kezelésébe tartoznak: Egererdő, Ipolyerdő, Pilisi Parkerdő, Vértesi Erdő, Mecseki Erdészet<sup>19</sup>, stb.

A BM OKF Országos Tűzoltósági Főfelügyelőség vezetője, felismerve azt, hogy egyre gyakoribbak az erdős, sziklás, hegyvidéki területen bekövetkezett balesetek, *a tűzoltásra műszaki mentési tervre kötelezett létesítmények, területek köréről, valamint a Tűzoltási és Műszaki Mentési Terv (TMMT) tartalmi és formai követelményeiről* szóló 115/2011. BM OKF Intézkedés alapján elrendelte TMMT-k készítését a kritikus helyszínekre. **A tervkészítés célja, hogy megfelelő erő-eszköz álljon készen egy esetleges mentésre a vonulási idő csökkentése érdekében, a tűzoltó egységek ismerjék a megközelítési útvonalat, a taktikailag fontos és a mentést akadályozó tényezőket [14].**

### **3.4 Mentési felszerelések használatára vonatkozó felmérések és azok statisztikai vizsgálatai [83][85]**

Azt a kérdést **vizsgáltam**, hogy milyenek a kötéltechnikai eszközök felhasználóinak döntési szokásai a felszerelések kiválasztása, illetve használata szempontjából. A vizsgálatok tárgyát háromféle technikai eszköz: az ereszkedőgép (Descender), a mászógép (Ascender) és a karabiner képezte. Ezek közül az ereszkedő- és mászógépek bonyolult, összetett mechanikai szerkezetek, amelyek kialakítása jelentősen eltérhet egymástól attól függően, hogy melyik sportszergyár fejlesztette ki azokat, és amelyek beszerzési árában is igen nagy különbségek lehetnek. Bár a karabiner viszonylag egyszerűbb felépítésű, fő vonásai hagyományosan nem változnak, de ennek ellenére típusai nagy változatosságot mutatnak, mert a gyártók zárszerkezetük és anyagösszetételük tekintetében eltérő fejlesztéseket hajtanak végre rajtuk. Mindhárom eszköz nagyon népszerű és közkedvelt a felhasználók körében. Ezeknek az eszközöknek tehát a piacon nagyon széles választéka van, ami megnehezíti a leginkább megfelelőek kiválasztását.

Annak érdekében, hogy megadhassuk a biztonság és az alkalmazhatóság szempontjából legjobbnak számító eszközök kiválasztásának alapelveit, feltétlenül szükséges ezen

---

<sup>18</sup> Barlangban végzett mentéseket a kimutatás nem tartalmazza, amelyet az erre szakosodott barlangi mentést végző szervezetek végzik, pl.: Magyar Barlangi Mentőszolgálat.

<sup>19</sup>Az állami erdészetek gazdálkodó társaságként üzemelnek, formájuk Zártkörű részvénytársaság, pl.: Bakonyerdő Erdészeti és Faipari Zrt. Az erdészetek elnevezését a tanulmány rövidítve használja.

eszközök használatában járatos szakemberek („*kötéltechnikai mentéssel, hegymászással, ipari alpin-technikával, barlangi mentéssel és barlangászással foglalkozó sportolók*” [90] és hivatásos tűzoltók, valamint a kötéletechnikai eszközöket kedvtelési céllal használó civilek) tapasztalatainak megismerése, elemzése és biztonságtechnikai értékelése. E vélemények összegyűjtése érdekében **kérdőíves adatgyűjtést végeztem**, s az adatokat **különböző statisztikai módszerekkel értékeltem ki**.

A kérdőív 52 kérdésből állt, kitöltése mindössze 10 percet vett igénybe, kérdései elsősorban a fent ismertetett három technikai eszköz használhatóságára, illetve a kiválasztásának szempontjaira vonatkoztak. A kérdőívek kiértékelése az alkalmazott statisztika módszereivel történt, számszerűsítve a kötéletechnikai eszközök biztonságos használhatóságát a sport- és hivatásos célú felhasználók tapasztalataira alapozva.

A statisztikai kutatásokkal a következő, **előre meghatározott kérdésekre kerestem a választ**:

1. A szakmai tapasztalat és sokéves gyakorlás hatást gyakorol-e a kötéletechnikai eszközök biztonságát befolyásoló tényezők megítélésére?
2. A kötéletechnikai eszközök kiválasztásánál mennyire érvényesül a biztonság kérdése?
3. A gyártói javaslatokat és biztonsági előírásokat mennyire veszik figyelembe a kötéletechnikai eszközök felhasználói?
4. Kimutathatók-e a kötéletechnikai eszközök használatával kapcsolatos biztonságot növelő szakmai tényezők?

**Célul tűztem ki** továbbá, hogy a kérdőívekre kapott válaszok alapján új szakmai ajánlásokat fogalmazzak meg a gyártók és a felhasználók részére.

Az 52 kérdés angol és magyar nyelven készült el (8. melléklet), és internetes kérdőív formájában, egy közösségi oldalon lett közzé téve. **A felmérésbe bevontam** a Magyar Barlangi Mentőszolgálatot, amely nemzetközi partnereinek is eljuttatta, valamint a Magyar Ipari Alpintechnikát Oktatók Érdekvédelmi Egyesületét, amely tagjai részére kiajánlotta a kérdőívet [89 p. 124].

### **3.4.1 Kérdőíves felmérés és statisztikai elemzési módszerek [89 pp. 124-125]**

Összességében 314 fő tekintette meg az angol vagy a magyar nyelvű kérdőíveket, de ebből sajnálatos módon csak 24 fő szánta rá magát a kitöltésre. A kérdőív eszközcsopontonként, lépésről lépésre engedte a válaszadókat előre a kitöltésben. A

válaszadóknak 1 (leginkább nem ért egyet) és 5 (leginkább egyet ért) közötti skálán kellett értékelniük a kérdésekre adandó válaszukat. Arra a kérdésre, amelyre nem tudott vagy nem akart a kitöltő választ adni 0 (nem tudom megítélni) értéket adhatott. Ilyen válasz csak néhány kérdés esetén, 1-1 válaszadónál fordult elő. A kérdéseket tehát összesen hatfokú skálán kellett értékelnie a válaszadónak.

A válaszok jobb értelmezhetősége érdekében, szakmai tapasztalat alapján két kitöltői csoportot hoztam létre. A 1-10 év szakmai tapasztalattal rendelkezők a „junior”, a 11-30 évvel bírók pedig a „senior” osztályba kerültek. A kérdőív feldolgozása első lépésben a két (junior és senior) osztályban adott válaszok összehasonlításával kezdődött.

A tesztek értelmezése érdekében (figyelembe véve, hogy csak kis elemszámú minta állt rendelkezésre) a kapott eredményeket az alábbi **módszerekkel vizsgáltam, értékeltem ki** [40]:

1. Két független csoport válaszainak összehasonlítása (Mann-Whitney teszt);
2. Válaszok közötti kapcsolat ellenőrzése (Spearman-féle rangkorreláció);
3. Gyártói vélemény kérése (11. melléklet).

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 közelítően tekinthetők reprezentatívnak, így a megalapozottabb következtetések meghozatalára, a fenti kérdést egy másik módszerrel is megvizsgáltam. A vizsgálatot 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 tevékenyen részt vesznek az ipari vagy a sport célú alpintechnikai 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 az adott kérdés vizsgálhatósága szempontjából így „reprezentatív módon” lettek kiválasztva [40]. **A kapott eredményekről a gyártókat és forgalmazókat is megkérdeztem.** A kérdőíveket a 8. melléklet tartalmazza. Alkalmazott statisztikai program csomag az IBM SPSS Statistics 23 [39].

### 3.4.2 Különböző szakmai tapasztalattal rendelkező válaszadók a kötéltechnikai eszközök használatára vonatkozó véleményeinek összehasonlítása [89 pp. 125-126]

A kérdőív feldolgozását a megfelelő statisztikai próba kiválasztásával kezdjük [40][42]. A szakmai tapasztalat alapján két csoportot tudtam létrehozni: az egyik (junior) csoport tagjai 1-10 éves, a másik (senior) 11-30 éves tapasztalattal rendelkeznek.

A megfelelő statisztikai próba kiválasztása érdekében elvégeztem a rendelkezésre álló minta normalitásvizsgálatát. Kiderült, hogy a normalitás nem sérül, így alkalmazható a **Mann-Whitney-féle nemparaméteres vizsgálat**. Választ kerestem arra, hogy van-e jelentős különbség a két korcsoport válaszai között. A vizsgálat nullhipotézise az, hogy nincs különbség a két csoport között. [43].

Kiderült, hogy a kötéltechnikai felszerelések használatára vonatkozó kérdésekre adott válaszokban statisztikailag nincs eltérés a junior és a senior válaszadók között, azaz az 1-10 éves és a 11-30 éves tapasztalattal rendelkező válaszadók véleménye nagyjából azonos.

*9. táblázat Az ereszkedőgép, a mászógép és a karabiner használhatóságának elemzésére az 52 eredeti változó helyett bevezetett négy új osztály (változó) és az ezekhez tartozó eredeti kérdések SPSS kódjai (saját szerkesztés)*

<i>Termékcsoport</i>	<i>Négy osztály</i>	<i>Kérdések csoportosítása az SPSS kódok alapján</i>
<b>Ereszkedőgép</b>	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
<b>Mászógép</b>	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
<b>Karabiner</b>	Biztonság	Cara01, Cara03
	Kezelhetőség	Cara04, Cara05, Cara06, Cara07
	Gyártói előírás	Cara02
	Design, termék ára	Cara08, Cara09

Mínthogy a válaszadók értékelésében szakmai tapasztalat és kötéltechnikai eszközcsoportok megítélésének tekintetében nem mutatkozott szignifikáns eltérés, lehetőség nyílt az eszközcsoportok azonos kérdéseinek összevonására, az alábbiak szerint [41]:

1. Biztonság

2. Kezelhetőség
3. Gyártói előírás
4. Design, termék ára

A mászógéppel kapcsolatban a 43. kérdés esetében további kérdésként szerepel a „könnyű kezelhetőség” osztálya, a karabiner használatára vonatkozó kilenc kérdést arányosan osztottam meg az új osztályok szerint (9. táblázat).

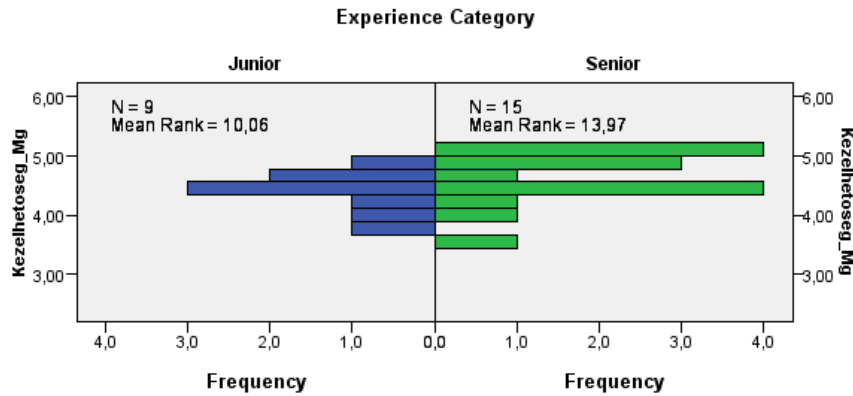
### **3.4.3 A különböző kötéltechnikai eszközök kiválasztási szempontjainak statisztikai elemzése korrelációs vizsgálattal [89 pp. 126-130]**

A továbbiakban azt a kérdést vizsgáltam, hogy van-e összefüggés az egyes eszközcsoportok kiválasztási szempontjainak fontossága között, illetve kimutatható-e együttjárás a különböző eszköztípusok értékelésében, azaz ugyanaz a befolyásoló tényező (például az eszköz színe vagy az eszköz gyártója) mind a mászó-, mind az ereszkedőgépek kiválasztásakor azonos súllyal szerepel-e, vagy sem. Ennek eldöntésére esetünkben legalkalmasabb a **Spearman-féle rangkorrelációs együttható** értékének vizsgálata [43][44].

A **mászógépek esetében** a válaszadók elsődleges szempontnak a karbantarthatóságot, illetve más, meglévő felszereléssel együtt használhatóságot tartják. A csereszabotosságra adott gyártói javaslat azért kiemelten fontos, mert a felszerelést önbiztosításra is használják. A mászógépek kiválasztási szempontjai az alábbi módon járnak együtt az ereszkedőgépek és a karabinerek kiválasztási szempontjaival (29. ábra):

1. Az a válaszadó, aki a mászógép tekintetében a biztonságot teszi az első helyre, az ereszkedőgépnél is a biztonságot figyeli elsősorban. Hasonlóan együttjár a kezelhetőség is. Karabiner esetében is a biztonság osztály dominál.
2. Azok számára, akik a mászógép kezelhetőségét teszik az első helyre, az ereszkedőgép választásánál is a kezelhetőség számít elsősorban. Mindkét eszköznél olyan műszaki megoldás érdekli a felhasználókat, amely kézzel könnyen kezelhető és kötéllal könnyen alkalmazásba helyezhető.
3. A mászógép gyártói előírásainak szempontja együtt jár az ereszkedőgép kezelhetőségével és gyártói előírásaival (9. melléklet).

Ha az eredmények ismeretében elemezzük azok korösszetételét, ismét **Mann-Whitney próbával** [43][46], akkor azt láthatjuk, hogy a mászó gép kezelhetősége a senior felhasználók számára fontosabb és lényegesebb szempont<sup>20</sup>.



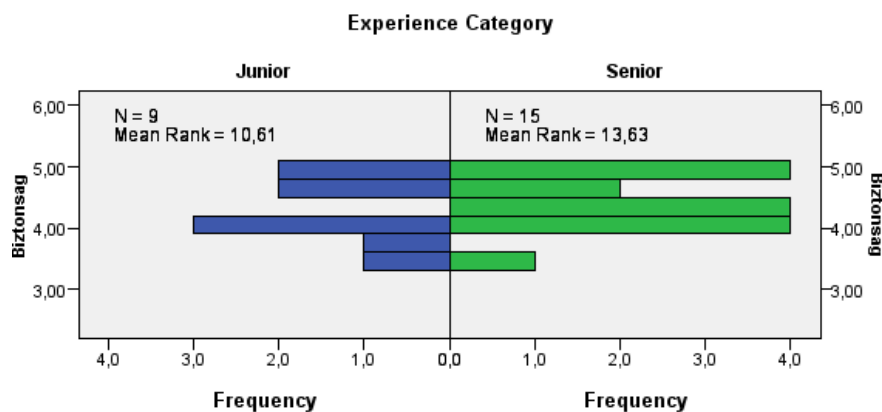
29. ábra A mászó gép kezelhetőségére adott válaszok korcsoporti (tapasztalat, experience) bontásban.  $U=89,5$   $p=0.186$  (Szoftver: SPSS. Mg=Mászógép, saját feldolgozás alapján.)

Az **ereszkezőgépek használata esetében** a gyártói jótállás mellett fontos az eszköz teherbírása, karbantarthatósága és a bolti ára. A használók biztonsági szempontból az eszköz terhelhetőségét, teherbírását tartják az egyik legfontosabb választási tényezőnek. Az ereszkezőgépek kiválasztási szempontjai az alábbi módon járnak együtt a mászó gépek és a karabinerek kiválasztási szempontjaival (9. melléklet):

1. Annál a válaszadónál, aki az ereszkező gép tekintetében a kezelhetőséget teszi első helyre, a mászó gép tekintetében is elsődleges a biztonság, a kezelhetőség és a gyártói előírás.
2. Az ereszkező gép biztonságos használata szintén együttjárást mutat a karabiner biztonságos használatával. Itt valójában a két eszköz együttes használata, csereszabotossága kap hangsúlyt.
3. Összességében megállapítható, hogy a felhasználók a kezelhetőség és a biztonság mentén választanak [42] (30. ábra).

<sup>20</sup> Az értekezés készítésénél a szignifikánsan korrelált változókat igyekeztem elemezni, ezért a mászó gép esetében nem vizsgáltam a „design” és „termék ár” változókra adott korcsoporti válaszokat.





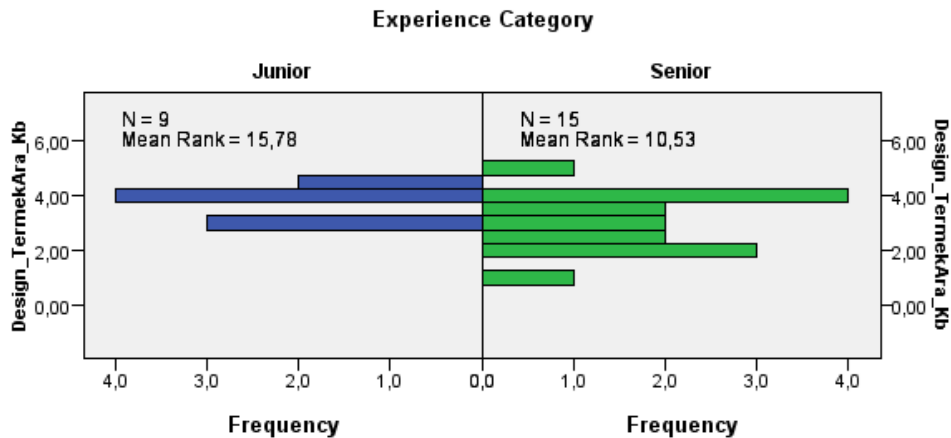
30. ábra Az ereszkedőgép biztonságos használatára adott válaszok korcsoporti (tapasztalat, experience) bontásban  $U=84,5$   $p=0.307$  (Szoftver: SPSS. Saját feldolgozás alapján)

**Karabinerek tekintetében** a válaszadók a karabiner más felszereléssel történő együttes használatát veszik figyelembe a felszerelés választásánál. Döntésükben, a korábbiakban a felszerelés használatával szerzett tapasztalatok dominálnak. Ez a válasz jól mutatja azt, hogy a karabinert általában más felszereléssel együtt használják, így a mászógéppel vagy ereszkedőgéppel együtt.

Karabiner esetében a mászógéppel és az ereszkedőgéppel nincs együttállás, szignifikáns korreláció a négy szempont valamelyikével. Karabiner kiválasztásánál és használatánál a szakmai tapasztalat számít, de a junior osztálynál ez erősebben érvényesül. A karabiner használatának Spearman korrelációs vizsgálata két helyen (2 kérdés esetében) mutat együttjárást: (1) A karabiner más felszereléssel történő együtt használata? (2) Döntését mennyire befolyásolja: A karabiner használat során szerzett korábbi tapasztalat? (9. melléklet).

A junior felhasználók számára a karabiner külső megjelenése, tervezése és ára erősebben érvényesül. A senior felhasználók számára nem ez jelent elsősorban fontos tényezőt [43], [46] (31. ábra) <sup>21</sup>.

<sup>21</sup> Azértekezés terjedelmi korlátai miatt a mintaként szolgáló, egyes termékcsoporthoz vonatkozó korcsoporti válaszokat közölöm. A két korcsoport között a mászógép esetében csak a „kezelhetőségre”, az ereszkedőgép esetében csak a „biztonságos használatra”, a karabiner esetében csak a „termék kialakítása, bolti ára” változóra végeztem el az összehasonlítást



31. ábra A karabiner „termék kialakítása, bolti ára” kérdésre adott válaszok korcsoportosított (tapasztalat, experience) bontásban  $U=49,0$   $p=0,261$  (Szoftver: SPSS. Saját feldolgozás alapján)

### 3.4.4 Összegzés [89 pp. 130-131]

Az 52 kérdéssel és a válaszadók egyenszilárdságú véleményalkotásával sikerült egy újszerű módszerrel felmérni a kötéltechnikai eszközök biztonságos használatát a kötéltechnikával foglalkozó civil és hivatásos felhasználók körében. A kötéltechnikai eszközök használhatóság oldaláról történő **felmérése jó alapot szolgáltat** a biztonság tudományi kérdések – így a kezelhetőség, a biztonságos használat, a gyártói előírás vagy a termék kialakítása szempontjainak – mérésére. Ebben, Magyarországon, biztosan **úttörő lépést sikerült tenni**, hiszen a hazai szakmai ernyőszervezetek támogatták a felmérést.

Kötéltechnikai eszközök felhasználóinak döntési szokásait felmérő nem marketing célú kutatás első ízben történhetett úgy, hogy alkalmazott statisztika módszerével dolgozták fel, **nemzetközi kitekintéssel**.

A válaszadók felosztása szakmai tapasztalat alapján jól mutatta azt, hogy nincs eltérés a „junior” és a „senior” alpin-technikai felhasználók között. Megfigyelhető, hogy a mászógépek és az ereszkedőgépek használata vonatkozásában hangsúlyosabb vélemények alakultak ki, mint a karabiner tekintetében. A felméréssel 1-30 év szakmai tapasztalattal rendelkező felhasználók döntési szokásait mértem fel.

A karabiner, a mászógép és az ereszkedőgép kérdéseit újracsoportosítva mérhetőbb, gyakorlatiasabb válaszokat kaptam akár a termék kiválasztásának együttállásairól vagy a felhasználók felszereléssel szembeni elvárásairól (10. táblázat). Az új szempont szerinti újracsoportosítás segítette az 52 kérdésre adott válaszok ténylegebbé értelmezését.

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

Nyújtott biztonság	Felszerelés kezelhetősége	Gyártói előírás
Munkavédelem	Egyéni teljesítmény	Jótállás hossza
Hatékonyság	Kényelmes használat	Gyártói jótállás megléte
Védelmi képesség	Alkalmazhatóság	Gyártói javaslat
Felszerelés tömege	Használati tapasztalat	Felszerelés rendeltetése
Teherbírás	Csereszabotosság	Felszerelés szerepe
Önbiztosítás	Karbantarthatóság	Termék felhasználói utasítása
	Szélsőséges környezet	
	Kézhasználat	
	Alkalmazásba helyezés módja	

Az új szempont (11. táblázat) szakmailag előremutatóbbá tette az eredmények értelmezését. **Láthatóvá vált**, hogy a három eszköz közül a mászógép a kiemelt felszerelés a felhasználók között, itt jobban figyelnek a biztonságra, a kezelhetőségre és az ezekre vonatkozó gyártói kikötésekre, felhasználói előírásokra.

A junior és a senior válaszadók azonos véleményen vannak a felszerelések biztonságos, kezelhetőség szerinti kiválasztásában. A **junior felhasználók** elsősorban tapasztalati ismereteik alapján döntenek a karabiner kiválasztásáról. A **senior felhasználók** tekintetében nem fontos a termék designja és a bolti ára.

### 3.4.5 Következtetés [89 pp. 130-131]

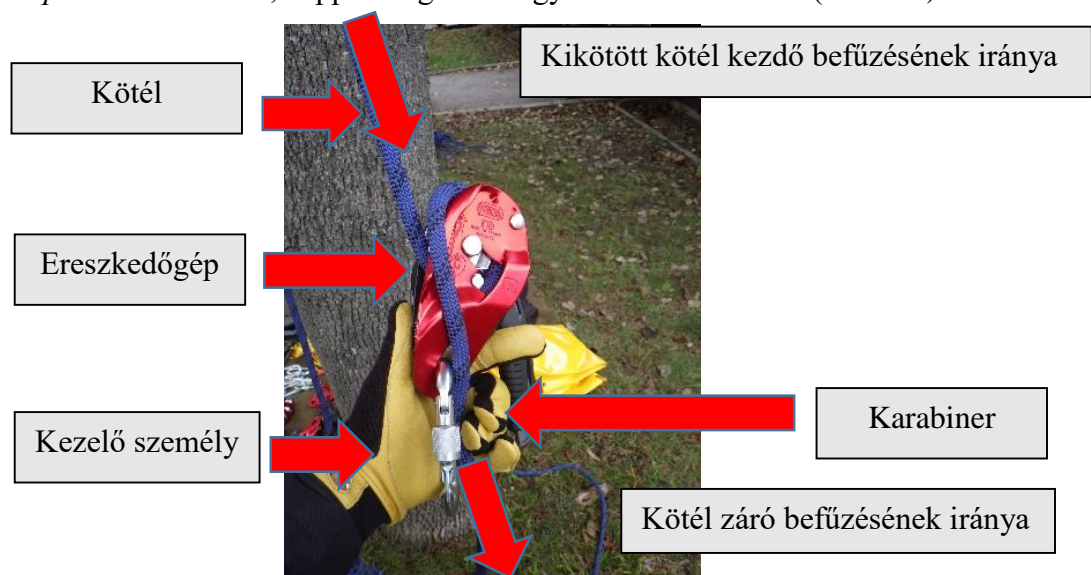
A kérdőívekre adott válaszok kiértékelésében közreműködtek a sokéves tapasztalattal rendelkező HUNOR Mentőszervezetet állományának tagjai, akik **felhívták a figyelmet arra**, hogy a gyártói előírások (sajnálatos módon) rendszerint nem térnek ki az alábbi, a biztonságos eszközhasználat szempontjából fontos ismeretek leírására:

- A felszerelésekből összeállítható mászó vagy ereszkedő rendszerekre gyártói javaslatot kellene megfogalmazni úgy, hogy előírják az alapvető biztonsági rendszabályokat, és felhívják a használatra, kezelésre vonatkozó munkavédelmi szabályokra a figyelmet (például: karabiner zárjának rögzítésére).
- Ki kellene dolgozni a mászógép-ereszkedőgép-karabiner rendszerben a **csereszabotosságra vonatkozó** leírást. (A gyártók a felhasználóval legtöbbször csak a rendszer működési sémáját közlik, azt nem, hogy a saját termékei közül mely tényleges karabinert vagy mászógép, ereszkedőgép típust használja a felhasználó.)
- A gyártói előírásoknak ki kellene térni arra, hogy milyen követelményeknek kell eleget tenni akkor, ha a mászógép-ereszkedőgép-karabiner rendszerben különböző gyártók termékei vegyesen fordulnak elő. **A felhasználók számára egyértelművé kell tenni más gyártók termékeinek összeépíthetőségét.**

A kutatás elején feltett kérdések: A válaszok statisztikai elemzésével mutatható-e ki a kötéletechnikai 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 kérdés-feldolgozás, azaz a kötéletechnikai eszközök szakmai tapasztalat szerinti használhatóságának felmérése rámutatott arra, hogy fontos a biztonság kérdése.
- b) Ereszkezőgép és mászógép tekintetében a **karabinerrel és kötéllal történő együttes használatot gyakorolni kell**, javasolt lenne részletesebb, „lépésről lépésre” vonatkozó, képpel kiegészített gyártói leírás kiadása (32. ábra).

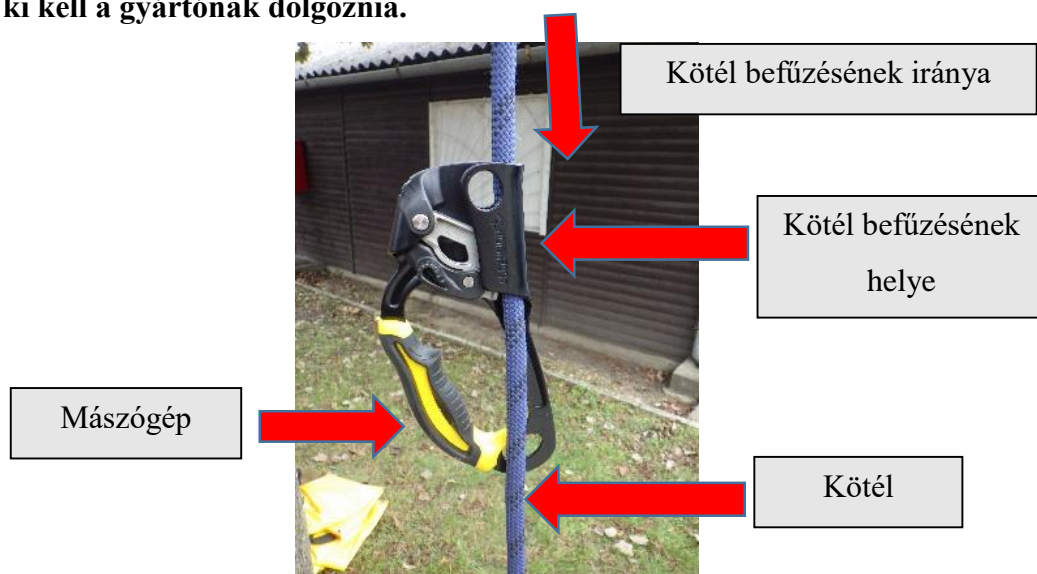


32. ábra Ereszkezőgép előkészítése a befűzött kötéllal és karabinerrel történő együttes használatra, a felhasználó által a kötéll irányba tartására. Ilyen ábrák segíthetik a biztonságos eszközhasználat megértését (Fotó: HUNOR Mentőszervezet)

A kutatás elején feltett kérdések: Az újszerű és hagyományos felszerelések használatával kapcsolatos felmérésből előremutató következtetéseket vonhatóak-e le a biztonságos felhasználás tekintetében? Válasz: mind az újszerű (mászógép, ereszkezőgép), mind a hagyományos (karabiner) kötéletechnikai felszerelés igen elterjedt.

- a) A felhasználók a kötéletechnikai eszközcsoporthoz kiválasztását mindig a technikailag bonyolultabb eszköz kiválasztásával kezdik: mászógép, ereszkezőgép. A karabiner, mint kiegészítő, támogató eszköz kiválasztása csak ezt követően történik meg [34][35].
- b) Mindhárom felszerelésnél rendszeresíteni kell a rendszeres karbantarthatóságra vonatkozó és a használat utáni gyártói utasítást. **A karbantartásra,**

eszközellenőrzésre vonatkozó előírásokat „*avatatlan*” felhasználó számára is ki kell a gyártónak dolgoznia.



33. ábra Mászógép kötéllal történő együtthasználata. Ilyen magyarázó ábra segítheti a kezdő felhasználót a biztonságos eszközhasználatban (Fotó: HUNOR Mentőszervezet)

Feltett kérdés: A kötéltechnikai eszközök választásánál a felhasználók körében a biztonság kérdése mennyire érvényesül?

Válasz: a kötéltechnikai felszerelések biztonságos használatra vonatkozó kérdések fontosságára magas értékelési pontokat adtak a válaszadók, viszont felszerelésenként eltérő súlyozással.

- Fontos lenne, hogy az azonos gyártótól beszerezhető termékek együttes használatára a gyártók eljárásrendet dolgozzanak ki. **Törekedni kell** arra, hogy nemcsak az adott termékre legyen felhasználói útmutató, hanem az adott termék más termékkel történő együttes használatára is [34].
- A *mászógép-ereszkezőgép-karabiner* rendszerben a csereszabotosságra vonatkozó leírást **szükséges kidolgozni**. A gyártók a felhasználóval legtöbbször csak a rendszer működési sémáját közlik, azt nem, hogy a saját termékei közül melyik tényleges karabinert vagy mászógépet, ereszkezőgép típusát használja a felhasználó (33. ábra).

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

## 4 Q-MÓDSZERTAN ALKALMAZÁSA A TŰZOLTÓK BIZTONSÁGOS ESZKÖZVÁLASZTÁSÁNAK ÉS A MENTÉSI GYAKORLAT ÉRTÉKELÉSÉNEK VIZSGÁLATÁRA

### 4.1 Q-módszertan [87][90]

A Q-módszertan egy olyan átgondolt és matematikailag jól megalapozott módszertan és szemlélet, amelyet a szubjektív vélemények elemzésére és megjelenítésére fejlesztett ki William Stephenson [48][49], amerikai fizikus és pszichológus. *„Újszerűsége abban rejlik, hogy számszerűsítve képes megjeleníteni egy adott személyen belüli vagy egy csoportban megjelenő vélemény-mintázatokat”* [58 p. 175]. *„A Q-módszertan matematikai háttérét korrelációs számítás és módosított szemléletű faktoranalízis adja, amelyek segítségével a hasonló véleményekből közös csoportokat, faktorokat hozhatunk létre”* [58 p. 175].

Ez a módszer a különböző nézőpontok azonosítására is szolgál általánosan megosztott nézetek, és különösen hasznos az emberi felfogásokat és az interperszonális kapcsolatokat feltáró kutatásra [51]. A Q módszertan mind a kvalitatív, mind a kvantitatív kutatási hagyományok erősségeit ötvözi [52] és más szempontból hidat képez a kettő között [53].

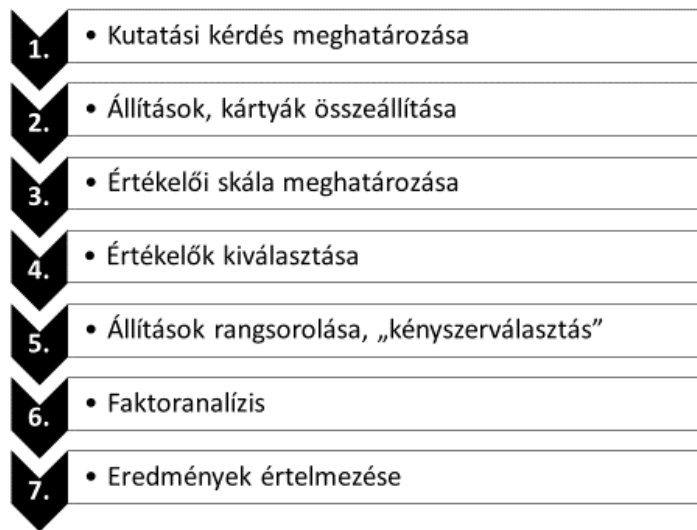
*A módszertan nem követeli meg a mennyiségi elemzések megbízhatóságához szükséges mintanagyságot, ezzel egyidejűleg nem alkalmas reprezentatív tipusképzésre, csak jellemző véleményformák előállításával segíti a felmérést végzőt az alakfelismerésben* [87 p. 17]. A vizsgálatba viszonylag kevés, általában 30-50 személyt vonnak be, akiket meghatározott ismérvek alapján választanak ki [55].

A Q-módszertan kiindulási pontja mindazon lehetséges vélemények, hitek, álláspontok összegyűjtése, amelyek a kutatott témával kapcsolatban felmerülhetnek. A cél a lehetséges vélemények minél szélesebb körű lefedése, továbbá, hogy reprezentatívan ábrázolja a lehetséges vélemények összességét. A módszertan alkalmazásával a különböző véleményeket általában egy-egy állításként fogalmazzuk meg. Az állítások száma általában 20 és 100 között van. Az egyes állításokat kártyákon mutatják be a válaszadóknak [55].





közelítse a szabályos eloszlást (35. ábra). A skála szélessége általában 5 és 11 osztály között van” [87 p. 18].



35. ábra A Q-módszertan fő lépései [87] (saját szerkesztés)

„Az Amerikai Egyesült Államokban évek óta sikeresen alkalmazzák a legkülönbözőbb pszichológiai és szociológiai attitűddel kapcsolatos kutatásokban, de készült már kutatás a piacgazdasággal kapcsolatos véleményekről e módon, és a marketingkutatásban, valamint a termékfejlesztésben történő alkalmazása is gyakori” [87 p. 22]. „A Q-módszertan gyors és mélyebb kutatási lehetőséget ad az összefüggések értékelésére, biztosítva a kutatók, illetve az értékelők szubjektív véleményalkotásának függetlenségét,, [62] [87 p. 22].

Stephenson nem csupán a többértelmű kapcsolatot akarta az érthetőség szempontjából egyszerűsíteni, hanem kimutatta, hogy lényeges különbség lehet a függvénykapcsolat és az oksági kapcsolat között. Álláspontja szerint a Q-módszertan alkalmas a pszichológia, az egészségtudomány, a pedagógiatudomány, a szociológia és kommunikációs tudomány mellett, a természettudományos oksági kapcsolatok vizsgálatára is [48][49][50]<sup>22</sup>. Kutatásában továbbment és megállapította, hogy elismernénk az univerzum fogalmát, amelybe a kvantumelmélet és a relativitás elvisz minket, soha nem lett volna statisztikai módszerünk, mint ahogyan ma. A kvantumelmélet nagyrészt statisztikai, a kvantum- és faktor-elméletek (Q-módszer) ugyanabban a statisztikai elméleti keretben vannak [50].

<sup>22</sup> Elhangzott: 2019. május 23-i műhelyvitán, bedolgozva Prof. Dr. Bukovics István professzor emeritus felvetése alapján.



## 4.2 Tűzoltók kötéltechnikai termékválasztási attitűdjének elemzése Q-módszertannal [87][90]

Az értekezés első részében bemutatott kérdőíves felmérés statisztikai adatfeldolgozási módszerekkel nyert eredményei alapján kidolgoztam 40-40 állítást, amelyek segítségével a biztonságos használatra kapott eredmények mélyebb összefüggéseit tanulmányozhattam gondosan kiválasztott szakértők bevonásával. A Q-módszertannal elegendő lehet viszonylag kis létszámú – de egyébként jól kiválasztott – vizsgálati minta alkalmazása [56].

Az alkalmazott 40 állításról hétfokozatú (-3,+3) válaszrács segítségével kértem válaszokat a vizsgálatba bevont 7 szakértő személytől, akik a HUNOR Mentőszervezet kötéltechnikai egységének tagjai. (Az állításokat a 3. melléklet tartalmazza.) A -3 érték felel meg annak, hogy az adott állítással a válaszadó szakértő egyáltalán nem ért egyet, míg a +3 érték annak, hogy az adott állítással teljes mértékben egyetért. A gyakoriságok összege 40. Valamennyi résztvevőnek az állításokat kártyákra nyomtatva készítettem elő, valamint eszközcsoportonként egy-egy válaszrácsot biztosítottam (10. melléklet). Az adatok elemzését ebben az esetben is az IBM SPSS Statistics 23 szoftvercsomag segítségével végeztem el [54][55].

A kiválasztott szakértők 25–45 év közötti férfiak, akik 5–25 év közötti gyakorlati idővel rendelkeznek, valamennyien hivatásos tűzoltók. A felmérés célja, hogy a korábbi internetes felmérés adatait összevessem azzal, hogy e szakértők milyen biztonsági szempontok alapján választanak kötéltechnikai felszerelést, így mászógépet, ereszkedőgépet és karabinert. Az állítások kidolgozásánál a korábban feldolgozott válaszok eredményeit figyelembe vettem, így a biztonságos használatra vonatkozó gyártói javaslatot, a felhasználók körében a termékre vonatkozó elfogadottságát, a mentés során alkalmazott felszerelések együttes használatát, a termékek védőeszközökkel történő alkalmazhatóságát.

### 4.2.1 A felmérés menete, a résztvevők kiválasztása

A 7 kötéltechnikai szakértő egy gyakorlati felkészítés keretében rendezte a mászógépre, az ereszkedőgépre és a karabiner használatára vonatkozóan összeállított 40-40 állítást egy 7 fokozatú (-3,+3) skála válaszrácsába (36. ábra).

			35				
		30	33	6			
		31	32	40			
	27	3	13	37	10		
25	26	34	11	28	38	22	
24	21	5	39	20	36	17	
8	19	4	25	18	15	2	
7	9	14	23	16	16	1	
	-3	-2	-1	0	1	2	3
	Leginkább nem ért egyet		Semleges, bizonytalan	Leginkább egyetért			

36. ábra A Q-módszertannal végzett felmérésbe bevont szakértők megoszlása szakmai tapasztalat és a HUNOR-ban betöltött beosztás szerint (saját szerkesztés)

Az állítások kártyákon lettek megjelenítve. A kitöltést megelőzően a módszerről, a felmérés céljáról 20 percen felkészítést kaptak, azt követően az eszköz-típusonként 40 kártyát 20 perc alatt rendezték, először a mászógépet, majd az ereszkedőgépet és a végén a karabinert. A felmérés közel másfél órát vett igénybe (11. táblázat, 36. ábra).

11. táblázat A Q-módszertanba bevont 7 szakértő beosztás és tapasztalat szerinti megoszlása (saját szerkesztés)

Sorszáma	Szakmai tapasztalat, év	Beosztás, szaktudás
1.	17	beosztott
2.	22	beosztott
3.	5	beosztott
4.	15	beosztott
5.	21	vezető, szakértő
6.	25	vezető, szakértő
7.	19	beosztott

#### 4.2.2 A Q-módszertannal kapott eredmények feldolgozása. A kapott faktorok értelmezése

A Q-módszertannal a következő módszerekkel dolgoztam fel a kapott adatokat:

1. Q-választás faktorelemzéssel;
2. Kapott faktorok elemzése;
3. Gyártói megbeszélés (11. melléklet).

A faktorok értelmezésénél és a következtetések levonásánál azt kell figyelembe venni, hogy melyik állítások azok, amelyek az egyes faktorokra leginkább, illetve legkevésbé jellemzőek [61]. A skála két szélén lévő állítások fognak a legnagyobb magyarázó erővel

bírni (a -3-hoz, illetve a +3-hoz közelesőek). Az így rendezett adatállományban az első öt legkisebb és első öt legnagyobb faktorpontot értelmezzük a faktorok jelentésének meghatározása céljából. Ezek a szélsőséges faktorpontokként kapott állítások támpontonként szolgálnak az első és a második faktor értelmezéséhez. Az első faktorhoz az 1, 2, 4, 5 és 6. számú szakértők tartoztak, ennek megoszlását a 12. táblázat mutatja be.

12. táblázat A Q-módszertannal a mászógépre végzett felmérés eredménye: két jól elkülönülő szakértői kör (kiemelve), 2 faktorra kapott eredménnyel (Expert = szakértő, Szoftver: SPSS, saját feldolgozás)

Component Matrix		
	Component	
	1	2
Expert_1	0,839	-0,156
Expert_2	0,776	-0,336
Expert_5	0,726	-0,337
Expert_4	0,695	0,302
Expert_6	0,692	-0,163
Expert_3	0,575	0,460
Expert_7	0,416	0,662

A Varimax rotációs eljárással végrehajtott faktoranalízis értékelhető eredményt adott: a KMO és Barlett's Test eredményei elfogadhatók (KMO=0,828, Barlett Sig.=0,000). Az azonosított első főkomponens az összes variancia alig felét (47,129%), az első és a második együttesen már jóval több, mint felét (61, 679%) magyarázza [63].

Az első faktorban lévő válaszadók praktikus tapasztalatok alapján választanak mászógépet (13. táblázat). A könnyű és biztonságos használat, a nagy teherbírás, a ritka meghibásodás előnyben részesítésével olyan szempontokat tartanak fontosnak, amelyek alapján letisztult működésű konstrukciót, egyszerű mechanikus szerkezetet, jó anyagszerkezetű terméket kapnak a gyártótól. A válaszadó szakértők a mászógépre, mint biztonsági szerkezetre tekintenek, amelynek nagy szerepe van egy kötéltechnikai rendszer működésében. A **mászógép kiválasztásánál** a kereskedelmi ár, az esztétikus kivitel, design és a divat nem befolyásoló tényező. A biztonságos használhatóságnál nem döntő a gyártói előírás és a használatra vonatkozó ajánlás, mert azt elsősorban a több évtizedes tapasztalat alapozza meg. A több éves felhasználói tapasztalat birtokában nem keresik a biztonságos használatra vonatkozó gyártói termékleírást, döntésük során inkább a saját tapasztalatra alapoznak. A válaszadó szakértők 35–45 évesek és 15–25 éves kötéltechnikai felhasználói tapasztalattal rendelkeznek.

13. táblázat Az öt legkisebb (1., 9., 8., 25., 27.) és az öt legnagyobb (30., 38., 20., 40., 2.) faktorpontnak megfelelő állítások a mászó gép kiválasztásánál, az első faktorba tartozó szakértők (1, 2, 4, 5, 6) attitűdje alapján (saját szerkesztés)

Legkevésbé ért egyet (-3)	Leginkább egyetért (+3)
1. Az eszköz közkedveltsége.	30. Biztonságos használat.
9. Az eszköz színe.	38. Kötél könnyű befűzése.
8. Az eszköz bolti ára.	20. Az eszköz teherbírása.
25. A gyártó eszközhasználatra vonatkozó előírása.	40. Ritka meghibásodás.
27. A gyártói ajánlás.	2. Az eszköz használatossága.

A második faktorban lévő válaszadók elsősorban a felhasználhatóságot, a termék variálhatóságát és extrém körülmények közötti alkalmazhatóságát keresik egy mászó gép kiválasztásánál. Az eredményeket a 14. táblázat mutatja. A mászó gépet egy közönséges kötéltechnikai eszközként kezelik, amelyet egy elérendő és leküzdendő cél felhasználása érdekében alkalmaznak. A választási attitűdjükben az eszköz közkedveltsége és együtthasználhatósága dominál, ők azok, akik a gyártói hirdetésnek inkább jobban hisznek, mint a személyes tapasztalatnak. Olyan szerkezeti kialakítású termékeket keresnek, amelyek a biztonságos felhasználást segítik, átlátható működéssel, továbbá más felszereléssel, így kötéllal könnyen együtt használhatók. A mászó gép, mint szerkezet tekintetében a felhasználhatóság mérlegelésénél figyelembe veszik a környezeti tényezőket. A mászó gép szerkezeti működését befolyásoló piszkos-sáros körülmények előfordulását mérlegelik a termék kiválasztásánál. A válaszadó szakértők 25–35 évesek és 5–15 éves kötéltechnikai felhasználói tapasztalattal rendelkeznek.

14. táblázat Az öt legkisebb (8., 9., 38., 32., 33.) és az öt legnagyobb (6., 1., 22., 12., 17.) faktorpontnak megfelelő állítások a mászó gép kiválasztásánál a második faktorba tartozó szakértők (3,7) attitűdje alapján (saját szerkesztés)

Legkevésbé ért egyet (-3)	Leginkább egyetért (+3)
8. Az eszköz bolti ára.	6. A kötéllal történő együtthasználhatóság.
9. Az eszköz színe.	1. Az eszköz közkedveltsége.
38. Kötél könnyű befűzése	22. Működőképesség piszkos-sáros körülmények között.
32. Könnyű kezelhetőség.	12. Az eszköz használhatósága, kezelhetősége.
33. Védőeszközzel történő kezelhetősége.	17. Az eszköz meglévő eszközeivel való együtt használata, csereszabotosság.

Az első faktorba valamennyi szakértő beletartozik, véleményalkotásukban egyetértés mutatkozik. A Varimax rotációs eljárással végrehajtott faktoranalízis értékelhető eredményt adott: a KMO és Barlett's Test eredményei elfogadhatók (KMO=0,813, Barlett Sig.=0,000) [26]. Az azonosított főkomponens az összes variancia valamivel több, mint felét magyarázza (58,172%). Az eredményeket a 15. táblázat mutatja.

15. táblázat A Q-módszertannal az ereszkedőgépre végzett felmérés eredménye. Egyetlen faktorba tartozik mind a hét szakértő ítélete, attitűdjükben nincs eltérés, teljesen egységes a megítélés (saját szerkesztés)

Component Matrix	
	Component
	1
Expert_1	0,923
Expert_3	0,841
Expert_5	0,810
Expert_6	0,798
Expert_2	0,691
Expert_4	0,644
Expert_7	0,574

A szakértők egyöntetű véleményét adták arra, hogy az ereszkedőgép kiválasztásában milyen szakmai tényezőket vesznek figyelembe. Az eredményeket a 16. táblázat mutatja.

16. táblázat Az öt legkisebb (8., 9., 38., 32., 33.) és az öt legnagyobb (6., 1., 22., 12., 17.) faktorpontra megfelelő állítások a mászógép kiválasztásánál a második faktorba tartozó szakértők (3,7) attitűdje alapján (saját szerkesztés)

Legkevésbé ért egyet (-3)		Leginkább egyetért (+3)	
<b>9.</b>	Az eszköz színe.	<b>32.</b>	Mászási/mentési biztonság.
<b>7.</b>	Az eszköz márkája (gyártója).	<b>13.</b>	Az eszköz által nyújtott biztonságosság, védelmi képesség.
<b>8.</b>	Az eszköz bolti ára.	<b>33.</b>	Biztonságos használat.
<b>24.</b>	Ereszkedőgép ár-értéke.	<b>12.</b>	Az eszköz használhatósága, kezelhetősége.
<b>40.</b>	Kevés eszköz beszerzése szükséges.	<b>2.</b>	Az eszköz használhatósága.

Mind a több éves és mind a néhány éves szakmai tapasztalattal rendelkezők azonos véleményen vannak. Az **ereszkedőgép kiválasztásánál** erősen dominál a biztonságos felhasználhatóság, a mászás vagy mentés biztonságos támogatása. Használhatósági szempont az eszköz egyszerű kezelhetősége, szerkezeti kialakítása, átlátható működése. Fontos a gyártó által szavatolt védelmi képesség, amely a biztonságos mászást vagy mentést szavatolja. Az ereszkedőgép kiválasztásánál nem befolyásoló a termék márkája, elegáns kialakítása, designja és a kereskedelmi ára. A felhasználók hajlandók a magasabb árral rendelkező ereszkedőgépet beszerezni, ha azok biztonságosabbak. A kötéltechnikai eszközök között drága piaci áru ereszkedőgép esetében hajlandók akár több eszközt tartalékként beszerezni, ha az a biztonságos felhasználást segíti.

A Varimax rotációs eljárással végrehajtott faktoranalízis értékelhető eredményt adott: a KMO és Barlett's Test eredményei elfogadhatók (KMO=0,824, Barlett Sig.=,000). Az azonosított két főkomponens együttesen az összes variancia valamivel több, mint felét magyarázza (58,387%) [62]. Az eredményeket a 17. táblázat mutatja.

17. táblázat A Q-módszertannal a karabinerrel végzett felmérés eredménye: két jól elkülönülő szakértői kör (kiemelve), 2 faktorra kapott eredménnyel (saját szerkesztés)

Component Matrix		
	Component	
	1	2
Expert_1	0,889	0,033
Expert_4	0,888	0,077
Expert_2	0,859	-0,231
Expert_3	0,706	0,532
Expert_7	0,705	-0,486
Expert_5	0,638	0,601
Expert_6	0,607	-0,521

Az első faktorban lévő válaszadók a könnyen kezelhető, nagy teherbírású, de kis tömegű karabinert keresik. Az eredményeket a 18. táblázat mutatja. A **karabiner kiválasztásánál** figyelembe veszik annak kialakítását és zártípusát, amely az egy kezes és egyéni védőeszközben (kesztyű) történő használatot könnyíti meg. A karabiner választásánál nem befolyásoló tényező a termék ára. Nem tesznek különbséget a gyártók az egyes karabiner márkák között. Nagyobb tétel beszerzése esetén sem befolyásoló tényező a kereskedelmi kedvezmény. A karabiner használói a kiválasztásnál a kis tömeg, mint kiemelt szempont mellett nem figyelik a termék anyagösszetételét (acél, alumínium ötvözet, stb.). A válaszadók azok a beosztott tüzoltók, akik mindennapi használói a kötéltechnikai eszközöknek.

18. táblázat Az öt legkisebb (37., 36., 9., 8., 34.) és az öt legnagyobb (21., 4., 2., 5., 1.) faktorpontra megfelelő állítások a karabiner kiválasztásánál az első faktorba tartozó szakértők (1, 2, 3, 4, 7) attitűdje alapján (saját szerkesztés)

Legkevésbé ért egyet (-3)	Leginkább egyetért (+3)
<b>37.</b> Ár-anyag.	<b>21.</b> Kialakítás.
<b>36.</b> Gyártó - karabiner piaci ára.	<b>4.</b> A karabiner kezelhetősége.
<b>9.</b> Karabiner beszerzési ára.	<b>2.</b> A karabiner terhelhetősége.
<b>8.</b> Karabiner gyártója, márkája.	<b>5.</b> A karabiner zár típusa.
<b>34.</b> 10 db esetén a piaci ára.	<b>1.</b> A karabiner tömege.

A 2. faktorhoz tartozó válaszadók azokat a karabinereket keresik, amelyek kezelhetősége, könnyű zárszerkezetének reteszelése egyszerű, és egykezes kezeléssel is garantáltan üzembiztosak. Az eredményeket a 19. ábra mutatja.

19. táblázat Az öt legkisebb (1., 29., 5., 30., 14.) és az öt legnagyobb (7., 18., 33., 4., 12.) faktorpontra megfelelő állítások a karabiner kiválasztásánál a második faktorba tartozó szakértők (5, 6) attitűdje alapján (saját szerkesztés)

Legkevésbé ért egyet (-3)	Leginkább egyetért (+3)
1. A karabiner tömege.	7. A karabiner használat során szerzett korábbi tapasztalat.
29. Híres gyártó.	18. Biztonságos reteszelés tapasztalata.
5. A karabiner zár típusa.	33. Könnyű, egykezes kezelhetőség.
30. Szép kialakítás.	4. A karabiner kezelhetősége.
14. Termékértékelések.	12. Mentési/mászási tapasztalat.

A karabiner kiválasztásánál a korábbi használati (mentési, mászási) tapasztalat fontos szerepet tölt be. A válaszadók elsősorban tapasztalati ismeretek alapján döntenek a karabiner kiválasztásában, döntésüket nem befolyásolják a gyártói, pozitív értékelések, az elegáns, modern kivitel vagy a gyártói népszerűsítés. A magas presztízsű gyártótól származó termékeket nem értékelik tényleges értéküknél magasabbra, és nem döntő a választásban a karabiner tömege vagy annak zárt kialakítása sem. A 2. faktorban olyan vezetők vannak, akik nemcsak az irányításban vesznek részt, hanem tűzoltói munkájuk mellett szabadidőjükben szakértői tevékenységet is ellátnak, a legmagasabb kötéltechnikai szakértői végzettséggel rendelkeznek. Számukra a biztonság fontos, amelyet a karabinerrel, mint kötéltechnikai eszközzel megnyugtatóan szavatolni tudnak.

#### 4.2.3 Összegzés a tűzoltók biztonságos eszközválasztási attitűdjéhez [87 pp. 22-23]

A biztonsági kockázatok csökkentését célzó felmérés, a nagyon különleges, szűk felhasználói körrel rendelkező kötéltechnikai mentéseket végző személyek eszközhasználatát mérte fel a Q-módszertannal. A felmérés kiegészítése egy korábbi internetes felmérésnek, ahol az idős és fiatal felhasználók biztonságra vonatkozó érdeklődését vizsgáltam. Az ott feldolgozott tapasztalatok alapján kerültek kidolgozásra a mászógép, az ereszkedőgép és a karabiner használatára vonatkozó **állítások angol és magyar nyelven**.

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**.



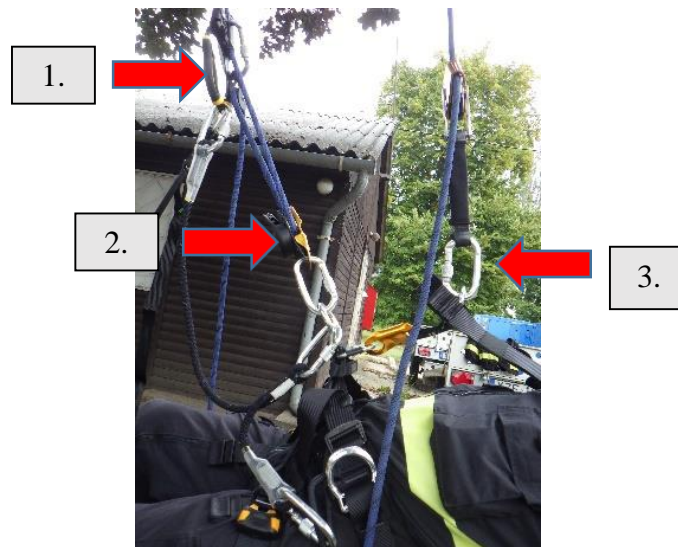
37. ábra Kötéltechnikai felszerelés választásában fontos tényezők négyese (Saját szerkesztés)

Mellőzve a piackutatás látszatát, vizsgáltam a szubjektív választás háttérét. A könnyebb elemezhetőség érdekében figyelembe vettem a válaszadók korösszetételét, azaz szakmai tapasztalat alapján kért csoportot hoztam létre, elemezve a „junior” és a „senior” csoportok válaszai közötti eltérést. A kapott eredmények alapján fontos döntési szempont a felszerelés kialakítása és bolti ára. Fontosság szerint a következő sorrendben (37. ábra): biztonság (1), kezelhetőség (2), gyártói előírás (3) és termék ára (4).

**Jól látható**, hogy a kevés gyakorlattal rendelkező személyek követik a gyártói utasításokat, gyártói ajánlásokat és biztonsági tesztek. Számukra a felkészítés során **nagyobb figyelmet kell** fordítani a mászó gép és ereszkedő gép fő biztonsági szerepére. Karabiner esetében a gyors alkalmazásba helyezés és a könnyű kezelhetőség a fő befolyásoló tényező. **Megállapítható**, hogy ez a csoport a „felületes felhasználók” csoportja, akik számára például az eszköz karbantartása nem elsődleges, hiszen a felszerelés működése, technikai kialakítása iránt sem érdeklődnek.

A rutinnal rendelkező felhasználókat a biztonságot erősítő attitűddel lehet rávezetni a modern termékek használatára és nem a felszínes elemekkel, pld. a „elegáns” kialakítással. A több évtizedes tapasztalattal rendelkezők ismerni akarják az eszköz működését, mechanikai összetételét, így ha a gyártó egy bonyolultabb szerkezetű, új eszközt kíván bevezetni, akkor annak bemutatását a biztonságos használat oldaláról kell megközelíteni, hangsúlyt fektetve a mozgó mechanikus elemek mozgásának szemléletes modellezésére is (a „Hogyan működik, mitől biztonságos?” kérdésre adjunk elsősorban választ, 38. ábra).





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

#### 4.2.4 Következtetés az eszközválasztási attitűd vizsgálatához

Összességében megállapítható, hogy mind a fiatal és mind az idős felhasználók esetében **vannak biztonsági kockázatok**, amelyek azonban jellegzetesen eltérőek. Amíg a **fiatalok** lelkes felhasználók, nyitottak az újra, addig az **idősebb**, de már szakértői szinten dolgozók tudatos, de ugyanakkor bizalmatlan felhasználók. A gyártóknak mindkét csoport irányába erősítenie kell a gyártói ajánlásokat. **Gyakorlatok esetén más-más módszerrel kell a felhasználókat felkészíteni.** A gyártói válaszok és a kutatói kérdések megerősítését a 11. mellékletben ismertetem.

A Q-módszertan lehetővé tette, hogy 7 kötéletechnikai szakértő biztonságos használatot érintő termékválasztási attitűdjét mélyebben megvizsgáljam. A tapasztalatok alapján a gyártók számára javaslatokat tudtam megfogalmazni annak alapján, hogy a felhasználók hogyan viszonyulnak a biztonság kérdéséhez [65].

#### 4.3 Gyakorlatok értékelése Q-módszertannal [87 pp. 19-22]

A nemzetközi EUWA gyakorlattal párhuzamosan zajlott a gyakorlat Q-módszertannal történő értékelése. Az értékelés során azt a választ keresték, „Mi járul hozzá egy sikeres gyakorlat végrehajtásához?”. Az értékeléssel a gyakorlat előtt és után is vizsgálta a 9 fős értékelői csoport a kérdésnek való megfelelést. Az értékelésen 1 fő szerb (víztisztítási), 1 fő horvát (polgári védelmi), 1 fő szlovák (polgári védelmi) szakértő, 3 fő magyar víztisztítási és 3 fő magyar polgári védelmi szakértő dolgozott együtt.

Az értékelés során 9 fő értékelőből 4 fő volt vezető és 5 fő beosztott. A 9 értékelő összesen 109 év szakmai tapasztalattal rendelkezett (39. ábra). A 9 értékelőből 2 hölgy volt, egy-egy a víztisztítási és a katasztrófavédelmi szakterületről. A feldolgozhatóság érdekében ötször annyi állítást kellett rangsorolni, mint ahány értékelő személy van, azaz 9 értékelőhöz 40 értékelői kártya (3. melléklet) kellett, hogy a közvetlen választást (Q-set) végre lehessen értékelhető módon hajtani. Gyakorló szakemberek révén az állítások nem hosszú, bővített mondatokat tartalmaztak, hanem rövid, un. kevés zajt tartalmazó mondatokból álltak.

A gyakorlat során kialakított 40 állítást a résztvevő személyek egy –3-től +3-ig terjedő skálán értékelték, aszerint, hogy mennyire értenek egyet az adott állítással (egymáshoz viszonyítva az állításokat), a kötött kiosztás módszerének megfelelően [72].



39. ábra Q-módszertan alkalmazása az EUWA katasztrófavédelmi gyakorlaton, Fotó: BM OKF

#### 4.3.1 Katasztrófavédelmi gyakorlat értékelésének eredménye

Az értékelés során a víztisztítási és a katasztrófavédelmi értékelők – a szakmai célok tekintetében – nem voltak azonos véleményen, ezért az értékelési eredményeket külön-külön kellett vizsgálni.

A víztisztítási, vízellátási szakértők az alábbiakat tartják fontosnak: sok gyakorlás, adminisztrációtól mentes gyakorlatvezetés, valós forgatókönyv legyen az alapja a sikeres gyakorlatnak. **Kiemelkedett az a vélemény**, hogy a tapasztalatokat mindig meg kell beszélni.

			2				
		31	12	18			
		8	40	26			
	33	27	3	16	32		
15	6	13	38	23	5	28	
7	14	29	22	30	39	11	
25	21	4	9	17	24	36	
1	34	20	37	35	10	19	
	-3	-2	-1	0	1	2	3

40. ábra A katasztrófavédelmi gyakorlaton felvett szubjektív véleményalkotás Q-módszertan „kényszer-választás” módszerével: 40 állítás, 7 fokozatú skála. Saját szerkesztés.

A nemzetközi polgári védelmi szakértői kör a jó koordinációt és a jó kezdést, a kidolgozott forgatókönyvet helyezi előtérbe az értékelésben.

A 40 állítást (40. ábra) a 9 szakértőnek kétszer kellett a gyakorlat során kényszerválasztásos rangsorolással értékelni (Q-sorting) [66]: egyszer a gyakorlat megkezdése előtt, majd másodszor a gyakorlat befejezését követően. Az eredmények az SPSS statisztikai elemző szoftverrel lettek feldolgozva, megvizsgálva a víztisztítási és katasztrófavédelmi szakértők közötti eltérést vagy vélemény egyezőséget, valamint a vélemények alakulását az ötnapos gyakorlat elején és végén [66]. **Az értékelés célja volt,** hogy az Európai Unió számára adjunk stratégiai szintű javaslatokat az eredményes katasztrófavédelmi gyakorlat megrendezéséhez.

**Távlati cél volt,** hogy megállapítsuk, van-e az értékelők között valamilyen egyezés, lehet-e az állítások értékeléseiből közös véleményeket formálni. Ugyan nem ez teszi újdonsággá a Q-módszertant, hiszen például klaszter-analízissel a homogén vélemények szerint ez eddig is megoldható lett volna. A szokatlan az, hogy nem az állításokat, hanem az értékelést végző magyar és külföldi szakértőket kezeltük változókként. Így ez már előre vetíti a faktoranalízis használatának szükségességét.

A vélemények csoportosítását tehát **faktoranalízis segítségével** végezzük. Ennek célja, hogy csökkentjük a változók számát és azokat kevesebb, de mindegyiket valamilyen szinten jellemző faktorról helyettesítsük. Akkor sikerül jól a faktoranalízis, ha minden korábbi változó valamelyik faktort következetesen jellemez.

20 táblázat: Vízisztítási szakemberek véleménye gyakorlat előtt és után a leginkább nem egyetértés (-3) és leginkább egyetértés (+3) alapján. K=kérdés sorszáma (saját szerkesztés)

-3 (Leginkább NEM ért egyet)			
K	Gyakorlat ELŐTT	K	Gyakorlat UTÁN
19	Valós forgatókönyv és szerepjátékos	39	Gyakorlat értékelése
39	Gyakorlat értékelése	11	EUCPT koordinációja
16	Interoperabilitás	40	Tapasztalatok megbeszélése
40	Tapasztalatok megbeszélése	30	Csapatvezetői megbeszélés
+3 (Leginkább egyetért)			
35	Hierarchikus EXCON	22	Több napos gyakorlat
24	Gyakorlatnak szigorúan a forgatókönyvet kell követnie	32	Éjszakai alkalmazás
25	Sok szakértő legyen az EXCON-ban	1	Kidolgozott forgatókönyv
14	Jó projektcsoport, Projektmenedzsment	25	Sok szakértő legyen EXCON

**Jól látható**, hogy a vízisztítási és a katasztrófavédelmi szakértők véleményalkotása azonos, így az értékelőket szakértelem szerint külön-külön érdemes vizsgálni, a válaszokat így célszerű elemezni. Az SPSS szoftverrel végzett, mátrix faktoranalízisével kapott rotálás (forgatás) utáni faktorsúlyok szerinti eredményt mutatja a 20. táblázat. Ebben a faktoranalízisben három faktort lett vizsgálva.

A faktorelemzésben azt tudjuk megvizsgálni, hogy előállíthatóak-e olyan új változók, faktorok, amelyek alkalmasak a véleményezőök által megfogalmazott rangsorolás helyettesítésére lényegi információ-veszteség nélkül.

A skálák két szélén levő állítások fognak a legnagyobb magyarázóerővel bírni, de bevonhatjuk az interpretációba azokat az állításokat is, amelyeknél korábban kiderült, hogy jól megkülönböztetik egymástól a faktorokat. Az egyes témakörök faktoronkénti vizsgálata két részre lett bontva: külön értékeltem a pozitív és a negatív jelentéstartalommal bíró állításokat. Az SPSS szoftver segítségével sorba rendezve megkapjuk a szélső (-3 és +3) értékeket.

**Megállapítható** (21. táblázat), hogy a vízisztítási szakembereknél a jó gyakorlat nem bürokratizált, de valós tapasztalatokra fókuszáló kell, hogy legyen. Az értékelésükben fontos szerepet kap a nemzetközi részvevők, így a polgári védelmi koordinátorok (EUCPT) munkája és a gyakorlatvezetés (EXCON) szerepe.

A szakemberek inkább az elméleti felkészülést tartják fontosnak, lényeges szerepet adnak a projektvezetésnek és a kötelező adminisztrációs elemeknek, így a forgatókönyvnek. Az éjszakai alkalmazás előnyben részesítését nem befolyásolja a biztonság kérdése.

21. táblázat: *Katasztrófavédelmi szakemberek véleménye gyakorlat előtt és után, a leginkább nem egyetértés (-3) és leginkább egyetértés (+3) alapján (saját szerkesztés)*

-3 (Leginkább NEM ért egyet)			
K	Gyakorlat ELOTT	K	Gyakorlat UTAN
30	Csapatvezetői megbeszélés	25	Sok szakértő az EXCON-ban
38	Csapatok közötti együttműködés megkönnyítése	24	Gyakorlat szigorúan kövesse a forgatókönyvet
40	Tapasztalatok megvitatása	35	Hierarchikus EXCON
32	Ejszakai gyakorlat	26	Sok szimulációs kellék
+3 (Leginkább egyetért)			
14	Jó Projektcsapat	3	Eles forgatókönyv
12	Költségvetés	31	Folyamatos összekötői jelenlét
3	Valós forgatókönyv	16	Interoperabilitás
11	EUCPT koordináció	19	Valós forgatókönyv, szerepjátékos

A gyakorlat értékelése során a katasztrófavédelmi szakemberek véleményalkotásánál (21. táblázat) a **jó gyakorlat esetén fontos a hatékony koordináció**, a pénzzel ellátottság a túlzottan részletes tervezés nélküli, de az indító eseményt részletesen előkészítő módszer, amelynek köszönhetően csak az esemény lefolyására kell figyelni.

Mindkét értékelői csoportnál nagy hangsúllyal van jelen az európai uniós polgári védelmi szakértők (EUCPT) és a gyakorlatirányítás (EXCON) szerepe, hiszen a koordináció kulcskérdés egy sikeres és eredményes gyakorlat végrehajtásában.

A szakértők gyakorlatiasabb és az operatív, ténylegesen terepen történő végrehajtást részesítik előnyben. Véleményük szerint a **gyakorlat akkor jó, ha valós, életszerűen szimulált kihívásokat kapnak a beavatkozó mentőerők**.

A döntéshozók számára fontos lehet a vezetők véleménye, ezért a kutatás lehetővé tette ennek vizsgálatát is. Az értékelők között mind az **öt országból érkeztek** vezetők, akik átlagban 15–20 éves szakmai és vezetői gyakorlattal rendelkeztek.

22. táblázat: *Vezetői értékelés. A víztisztítási és katasztrófavédelmi vezetők értékeléseinek eredményei (saját szerkesztés)*

-3 (Leginkább NEM ért egyet)			
K	Gyakorlat ELOTT	K	Gyakorlat UTAN
2	Jól kidolgozott gyakorlatterv	32	Ejszakai gyakorlás
22	Több napos gyakorlat	35	Hierarchikus EXCON
1	Gyakorlat tervezői csoport	21	Nehéz gyakorlati alájátszások
13	Jól megválasztott projektterv	33	Váratlan bejátszások
+3 (Leginkább egyetért)			
23	Együttműködés	12	Költségvetés
34	Valós forgatókönyv	5	Felkészült EUCPT
15	Jól felszerelt csapatok	13	Jól megválasztott projektterv
27	Rádiókommunikáció	27	Rádiókommunikáció

A vezetők értékelő javaslataiban (22. táblázat) olyan gyakorlatiasabb feltételek is megjelennek, mint a gyakorlat megrendezésének költségvetése és az életszerű szimulációs forgatókönyv vagy a felkészült résztvevők fontossága.

A vezetők meglátása szerint a jó irányítás alapja a megfelelő rádiókommunikációs rendszer megléte. A sikeres koordinációhoz szükséges egy hatékony központi irányítói szerv megléte (EUCPT) és a mentőcsapatok közötti együttműködési hajlam, bajtársiasság [81].

A kapott eredményeket érdemes tovább elemezni, hiszen az így kapott vélemények fontos adalékul szolgálnak a sikeres katasztrófavédelmi gyakorlatokhoz.

Elméleti síkon érdemes megvizsgálni a nem súlyozott (0 skálaszámú) állításokat, amelyek semlegesként jelentek meg, ilyen például a műveleti térkép alapján történő gyakorlás, hogy a mentőcsapatok önellátóak legyenek vagy váratlan helyzetek kialakítása a gyakorlat során. A semleges kategóriába került állítások azok, amelyek az értékelők szerint nem járulnak hozzá pozitívan vagy negatívan a gyakorlathoz, nem relevánsak a véleményalkotáshoz. Szükséges ezen állításokat a jövőben pontosítani, vagy megfontolandó lehet a jövőben elhagyni, más állításra cserélni. Ilyen új állítás lehet: gyakorlat helyszíne, ideje; biztonsági rendszabályok következetes alkalmazása; azonos feladatkörű gyakorló állomány bevonása a gyakorlatba (csak vízi mentő vagy csak víztisztító egységek együttes gyakorlása).

#### **4.3.2 Összegzés a gyakorlatok értékeléséhez**

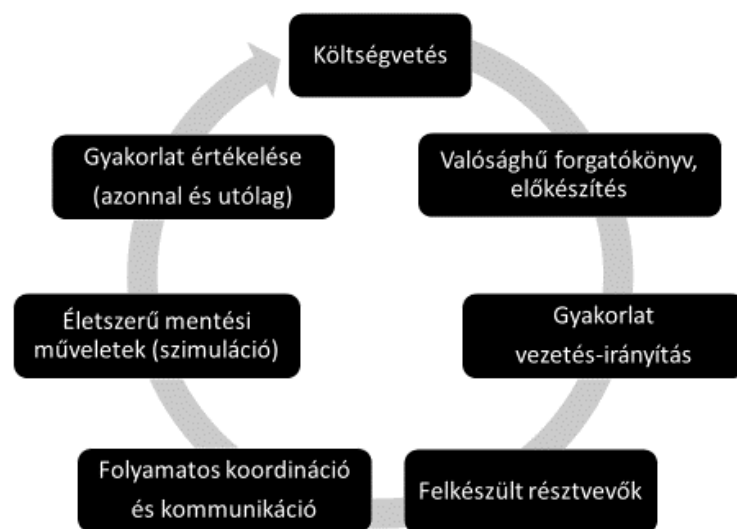
A Q-módszertan felhasználása katasztrófavédelmi gyakorlatok értékeléséhez ezúton **első alkalommal történt** meg, és fontos állomása volt a katasztrófavédelmi gyakorlatok hatásmechanizmusai megismerésének. A tapasztalt **nemzetközi szakértők bevonása** a kapott értékelési eredmény súlyát emelte. A kapott eredmények alapján a jövőben előre meghatározhatjuk a sikeres gyakorlat mérföldköveit, amelyeket a továbbiakban beépíthetünk a jelentősebb gyakorlat-értékelési szempontok közé.

Arra a kérdésre, hogy „*Mely tényezők járulnak hozzá egy sikeres katasztrófavédelmi gyakorlathoz?*” a Q-módszertan **maradéktalanul választ adott**, a gyakorlat egyes mozzanatainak és különböző résztvevőinek értékelésére viszont nem adott megoldást, hiszen a vizsgálni kívánt egyes témakörökre, külön-külön állítás-csoportokat kellene kialakítani, és külön Q-módszertanos vizsgálatot kellene végezni. A „kényszerválasztás” módszere ugyan gyors, de az állítások összeállítása, az előkészítés szakasza hosszú, sok

időt vesz igénybe. Belátható, hogy a Q-módszertan gyakorlatiasabb módon inkább a marketing- vagy piackutatásban alkalmazható sikeresebben.

A Q-módszertan katasztrófavédelmi gyakorlatok értékelésére történő felhasználása nemzetközi publikációk alapján nem ismert. Magyarországon első alkalommal került sor katasztrófavédelmi gyakorlaton történő bevezetésére. Alkalmazása egy 405 fős nemzetközi katasztrófavédelmi terepgyakorlaton komoly jelentőségű lépésnek tekinthető (42. ábra). Kisebb gyakorlatokon történő alkalmazása még további felkészülést és eljárási rend szintű rendszeresítést kívánja meg. Nehezíti a kapott eredmények értékelését, hogy értelmezésükhöz több éves szakmai gyakorlat szükséges. Az értékeléshez használt kártyák, illetve állítások megfogalmazásában jártasság szükséges. Nemzetközi viszonylatban fontos az érthetőség, illetve az állítások megfogalmazása, valamint az összeállítás terén a megegyezés.

A Q-módszertan segítségével megkérdezett nemzetközi értékelők szerint 7 tényező szükséges az eredményes és sikeres gyakorlat szervezéséhez. Menedzsment szintű javaslatként ez a megközelítés már sokkal helytállóbb, valójában biztos pénzügyi háttér nélkül nem lehet életszerű, terepen előkészített gyakorlatot végrehajtani (41. ábra).



41. ábra: Mely tényezők járulnak hozzá egy sikeres katasztrófavédelmi gyakorlathoz? (Saját szerkesztés.)

A gyakorlat előkészítési feladatai közé tartozik a gyakorlat helyszínének megválasztása, ahol a katasztrófavédelmi gyakorlás célja maradéktalanul megvalósulhat. Vizek kártétele elleni védekezés tematikájú gyakorlatot árvízzel veszélyeztetett területen érdemes



megrendezni, hogy a résztvevők megértsék a felkészítés didaktikai célját. A felkészült gyakorlatirányítás (Exercise Control, EXCON) az egész gyakorlat kulcsa, hasonlóan fontos a felkészült, felszerelt mentőcsapatok, résztvevők, együttműködők megléte. Az EXCON által végzett „láthatatlan” gyakorlatirányítás koordináció és rádiókommunikáció segítségével tud megvalósulni. A kommunikáció a csapatvezetői értekezletek, eligazítások és a különböző formában (e-mail, EDR rádióforgalmazás) a résztvevők részére eljuttatott ún. közlések útján lesz eredményes.

#### 4.3.3 Következtetések a gyakorlatok értékeléséhez

**A Q-módszertan alkalmazása szubjektív módon megfogalmazott állítások értékelésére**, a közös véleménnyel rendelkező szakértők csoportosítására. Az alkalmazás sikeressége szempontjából nagy jelentőséggel bír az állítások megfogalmazása, hiszen le kell fedniük a vizsgált téma összes fontos területét, nemszabad félreérthetőnek lenniük

**Úgy vélem**, hogy a Q-módszertan értékes kiegészítője a kutatók eszköztárának. Alkalmos és hatékony módszer a szubjektív állítások mintáinak feltárására és elmagyarázására, új ötletek és hipotézisek létrehozására, valamint a nézetek, vélemények és preferenciák konszenzusának és kontrasztjának meghatározására. **A Q módszer egyesíti a kvalitatív és a kvantitatív aspektusokat.** A 30-as évek óta tartó története ellenére a Q-módszertan még mindig sokféle tudományágban innovatív eszköz lehet [61].



42. ábra: Az EUWA nemzetközi gyakorlat résztvevői, 405 fő, 5 ország, Szabolcsveresmart, 2017. április. Fotó: BM OKF

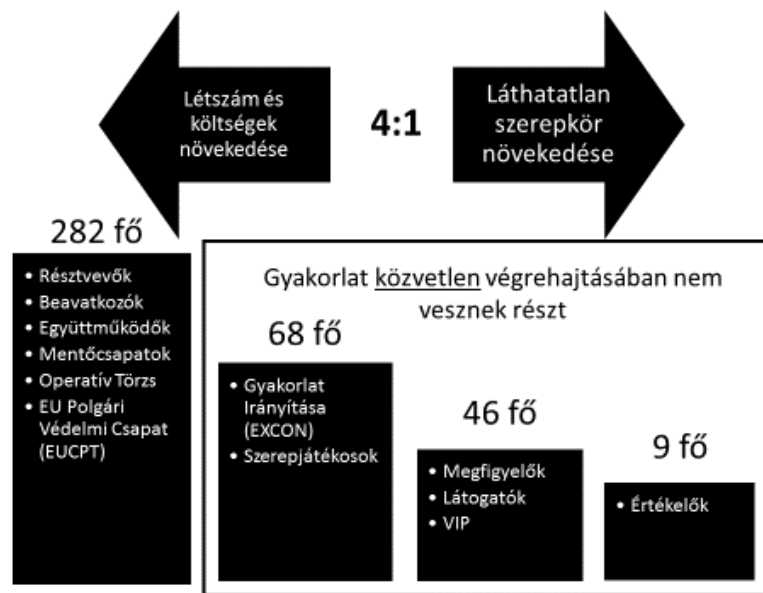
Az összegzett eredményeket a Q-módszertan állításaival együttesen **feldolgoztam**, és szűk szakértői kör bevonásával ismételten **ellenőriztem**.

**A gyakorlatok útján történő felkészülés az éles, valós természeti- és civilizációs katasztrófákra való felkészülést eredményezi.** Egy katasztrófavédelmi gyakorlat keretében „kicsiben” egy valós katasztrófa-helyzet feladatainak végrehajtását tudjuk



modellezni. **Gyakorlatok értékelésénél az éles helyzetekre való hiányos vagy sikeres felkészültségre mutathatunk rá (42. ábra).**

A gyakorlatok fő elemei a valós végrehajtási mozzanatok, amelyek térben és időben eltérőek lehetnek, az életszerűség szimulálása miatt ezek a legköltségesebb részei a gyakorlatoknak. A helyzetek életszerű előkészítése és a gyakorlat idején történő folyamatos biztosítása nagy humánerőforrást is igényel. Az EXCON állományának nagy részét az ezt támogató személyek teszik ki.



43. ábra: A gyakorlat létszámának és költségvetésének alakulása a gyakorlaton közvetlenül, ill. közvetve résztvevők függvényében. Példa: 5 napos, 405 fős EUWA gyakorlat. Saját szerkesztés.

A gyakorlatot értékelhetőség szempontjából négy különböző részre kell osztani. A részek a gyakorlat tartópillérjei: (1) értékelés, (2) megfigyelés, (3) EXCON és a legfontosabb a (4) beavatkozók (43. ábra). A gyakorlat közvetlen végrehajtásában (1-3) az EXCON, értékelői és megfigyelői állománya nem vesz részt. Megfigyelhető, hogy a beavatkozó pillér létszáma 4:1 arányban viszonyul a másik három pillért alkotó létszámhoz. Ugyanez az arány figyelhető meg a költségek alakulásában.

**Fontos kiemelni, mint eredményt,** hogy az EUWA gyakorlatot nem a gyakorlatvezető értékelte, hanem a 9 fős nemzetközi értékelői csoport.

## 5 ALKALMAZOTT PSZICHOLÓGIA ÉS KOCKÁZATELEMZÉSI MÓDSZER GYAKORLATI ALKALMAZÁSA, ÖSSZEHASONLÍTÁSA

### 5.1 A SOL elemzés [84][88][92]

A SOL<sup>23</sup> elemzést eredetileg a nagy kockázattal jellemezhető technológiák működésében bekövetkezett nem várt események elemzésére hozták létre a Berlieni Műszaki Egyetem kutatói [75]. A módszer elnevezése sugallja, hogy annak végső célja a szervezet biztonsági kultúrájának fejlesztése a szervezeti tanulás által. A SOL módszertan a diszkusszió stratégiáját – vagyis a balesettel kapcsolatos adatcserét – teljes egészében lefedi, sőt egy jól bevált szerkezettel is megtámogatja azt [77]. A változtatást – mint stratégiát – az elemzés ugyan nem foglalja magába, ám annak első lépése lehet azáltal, hogy rámutat azokra a területekre (ún. „biztonsági résekre”), ahol valóban változtatásokra van szükség. Amennyiben tehát történik pozitív irányú változás az eseményelemzés hatására, az a szervezeti tanulás mutatójának tekinthető, és egyben igazolja a módszer hatékonyságát [74]. Végül pedig a módszerhez kapcsolható a kiképzési-stratégia is, lévén, hogy hagyományosan a SOL elemzés a megrendelő szervezet munkavállalóinak bevonásával történik, interaktív, és egyik fontos pozitív „mellékterméke” a résztvevők érzékenyebbé tétele a nemkívánatos események kiváltó okaival kapcsolatban [73].

**A SOL-t Magyarországon először a Paksi Atomerőműben kezdték alkalmazni a nem kívánatos események elemzésére.** Mint ilyen, a SOL-módszer is ahhoz nyújt segítséget, hogy egy felmerülő kérdés esetén a résztvevők addig elemezzék az ahhoz vezető folyamatot, amíg fel nem térképezik a hiányosságokat annak érdekében, hogy a jövőben az ilyen típusú hibák lehetőségét legkisebbre csökkentsék [76].

*„A módszer eredményes alkalmazásának elismerését jelzi az a tény, hogy 2012-ben a WANO MC” [79 p. 64] un. követendő „jó gyakorlatként” minősítette a Paksi Atomerőműben rendszeresített SOL elemzést, és mint ilyet bevezetésre ajánlotta más erőművek számára is [82]. Mindemellet azonban felmerül a kérdés: vajon eredményesen alkalmazható-e a SOL egy más gyakorlati környezetben, így az éles helyzeteket szimuláló katasztrófavédelmi gyakorlat kritikus eseményének értékelésében?*

---

<sup>23</sup>Safety through Organizational Learning

## 5.2 Katasztrófavédelmi gyakorlat SOL elemzése [84][88][92]

A **SOL elemzés célja** a BM OKF által szervezett EUWA nemzetközi árvízvédelmi terepgyakorlat során jelentkezőbiztonsági rések, hiányosságok feltérképezése volt [80][81].

Az ANIMA Polygraph Pszichológiai Tanácsadó Kft. elnevezésű cég a SOL elemzést már több szervezetnél sikeresen alkalmazta szervezeti diagnosztikára és a szervezeti kultúra jobbítására. A módszert sikeresen alkalmazták új, gyakorlati környezetben is. Ilyenek voltak például bekövetkezett balesetek vagy a szándékos külső károkozások elemzései.

**Az elemzés tervezési és előkészítési fázisában** lényeges volt, hogy az adatgyűjtés során átfogó képet nyerjünk a terepgyakorlat teljes lefolyásáról. A **résztevők kiválasztása** során is kiemelt hangsúlyt kapott az az elvárás, hogy olyan munkavállalók vegyenek részt, akik vagy jelen voltak a gyakorlaton, vagy pedig rendelkeznek egy olyan átfogó rálátással a folyamatra, amely elősegíti a hatékony információgyűjtést és együttműködést. A SOL elemzés egyik alapelve a vezető tisztségben dolgozó munkavállalók jelenléte, mivel ők képesek hitelesen megfogalmazni a későbbi gyakorlatok még inkább hatékony lefolyását elősegítő menedzsment-intézkedéseket, és lépéseket tenni azok bevezetését illetően.

A SOL elemzés során használt **adatgyűjtési és elemzési módszer egyik nélkülözhetetlen eleme** egy olyan történet (a gyakorlat egyik részeseménye), amelyet elemi eseményekre bontva és az eseményekhez köthető hozzájáruló tényezők összegyűjtésével a folyamatfejlesztendő elemei felismerhetővé válnak. Az elemzés ingeranyaga nem a teljes terepgyakorlat, hanem annak egyik – 2017. április 5-i – részeseménye volt.

A nemzetközi gyakorlat 4. – a terepgyakorlat 2. – napján, 13.00 órakor, valamennyi mentőcsapat bevonásával homokzsákos védekezés lett volna a gyakorlat egyik részfeladata. A gyakorlat **egyik kritikus eseménye** azzal alakult ki, hogy a vizek kártételi elleni védekezés egyik alapeseménye a homokzsákos védekezéssel a nemzetközi tábor, a Műveleti Bázis (BoO) bevédése lett volna, közel 200 fő (a magyar, a szlovák, a szerb és a horvát erők valamennyi tagja) bevonásával. A BoO-t a hiányos homokzsákos védekezés miatt 17.00-kor azonban a Tisza „előntötte”. A valós körülmények között végrehajtott szimulált esemény szolgált alapul a SOL elemzéshez, amelyből a nemzetközi gyakorlatokra, ezáltal a valós nemzetközi-segélynyújtásra vonatkozóan tudunk

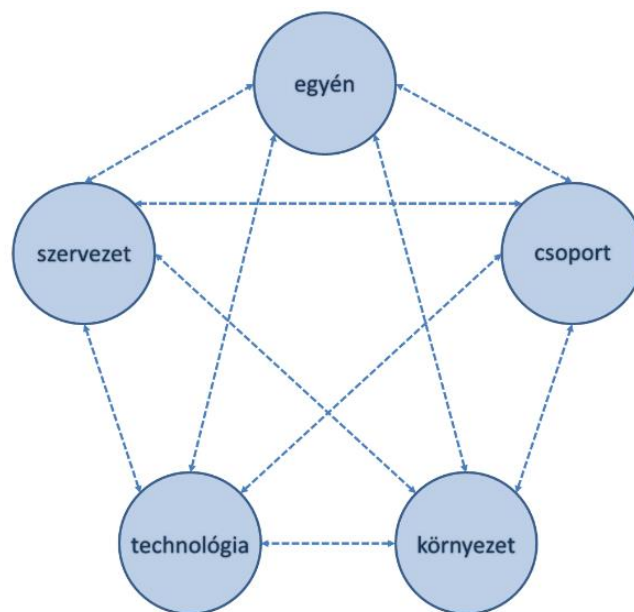
fejlesztési javaslatokat megfogalmazni, ezzel az uniós polgári védelmi mechanizmust erősítve.

### 5.2.1 A SOL elemzés résztvevőinek kiválasztása

A kétnapos elemzés 7 személy folyamatos részvételét követelte meg (12. melléklet), emiatt annak fontossága is hangsúlyos volt, hogy olyan személyek kerüljenek kiválasztásra, akik valóban részt tudnak venni mindkét napon. Tekintettel arra, hogy az EUWA projekt vezetője voltam és a gyakorlat levezetését végeztem és az értékelési szempontrendszerét dolgoztam ki, ezért a SOL elemzéshez a résztvevők kiválasztását **magam végeztem el, mint projektvezető és főértékelő. Szerepem elsősorban** a teljes dokumentáció és az összes háttéranyag összegyűjtése, valamint a SOL elemzés végén a menedzsment szintű fejlesztési javaslatok megfogalmazása volt.

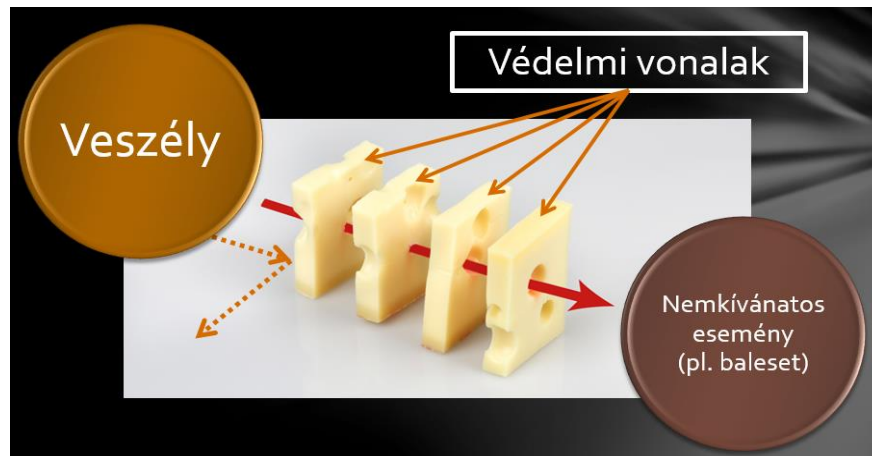
### 5.2.2 A SOL elemzés adatgyűjtési módszere

Az elemzés logikájának alapját a SOL-módszer képezi [75], amelyet a jelenlegi alkalmazási környezetnek és céloknak megfelelően átdolgoztunk. Az eredetihez hasonlóan az általunk alkalmazott módszertan is az ún. **szocio-technikai rendszermodellre** épít, vagyis „*a munkavégző egyének, a munkamegosztás (és a munkafolyamatok) révén kialakult csoportok, a technológia működtetésének keretet adó szervezet, valamint a szervezet határain kívüli környezet vizsgálatára, illetve a fenti rendszerelemek közötti interakciók analízisére.*” [75] (44. ábra).



44. ábra Szocio-technikai rendszermodell [75]

A nemkívánatos események elemzésére a módszer az ún. **sajtmodell logikáját** is felhasználja (45. ábra), amely azt szemlélteti, hogy az adott szervezet védelmi vonalain levő rések hogyan teszik lehetővé egy kockázatot jelentő esemény bekövetkeztét. A SOL-módszer eredeti változatától eltérően – amelyben a nemkívánatos eseményeket túlnyomó részt ipari balesetek vagy katasztrófák alkotják – elemzésünkben ez az esemény a gyakorlat egy olyan momentuma volt, amely akadályozta annak gördülékeny lefolyását, és amelyet a **résztevők kollektív módon problémásnak ítélték meg.**



45. ábra A nem kívánt események kialakulása az ún. svájci sajtmódel alapján történik (Czabán Csaba, ANIMA)

A nem kívánt események kialakulása az alábbi elvek alapján történik:

- „az események elemi eseményekből (lépésekből) állnak;
- az események közvetlen és közvetett hozzájáruló tényezők (okok) kölcsönhatásának eredményeként következnek be;
- a közvetlen és közvetett hozzájáruló tényezők eredete különböző lehet (pl. emberi vagy szervezeti);
- a közvetett hozzájáruló tényezők időben és térben gyakran távol vannak az eseménytől, és ezért nehezen azonosíthatók” [78].

Ezeket az alapelveket figyelembe véve a SOL elemzés gerincét egy olyan részesemény adta, amely jól **felbontható elemi események láncolatára és az eseményekhez hozzájáruló tényezők (okok) rendelhetők.** A történet kiválasztása a következő ismérvek szerint történt:

- A részesemény legyen egy, a gyakorlat során megtörtént esemény.

- A részesemény elegendő tanulsággal szolgáljon ahhoz, hogy a résztvevők a második nap végén tényleges menedzsment-intézkedéseket tudjanak megfogalmazni a feltárt fejlesztendő területekre.

A SOL elemzés ingeranyaga a fentieket figyelembe véve a gyakorlat egyik kulcsfontosságú eseménye volt [80]. Ez a valódi esemény azért került jelen elemzés középpontjába, mivel abban olyan mozzanatok valósultak meg, amelyeket a résztvevők – részben a személyes élmény, részben pedig a kapcsolódó bizonyítékok megismerését követően – kérdésesnek tartottak. Vagyis ez az esemény volt az, amelytől a leginkább várható volt olyan fejlesztendő területek azonosítása, melyek kezelése végső soron a szervezeti tanulást és még minőségibb gyakorlatok megszervezését és lebonyolítását szolgálja.

### 5.2.3 A SOL elemzés ráhangoló feladatai

Az elemzés sikerességének érdekében különösen lényeges volt, hogy a résztvevőket gondolatilag és érzelmileg is felkészítsük a több napos közös munkára, és alapvetően fogékonyra tegyük őket a SOL-módszertan „filozófiája” iránt. Ez elsősorban azért volt nélkülözhetetlen eleme a programnak, mert el akartuk oszlatni azokat az esetleges téves feltételezéseket, hogy a SOL elemzés egy, a hagyományos „eseménykivizsgálással” rokon eljárás. A ráhangoló feladat nélkül a résztvevők kevésbé vonódtak volna be, vélhetően pusztán azért, mert nem látták volna át a módszer lényegét (46. ábra).



46. ábra Az érzékenyítés folyamata (Czabán Csaba, ANIMA)

Az érzékenyítés első blokkjában egy diasor segítségével bemutatásra került a résztvevőknek a SOL módszertana, valamint annak alkalmazási lehetőségei, azért, hogy a munkavállalók átláthassák az eseményelemzés a biztonsági kockázatok feltárásában betöltött szerepét. Külön bemutatásra került a sajtmodell, valamint a szocio-technikai rendszermodell is. A vizsgálat egyértelműen rávilágított arra, hogy a lehetséges hozzájáruló tényezők gyakran nem a személyek vagy a csoportok szintjéről származnak,

és a teljesség és pontosság igénye megköveteli, hogy az eseményelemzésnél mélyebbre ássunk, és a probléma gyökerét keressük.

A résztvevők ráhangolódásának alapját egy esettanulmány közös feldolgozása jelentette. Az esettanulmány alapjául szolgáló esemény kiválasztása „semleges terepről” történt, annak érdekében, hogy a résztvevőknél a történések környezete helyett a módszer lényegének megértésére helyezzük a hangsúlyt. Ingeranyagként egy valós eseményt mutattunk be, a XX. század legsúlyosabb légi katasztrófájaként is ismert tenerifei katasztrófát (1977), amely során két Boeing 747 típusú repülőgép (KLM és Pan Am társaságok repülőgépei) ütközött össze a kifutópályán.

Elsőként egy rövid (kb. 2 perces) filmrészletet vetítettünk le, amely közvetlenül az ütközést megelőző 1-2 percet foglalta össze. Ebben többek között szerepelt a két érintett gép, illetve az irányítótorny személyzete.

A videó lejátszását követően a résztvevőknek azt a kérdést tettük fel, hogy – a filmrészlet alapján – vajon milyen tényezők játszottak közre a katasztrófa kialakulásában. A film alapján nyilvánvalóan csak a „felszínt” látták a résztvevők, a háttérben lévő hozzájáruló tényezők így továbbra is rejtve maradtak előttük.

Ezt követően levetítésre került egy teljes dokumentumfilm, amely a tenerifei katasztrófát dolgozza fel. A résztvevőket arra kértük, hogy a film nézése közben jegyzeteljenek (akár papírra, akár egy általunk megadott online felületre), és gyűjtsenek össze minél több hozzájáruló tényezőt.

Ezt követően a jelenlévők azt a feladatot kapták, hogy a szocio-technikai rendszermodell már ismert elemei szerint kategorizálják az összegyűjtött hozzájáruló tényezőket. A résztvevők összesen 40 hozzájáruló tényezőt gyűjtöttek össze. Ez alapján a ráhangoló feladat rendkívül eredményes volt.

Ez a **ráhangoló feladat** biztosította tehát a résztvevők belátását arra vonatkozóan, hogy az eseményelemzés célja, hogy feltérképezze egy nemkívánatos esemény mögött meghúzódó valamennyi hozzájáruló tényezőt, hogy az adott problémakörre több szempontból is rálássanak a résztvevők, az egyéni tényezők mögött felismerjék a szervezeti, technikai és környezeti okokat is a „bűnbakkeresés” helyett, szemben egy klasszikus vizsgálattal. Mert bár a legtöbb közvetlen hozzájáruló tényező egyéni, illetve csoport szintű, azok mögött szinte kivétel nélkül meghúzódik valamilyen szervezeti,

műszaki/technológiai, vagy környezeti tényező, amelyek negligálása súlyos hiba lenne a biztonsági rések feltérképezése és az esetből való tanulás biztosítása szempontjából.

#### **5.2.4 Elemi események időbeli lefolyása és a kritikus esemény kialakulásához hozzájáruló tényezők**

A SOL elemzés első napján (április 25-én) megtörtént a gyakorlat egy részeseményének (homokzsákos védekezés során a nemzetközi együttműködés zavara, és az ahhoz kapcsolódó teljes folyamat) elemi eseményekre bontása. Az elemi események azonosítása során a következő öt kérdésre kerestük a választ:

- MIKOR?–Az elemi esemény időpontja (vagy időtartama).
- HOL? – Az elemi esemény helyszíne.
- KI? – Az elemi esemény szereplője/főszereplője.
- MIT? – A szereplő által végzett tevékenység.
- HOGYAN?– A tevékenység leírása, a tevékenységhez kapcsolódó megjegyzések.

Az elemi események azonosításánál (később a hozzájáruló tényezők megállapításánál és azok súlyozásánál is) az egyik leglényegesebb szempont az volt (12. melléklet), hogy kizárólag konszenzusos döntéssel lehetett haladni az eseményelemzés folyamatában. Így az elemzés eredményei a 7 résztvevő egyhangú véleményét tükrözik. Az elemi események rögzítésénél (majd később a súlyszámok meghatározásánál is) fontos támpontként szolgáltak a gyakorlathoz köthető dokumentumok (műveleti napló, összefoglaló jelentés, fénykép és videó dokumentáció, rádióforgalmazás hanganyaga). Az elemzésben a **főértékelőként vettem részt**, valamint a gyakorlat irányítói, szervezői és az helyi Operatív Törzs vezetői, beosztott munkatársai, valamint mentés-irányítók vettek részt.

Ebben a fázisban erősen építünk a korábbi helyzetleírásra. *“A hozzájáruló tényezők azonosításának egyik fontos mozzanata, hogy az elemzők megkérdőjeleznék minden, elemi eseménnyel kapcsolatos adatot. Az un. ‘Miért-kérdések’ (Miért ő?, Miért akkor?, Miért ott?, Miért azt?, stb.) megfogalmazására azért van szükség, hogy kiderülhessen, mennyire tervezetten mentek végbe az elemi eseményekben megfogalmazott történések. Amennyiben az előre tervezettekhez, vagy egy logikusabb, biztonságosabb megoldáshoz képest eltérés tapasztalható, akkor meg kell keresni azt a hozzájáruló tényezőt, amely legpontosabban fedi az eltérés okát” [82].*



Az elemi események meghatározását követően a második napon (26-a) történt meg a hozzájáruló tényezőkön az elemi eseményekhez kapcsolása, amelynek keretén belül arra kerestük a választ, hogy egy-egy elemi esemény MIÉRT történt meg. Minden résztvevő kapott egy listát a vizsgálat által összegyűjtött hozzájáruló tényezőkről, amelyeket csoportokba (faktorokba) soroltam.

A továbbiakban szemléltetjük az elemi események időbeli lefolyását, az eseményekhez kapcsolt hozzájáruló tényezőkkel és a tényezőkhöz rendelt súlyszámokkal. A résztvevők 9 elemi eseményre bontották a történetet. Az ábrázolás elemi eseményenként, egységes módon történik.

A résztvevőknek lehetősége volt átfogalmazni egy-egy tényezőt, vagy újat megfogalmazni. Ezt követően került sor az elemi eseményekhez kapcsolt hozzájáruló tényezők súlyszámainak megállapítására egy hatfokozatú (0–5) Likert-skálán. A résztvevőknek két dolgot kellett mérlegelniük:

- Az adott hozzájáruló tényező hatását az eseményre. Lényeges, hogy ebben az esetben nem az elemi eseményre történő ráhatás mértékét ítélték meg a résztvevők, hanem a végső eseményre való hatást.
- Az adott tényező hatását a szervezetre.

#### **5.2.5 A kritikus mozzanathoz vezető elemi események és hozzájáruló tényezők**

Az alábbi **kilenc elemi eseményt** azonosítottunk:

1. Az Európai Unió Polgári Védelmi Csapata (EUCPT) tagjainak kiválasztása az EU-tól kapott típusönéletrajzok alapján történt meg.
2. A közléseket követően hosszú ideig nem kezdődtek meg a munkák.
3. A Helyi Veszélyhelyzet-kezelési Hatóság (LEMA) 41 percen keresztül nem kapott információt a nemzetközi erők szabad kapacitásáról.
4. A szlovák mentőcsapat nem tudott a tábor veszélyeztető helyzet kialakulásáról, annak súlyosságáról.
5. Az ideiglenes védművek kiépítését nem kezdték meg a nemzetközi erők.
6. A Helyszíni Műveleti Koordinációs Központtól (OSOCC) kapott információt az EUCPT tagjai nem tartották hitelesnek.
7. A nemzetközi csapatok egy része nem vitt rendszeresített védőkesztyűt a kárhelyszínre, ezért 16 fő részére védőkesztyűt igényeltek.
8. A horvát csapat a feladat végrehajtását abbahagyta annak befejezése előtt.

## 9. A Műveleti Bázist (BoO) előtötte a Tisza.

A mikor, ki, hol, mi kérdésekre adott válaszokkal körbeírható, hogy az **első kritikus esemény** azonosításánál mely tényezők játszanak szerepet. Az értékelők egyöntetű véleménye alapján az EUCPT tagjainak kiválasztása volt az első elemi esemény, amely a végső, kilencedik esemény kialakulásához vezetett. Az EUCPT tagjai típus-önéletrajzok alapján kerültek kiválasztásra, 17 főből 5 fő kiválasztása az általuk írt önéletrajzra hagyatkozva történt. A kiválasztásnak nem volt része a személyes vagy telefonos elbeszélgetés vagy szakmai ajánlás bekérése.

További hozzájáruló tényezők alapján a szakképzettségről, a kiképzettségről és a szakmai tapasztalatról lehetett volna információt szerezni. Ezen teljes körű információkra építve, valószínű, hogy a 17 jelentkezőből, nem ugyanaz az 5 fő lett volna kiválasztva. Az árvízi gyakorlat során bebizonyosodott, hogy a csapat vezetője szakmai tapasztalatai mellett emberileg nem alkalmas a feladat végrehajtására, nem rendelkezik vezetői kompetenciákkal, illetve súlyos szenvedélybeteg. A jövőben szükséges egy olyan vezetői adatbank kialakítása, amely a vezetői és szakmai kompetenciák alapján előszűrt uniós szakértőket tartalmazza. A jelentkezők képességét telefonos interjúk vagy személyes elbeszélgetések alapján kellene ellenőrizni. A típus-önéletrajzok nem alkalmasak a szakmai tudás, a habitus, a csapatmunkára való képesség, valamint a vezetői képesség pontos felmérésére. Az árvízi gyakorlat, ahol 36 órán keresztül folyamatosan kellett dolgozni, döntéseket hozni terhelés alatt, bebizonyította a rendszer ilyen jellegű hiányosságát. A kijelölt csapatvezető helyett, aki ilyen helyzetben döntésképtelenné vált, a csapatvezető-helyettes vált vezetővé. A döntések eredményességét gátolta, hogy aktív csapatvezető hiányában később a szakértők kollektív döntéseket hoztak, és kerülték a népszerűtlen döntések meghozatalát: valamennyi csapatot kiküldeni a Műveleti Bázis védelmére, homokzsákos védekezés elrendelésére azok számára is, akik nem erre a feladatra lettek kijelölve.

A 12. melléklet a **végső kritikus eseményt elemzi**, amely alapján a nemzetközi árvízvédelmi gyakorlat majdnem eredménytelenül zárult, hiszen a szimulált helyzet azt hozta, hogy a védmű hiányos kiépítése miatt, egy éles helyzetben, a műveleti bázist az árvíz teljesen előtötte volna, ezzel veszélyeztetve a mentőcsapatok életét és anyagi javakat. Az elégtelen EUCPT vezetés miatt a csapatok nem voltak hajlandóak a kijelölt

feladatokat végrehajtani. A feladatok végrehajtása helyett folyamatosan szakmai kifogásokat kerestek.

A kilencedik elemi esemény jól mutatja (12. melléklet) az elégtelen irányítás és a mentőcsapatok hozzáállásának, azaz a szolidaritás hiányának végső eredményét: a gyakorlat forgatókönyve szerint megjósolt árhullám elérte a mentőcsapatok táborhelyét. A tábor áttelepítésére sem idő, sem mód nem volt. 200 főnyi mentőcsapatot kellett volna ekkor irányítani, amit a vezető iránti bizalom elvesztése szakmailag sem tette volna lehetővé. A mentőcsapatok súlyos szabályszegést vétettek, amely nemcsak az ő életükbe, hanem a védendő település lakosságának az életébe került volna.

A gyakorlat során szimulált forgatókönyv olyan élethelyzetet teremtett, amely éles helyzetben is előfordulhat. A valós forgatókönyv, a jó előkészítés, a váratlan esemény szimulálása a rendszer hibáit hozta felszínre. A következőkben a súlyos szabályszegéshez és a kritikus esemény kialakulásához vezető tényezőket elemzem.

#### **5.2.6 A hozzájáruló tényezők és azok súlyszámainak statisztikai elemzése**

A résztvevők összesen 40 hozzájáruló tényezőt rendeltek hozzá a 9 elemi eseményhez. Ez azt jelenti, hogy egy elemi eseményre átlagosan 4,44 hozzájáruló tényező jutott. Az egyes faktorok előfordulását és gyakoriságát a 23. táblázat szemlélteti. A résztvevők a legtöbbször (összesen 11 alkalommal, ami az összes tényező 27,5%-át jelenti) a Kommunikáció faktort választották ki a hozzájáruló tényező faktorok közül, eszerint a leggyakoribb probléma a gyakorlaton résztvevők kommunikációjával állt kapcsolatban. Szintén gyakran jelentek meg a Felelősség és a Szervezet és vezetés faktorok (4–4 alkalommal).

*23. táblázat Az egyes SOL-faktorok előfordulásának száma és gyakorisága, kivonat (Czabán Csaba, Jackovics Péter)*

<b>FAKTOR</b>	<b>ELŐFORDULÁS</b>	<b>GYAKORISÁG</b>
Kommunikáció	11	27.50%
Felelősség	4	10.00%
Szervezet és vezetés	4	10.00%
Információ	3	7.50%
Munkakörülmények	3	7.50%
Csoportnyomás	3	7.50%
Szakképzettség	3	7.50%
Szabályszegés	2	5.00%

A **hozzájáruló tényezők gyakorisági eloszlása** mellett azok súlyozása is elemzésre került, amely során az esemény súlyszámának és a szervezeti súlyszámnak összegét vettük alapul. Mivel mindkét súlyszám 6 fokú Likert-skálán került értékelésre, az összesített súlyszámok lehetséges értékei 0 és 10 között mozogtak.

A súlyszámok alkalmazásának abban állt a jelentősége, hogy a következtetések levonása során a résztvevők ne csupán a hozzájáruló tényezők gyakoriságára tudjanak támaszkodni, hanem árnyaltabb képet vázolhassanak fel. A súlyszámok lehetőséget adnak arra, hogy azok a hozzájáruló tényezők is az elemzés fókuszába kerüljenek, amelyek esetleg ritkábban fordultak elő, de mégis kiemelt jelentőséggel bírnak.

- Az esemény súlyszám (E) arra utal, hogy a szóban forgó hozzájáruló tényező mennyiben járul hozzá magához az eseményhez.
- A szervezeti súlyszám (O) azt jelenti, hogy az adott hozzájáruló tényező mennyire sürgető szervezeti szintű intézkedésekre mutat rá.

A két súlyszám szerinti értékelés azért indokolt, mivel túl azon, hogy felmérjük, milyen közvetlen és közvetett tényezők, illetve mekkora súllyal (E) állnak egy bekövetkezett esemény háttérében, fontos annak tudatosítása és számszerűsítése is, hogy a feltárt hiányosságok és problémák mekkora kötelezettséget rónak a szervezetre (O). A szervezeti súlyszám így egyben fontos támpontot nyújt a szervezetfejlesztési javaslatok prioritizálásánál.

A két súlyszám gyakorta együtt jár, azaz egy bizonyos hozzájáruló tényező nem ritkán nagyfokú ráhatással bír mind a szervezetre, mind pedig egy adott eseményre. Ez azonban nem feltétlenül törvényszerű. Előfordul ugyanis olyan eset, hogy egy bizonyos tényező kiemelkedő jelentőségű a szervezet életében, de egy eseményre nézve hatása elenyésző. Az egyes hozzájáruló tényezőkhez rendelt súlyszámok adatai a 24. táblázatban tekinthetők meg.

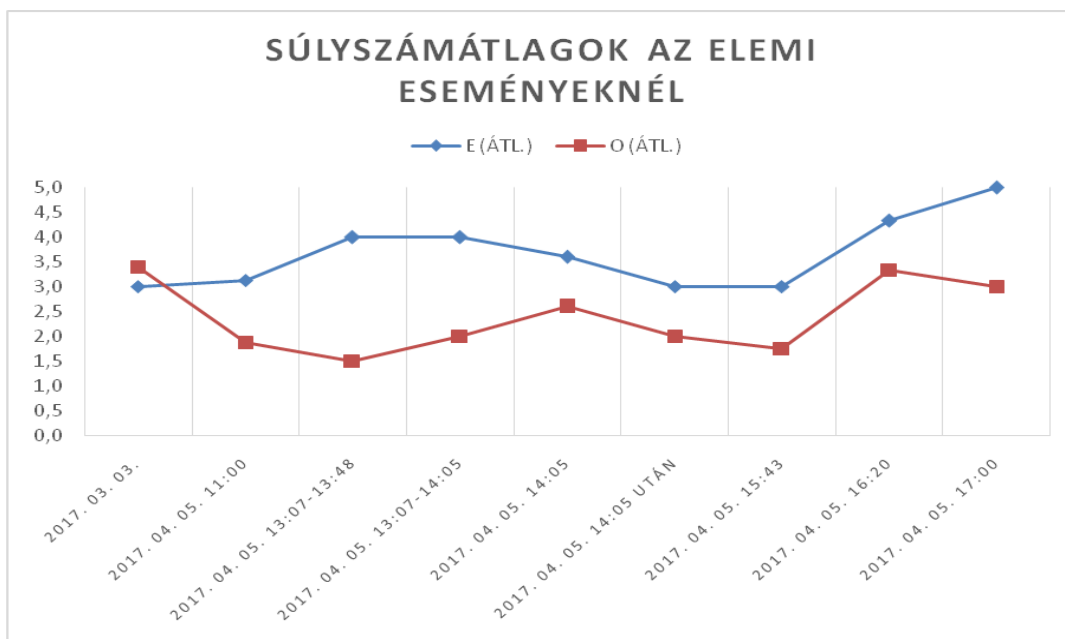
A fenti táblázatban jól látszik, hogy bár a legtöbb alkalommal – a résztvevők értékelése szerint – valóban a Kommunikáció faktor áll az elemzett esemény háttérében, ám jóval nagyobb átlagos súlya van a Felelősség és a Szabályok, előírások, dokumentációk faktoroknak az eseményre nézve. A szervezeti súlyszámok alakulásából az állapítható meg, hogy ez utóbbi két faktor kapcsán a résztvevők rávilágítottak a szervezeti szintű

intézkedések szükségességére, ezek így visszaköszönek a konkrét fejlesztési javaslatok formájában.

24. táblázat A hozzájáruló tényezők és azok súlyszám-adatai. {E (össz.) = esemény súlyszám összeg; E (átl.) = esemény súlyszám átlag; O (össz.) = szervezeti súlyszám összeg; O (átl.) = szervezeti súlyszám átlag; S (össz.) = összesített súlyszám összeg; S (átl.) = összesített súlyszám átlag, (Czabán Csaba, Jackovics Péter)}

FAKTOR	E (ÖSSZ.)	E (ÁTL.)	O (ÖSSZ.)	O (ÁTL.)	S (ÖSSZ.)	S (ÁTL.)
Szabályok, előírások, dokumentációk	10	5	9	4.5	19	9.5
Felelősség	17	4.25	13	3.25	30	7.5
Szakképzettség	10	3.33	10	3.33	20	6.67
Szervezet és vezetés	13	3.25	12	3	25	6.25
Egyéni teljesítmény	4	4	2	2	6	6
Műveletirányítás	7	3.5	5	2.5	12	6
Szabályszegés	7	3.5	4	2	11	5.5
Ellenőrzés és felügyelet	5	2.5	6	3	11	5.5
Csoportnyomás	11	3.67	5	1.67	16	5.33
Kommunikáció	38	3.45	20	1.82	58	5.27
Információ	8	2.67	6	2	14	4.67
Munkakörülmények	7	2.33	3	1	10	3.33

Az 47. ábra feltünteti, hogyan alakultak a súlyszám-átlagok az időrendbe szedett elemi eseményeknél. A szervezeti súlyszám-átlagok – az első elemi esemény kivételével – végig az esemény súlyszám-átlagok alatt futnak. Az ugyanakkor megállapítható, hogy a végső esemény (a BoO-t a hiányos homokzsákos védekezés miatt 17.00-kor a Tisza „előnti”) közeledtével egy növekvő tendencia figyelhető meg mind az esemény, mind pedig a szervezeti súlyszámok átlagában, ami úgy értelmezhető, hogy a résztvevők súlyosabb problémákat azonosítottak, és ezekhez egyúttal sürgetőbb szervezeti beavatkozásokat rendeltek. Az is megállapítható, hogy hozzávetőlegesen 13:00 és 14:00 között az esemény súlyszámok átlagai jelentősen meghaladják a szervezeti súlyszám-átlagokat, ami alapján azt mondhatjuk, hogy bár a résztvevők összességében itt olyan tényezőket azonosítottak, melyek a későbbi (végső) eseményt jelentős mértékben meghatározták, de ezeknél kevésbé sürgetőnek ítélték meg a szervezeti szintű beavatkozásokat.



47. ábra Az esemény és a szervezeti súlyszám-átlagok az egyes elemi eseményeknél (Czabán Csaba, ANIMA)

### 5.2.7 Szervezeti tanulóshoz javasolt következtetések

A **vezetői kiválasztásnál** az Európai Unió tagállamai által az Európai Unió Polgári Védelmi Csapata (EUCPT) részére felajánlott nemzeti szakértők önéletrajzát a küldő, nemzeti kapcsolati pontnak (NFP) szükséges hitelesíteni és referenciával ellátni, különös tekintettel a csapatvezetőre és annak helyettesére. A gyakorlat értékelése alapján a gyakorlat vezetője készítsen egyéni értékelést a gyakorlaton résztvevő uniós szakértőkről, amely kerüljön be az EU adatbázisába. Készüljön egy EUCPT Szakértői Adatbank, amely mind a vezetői, mind a szakértői beosztásokra alkalmas személyeket tartalmazza.

A szakmai tanfolyamokon kapjon kiemelt szerepet a parancsnoki munka képzése, kiemelten a magas szintű koordinációs csapatvezetői feladat vétele, a feladat tisztázása, az időszámvetés, az elgondolás, az elhatározás, valamint a vezetés és együttműködés rendje. A Vezetői Adatbankba a HLC (magasszintű koordinációs) és a HOT (csapatvezetői) tanfolyamokat teljesítők, és egyúttal a jó gyakorlati referenciákkal rendelkezők kerüljenek be. Az egyes rövidítések jelentését lásd a Rövidítésjegyzékben.

A **műveletirányítás hatékonysága** érdekében indokolt, hogy a segítségnyújtásra érkező beavatkozó nemzetközi erők - a fogadó ország védelmi igazgatási rendszerébe illeszkedve - maradéktalanul végezzék el a LEMA irányításával a műveleti feladatokat. A LEMA (helyi veszélyhelyzet-kezelési hatóság) hierarchiájából adódóan szükséges és indokolt, hogy a vezetés-irányítás során használt formanyelv egységes módon kerüljön

alkalmazásra. Az utasításadás rendjének minden esetben követnie kell a LEMA hierarchikus rendjét, ebből adódóan alá- és fölrendeltség szintjének megfelelően kell alkalmazni. A gyakorlat megmutatta azt a helyzetet, hogy az EUCPT integrálódott a LEMA rendszerébe és közvetlen utasítást a nemzeti formanyelv szerint alkalmazták. A nemzetközi segítségnyújtásban résztvevők számára fontos, hogy ismerjék, és egységes módon alkalmazzák a jelentés és utasítás formanyelvét. Erre szükség lenne egy Európai Unió szintű vezetés és irányítási módszertani útmutatót kidolgozni, és már a törzsvezetési gyakorlatokon alkalmazni.

Az **eredményes kommunikáció** érdekében a fogadó ország többcsatornás infokommunikációs rendszert épít ki, melynek működési alapjait az infokommunikációs terv (ICT) tartalmazza. A kommunikációs csatornák folyamatos és eredményes működtetése érdekében szükséges azok folyamatos figyelemmel kísérése, használata, a forgalmazás szabályainak szigorú betartása. Valamennyi gyakorlat és éles helyzetben a fogadó nemzeti támogatás része az, hogy az EUCPT, valamint a nemzetközi csapatok az infokommunikációs terv alapján kommunikáljanak. Javasolt, hogy gyakorlatok levezetési terve tartalmazza az ICT-t, amely tartalmazza a frekvencia-kiosztás rendjét, a rádió híradás rendjét, a kommunikáció irányát, az adatkapcsolatot, a hívóneveket, egyfajta kommunikációs sémát és rádióforgalmazási szabályokat.

Minden esetben szükséges **technikai támogató csapatot** (TAST) az EUCPT részére kijelölni és a gyakorlat helyszínére előzetesen kiküldeni. A gyakorlat során szükséges, hogy az EUCPT - a nemzetközi erőkhöz hasonlóan - szintén teljes önellátással vegyen részt. Ennek megvalósításához szükséges a TAST.

A **nemzetközi résztvevőknek** tudatában kell lenni azzal, hogy a küldő államot képviselik és egyfajta diplomáciai küldetésen vesznek részt az uniós gyakorlaton – az Uniós Polgári Védelmi Mechanizmus részeként – EU-s zászló alatt avatkoznak be. A beavatkozó egységek számára - kiemelten a csapatvezetőkre - fontos erősíteni, hogy egy gyakorlaton való részvétel éppolyan felelősséggel jár, mint egy éles helyzet kezelése, éppen ezért az EUCPT által kapott utasításokat a küldetés sikeressége érdekében maradéktalanul végre kell hajtani, együtt kell dolgozni a fogadó és nemzetközi csapatokkal, erősítve ezzel az európai szolidaritás alapelvét. Ennek erősítése érdekében a beavatkozók részére Etikai Kódex kiadása szükséges az EU-s közösségi irányelvekkel összhangban.

### 5.2.8 Az elvégzett elemzés értékelése

A BM OKF hét munkatársa által elvégzett SOL elemzés segítségével megtörtént a gyakorlat hiányosságainak feltárása. Az elemzés résztvevői a BM OKF vezető és beosztott munkatársai voltak, akik az EUWA gyakorlaton részt vettek, mint irányítók, szervezők, értékelők és beavatkozók. A résztvevők a leggyakoribb problémákat a kommunikációban, az információ torzítatlan átadásában látták. Mindemellett azonban **jóval súlyosabb problémaként azonosították** a felelős feladatvégzés helyenkénti hiányát, valamint bizonyos szabályokkal összefüggő problémákat. Ezekre a problémákra reflektálva a résztvevők egyhangúan, konszenzusos módon fogalmaztak meg olyan fejlesztési javaslatokat, melyek kiterjednek a jövőbeli gyakorlatoknál az uniós résztvevők kiválasztására, a műveletirányítás módszerének fejlesztésére, a logisztikai szempontokra, a kommunikáció fejlesztési lehetőségeire, valamint a résztvevők felelősségének egyértelműsítésére.

**Javasolt a jövőben** az uniós gyakorlatok SOL elemzéssel történő értékelését, amely az Unió Polgári Védelmi Mechanizmus fejlesztését (szolidaritás és a hatékony, gyors segítségnyújtás elveinek való megfelelés a rendszeres uniós gyakorlatok révén) és az EU-tagállamok szervezeti tanulását is szolgálja, ezzel növelve az uniós polgárok biztonságát.

## 5.3 Kötéltechnikai gyakorlatok lehetséges értékelése SOL elemzéssel

A kötéletechnikai gyakorlat jellemzően olyan felkészítések közé tartoznak, ahol a szimuláció valós élethelyzeteket követ. A gyakorlat helyzetbeállítása követi egy éles helyzetben előforduló fordulatokat, így a gyakorlat levezetése esetén nem tekinthetünk el attól, hogy a gyakorló személyi állomány magasban gyakoroljon.

A HUNOR Mentőszervezet számára [3][112][117] ilyen helyzetet idéztünk elő, hogy a Belgiumban rendezendő kötéletechnikai „Grimp Day” versenyen eredményesen szerepeljenek<sup>24</sup>. A kötéletechnikai felkészítés alapját a helyszínek kiválasztása adta: TV torony, 60 méter magas toronydarú, 62 méteres budapesti óriáskerék (48. ábra), meredek sziklafal, magas épületállványzat, és ipari létesítmény (siló).

---

<sup>24</sup> 2019. június 10-én a HUNOR Mentőszervezet négy kontinens tizenhárom országának harminc mentőcsapata közül, 2. helyezést ért el a nemzetközi kötéletechnikai versenyen, Belgiumban 8 fővel.





*48. ábra Kötéltechnikai mentési gyakorlat a Budapest Eye 62 méteres óriáskerekén. Ferde kötélpályán éles mentési helyzetet szimulálva érzékelést gyakorolnak a HUNOR tagjai. Fotó: HUNOR*

A váratlan és egyben kritikus mozzanatot az adott helyszín adta, ahol a csapatban végzett tevékenységnél az egyéni hibázások okozták. A csapatban végzett munka esetén az egyén szakmai, fizikai és pszichés felkészültsége fontos.

Az esemény időben és eseménysorában rövid és jól átlátható, a bekövetkező baleset, sérülés esetén a szocio-technikai rendszermodell egyik elemének hiányossága könnyen azonosítható, az okok korábbi felkészültség, szervezés vagy felszereltség hiányaira vezethető vissza.

A kötéltechnikai gyakorlaton esetlegesen bekövetkező súlyos baleset következményeinek utólagos elemzésére, a meglévő vizsgálati dokumentáció alapján alkalmas lehet a SOL módszertan [84][92].

#### **5.4 Éles kötéltechnikai mentés során bekövetkezett váratlan esemény elemzése csokornyakkendő analízissel [109][93]**

A kötéltechnikai eszközökkel végzett magasból vagy mélyből történt mentések során bekövetkezett esemény vizsgálata, a különlegesség, az egyedi körülmények miatt rendkívül tanulságokkal szolgál úgy, hogy eltekintünk a munkavédelmi jegyzőkönyvek sablonosságától, alkalmazzuk szubjektivitást mellőző modern elemzési módszereket így, mint a Csokornyakkendő analízist.

##### **5.4.1 Esemény háttere**

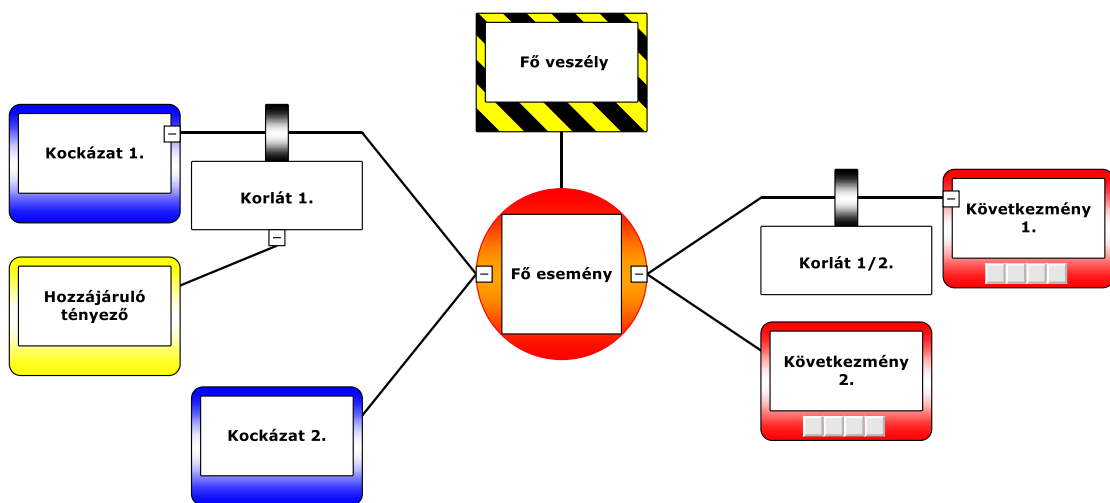
Egy őszi napon bejelentés érkezett, miszerint közigazgatási területen kívül, személy a lezuhant és megsérült. A riasztás napján eső nem esett, sötét volt. A helyszínen lámpák

fényén kívül egyéb világítás nem volt. Személyességi okok miatt a nevet, pontos helyszínt és az időpontot nem tüntetem fel.

A mentőegység a felderítést a település irányából kezdte, egy terepjáró képességű gépjárművel járható, – a mentésre küldött járművel viszont nem – úton, ahol kb. 700 méter után lehetett kiérni a riasztás helyszínére. A felderítés során az egység azonban ott senkit nem talált, csak halk kiáltozást hallhattak az erdőből. Ekkor elindultak a hang irányába. A hang irányába egy levelekkel és fákkal tarkított kb. 34-40 fokos lejtőn lehet lefelé haladni, a megcsúszás helyéig kb. 50 métert. A kötélbiztosítás ezen a helyen a tereptárgyak (fák, bokrok) közelsége, elérhetősége miatt nem volt indokolt. A terepszonyok gátolták a megcsúszás lehetőségét. A felderítés során fej és kézilámpát használtak. A mentési egység egyik tagja kikötési pontot keresett, amikor a fent jelölt helyen megcsúszott, először kb. 4 méteren lassan, majd 8 méteren keresztül egy kb. 60 fokos lejtőn gyorsan csúszott, ezt követően kb. 20 métert zuhant.

#### 5.4.2 Esemény ok-okozati vizsgálata csokornyakkendő módszerével

Az esemény okainak és következményeinek értékelésére jó módszer, a csokornyakkendő ábrázolás, ahol a hibafa, eseményfa elemző (*Event Tree Analysis, ETA*) és a halszállka (*Ishikawa módszer, Fishbone Diagram*) módszer eredményeit összevontan lehet ábrázolni. A csokornyakkendő analízis felépítésének elvét lásd a 49. ábrán. A csokornyakkendő bal oldala az esemény bekövetkezésének okait, a jobb oldala az esemény következményeit, hatások okozatait elemzi. Középen az esemény eredményét, mint eseményt és a fő veszélyt láthatjuk.



49. ábra: Okok-következmények elemzési sémája BowTieXP kockázatértékelési szoftverrel. Az ábra egy férfi csokornyakkendő formáját követi (saját szerkesztés)

A csokornyakkendő ábra mindkét oldala tartalmazza azokat a korlátokat, amely az esemény bekövetkezését, illetve annak hatását akadályozzák vagy csökkenthetik, így egyik oldalon: adatpontosítás, kommunikációs, ügyelet koordinációja, illetve a másik oldalon határozott vezetői utasítás, taktikai döntés és alparancsnoki képzés áll.

### 5.4.3 Mi történt? Miért történt?

Az esemény bekövetkezésénél mindig az okokat kezdjük vizsgálni: mentést végző személy leesett. Miért történt az esemény? Mi történt az esemény idején? – tehetjük fel a kérdést (25. táblázat). A vizsgálatot kezdhethetjük az 5 miért kérdés feltevésével, amelynek a végén megtalálhatjuk az eseményt kiváltó okot.

25. táblázat A bekövetkezett esemény okára feltett „5 Miért?” kérdés (saját szerkesztés)

<b>Ok</b>	<b>Mentést végző lecsúszott.</b>	
<b>Miért?</b>	1.	Lecsúszott a meredek hegyoldalon.
<b>Miért?</b>	2.	Nem használt biztosító kötelet.
<b>Miért?</b>	3.	Mentést végző sűrű fás, erdős, lejtős területen volt.
<b>Miért?</b>	4.	Nem észlelte a veszélyt.
<b>Miért?</b>	5.	Korlátozott látási viszonyok voltak.
<b>Következmény</b>	<b>Veszélyzónába lépett</b>	

Azt a területet, amelyről már nem lehet visszamászni, mert meredek, csúszós, a barlangi kutatással-mentéssel, sziklamászással vagy hegymászással-hegyi mentéssel foglalkozó szakemberek veszélyzónának hívják. Az egyes hegyi terepszakaszoknak, barlangoknak is vannak veszélyzónái, amelyek elhelyezkedése, mérete különböző, így definiálni nehéz, legtöbbször tapasztalati úton határozzák meg és azonosítják a zóna mértékét. A jelzett szakadékos helyen, a veszélyzóna nem volt jelölve vagy körülhatárolva, a terület ilyen irányú veszélyeztetettségét a mentést végző egység nem ismerte, illetve ami lényeges, hogy a korlátozott látási viszonyok miatt is, a hegyvidéki, erdős környezet a veszély kockázatát csökkentette, a csúszás veszélyét az egység tagjai nem észlelték.

### 5.4.4 Esemény elemzése

Az események időrendi sorrendben történő elemzésénél egyértelműen kijönnek a kritikushibák, amely az esemény bekövetkezését okozhatták. Minél többféle módszerrel elemezzük az adott eseményt, visszatérő okokat láthatunk, amelyek külön-külön vagy együttesen a váratlan esemény kialakulásához vezethetett. Vizsgáljuk meg az eseményt

csokornyakkendő elemzés módszerével, de előtte nézzük meg körülményeket, az esemény kialakulásának eseménysorát.

Az események sorrendjét jegyzőkönyvből utólag lehetne rekonstruálni, tekintettel arra, hogy ez nem ismert, így elméleti úton lehet, következtetéseket levonni. ez alapján úgy kitűnik, hogy 13 fő lépésben lehet tagolni az eseményt (26. táblázat).A jegyzőkönyvekből, a vizsgálati anyagok tényszerű megállapításai alapján az adott lépéshez, hozzá lehet rendelni a kritikus pontokat. A kritikus pontok összegyűjtése még nem az esemény elemzése, az egyfajta tényvázlat lesz. A tényvázlatból, a dokumentációból összeszedett információk elemzéséhez többéves mentési, vezetés-irányítási ismeret, illetve tapasztalat szükségeltetik.

26. táblázat Az események sorrendje és kritikus mozzanatai (saját szerkesztés)

<i>Sorrend</i>	<i>Esemény</i>	<i>Kritikus pontok</i>
1.	Bejelentés.	Esős környezet.
2.	Kapott információ.	Személy szakadékba esett. GPS koordináta.
3.	Riasztás.	1 db gépjármű. 6 fős egység.
4.	Vonulás a helyszínre.	Erdős, hegyvidéki terület.
5.	Kiérkezés.	Gépjárművel járhatatlan terepszakasz. Kárhelyszínt nem lehet megközelíteni. Az egység a kárterülettől távol van.
6.	Felderítés.	Az egységből már csak 5 fő végzi a felderítést. Az egység 700 métert gyalogol emelkedőn. Korlátozott látási viszonyok (sötétedik).
7.	Érkezés a jelzett helyre.	Keresett, sérült személy nincs ott. Sűrű fás, bozótos hegyi terület.
8.	A kapott riasztási információ pontosítása.	Nincs rádiókapcsolat az egység és a gépjármű között. Mobil telefonon adatpontosítás történik. Megerősítik, hogy a kapott GPS koordináta megfelelő.
9.	Verbális kapcsolatfelvétel a sérült személlyel.	Halk hang a távolból. Éjszakai látási viszonyok.
10.	Sérült személy keresése a hangirányába.	Fejlámpa és kézilámpa használata.
11.	Kikötési pont keresése.	Sűrű fás, bozótos terület. Vastag avartakaró. 32-40 fokos lejtős hegyoldal.
12.	Mentést végző megcsúsúzása.	Védősisak, védőruha, csizma, mászóöv. 1 fő megcsúszik 4 métert.
13.	Leesés.	

A kritikus pontok ismerete alapján, már láthatjuk, hogy az esemény kialakulásának oka várhatóan összetett lesz. Az egyéni felelősségen túl elemezni kell a szervezet, a vezető és a módszerek, eljárások helyességét, a mentés tanulságait is. Vizsgálni kell, hogy a környezet, a kiképzettség és a védőfelszerelés, illetve a felszerelések használata vagy nem használata mennyire súlyosbította az esemény bekövetkezését, vagyis mennyire fokozta a lecsúszást.

A csokornyakkendő elemzés végső eredményét a 13. melléklet tartalmazza.

#### **5.4.5 Következtetés**

A csokornyakkendő módszer, mint eseményértékelő eljárás elsősorban jól áttekinthető eseménysorok megértéséhez alkalmazhatóak, ahol a vizsgálathoz elegendő egy vagy két fő szakértő. Az ok-okozati logikai elemzés nem teszi lehetővé a SOL-elemzéshez hasonlóan, a szocio-technikai rendszermodellben rejlő hátterek kivizsgálását. A hagyományos elemzési technikával, mint a csokornyakkendő módszerrel csupán az egyéni és a műszaki okok azonosíthatók könnyen [78][82], figyelmen kívül hagyja a módszer a szervezet működési problémáit és a vezetési hiányosságokat [82]. A csokornyakkendő módszerével a résztvevők szerepét a sablonos munkavédelmi jegyzőkönyvekből tudjuk rekonstruálni, a SOL ennek ellenére a teljes meglévő dokumentációt veszi alapul és 2-3 napos elemzés során meghallgatja a résztvevőket. A csokornyakkendő módszere elsősorban az ipari környezetben előforduló technológiai meghibásodások okainak elemzésére alkalmazható nagyobb sikerrel. A téma vizsgálatának keretében feldolgozott kötéltechnikai mentési esemény vizsgálata még nem zárult le, a végső jelentések nem állnak rendelkezésre. A SOL alkalmas arra, hogy vezetői döntést követően a rendelkezésre álló teljes dokumentáció alapján, a résztvevők bevonásával a nem várt esemény vagy súlyos baleset okai teljes körűen feltárhatók legyenek, amely alapján fejlesztési javaslatok fogalmazhatók meg. Egy súlyos katasztrófa esetén, mint a vörösiszap-katasztrófa okai, az esemény lezárását követően SOL-elemzéssel feldolgozható lehetne.

## ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

Doktori kutatásommal célom az volt, hogy a biztonságstudomány mellett a matematika és az alkalmazott pszichológia tudományának bevonásával, **multidiszciplináris módon vizsgáljam** a különleges mentéseket, azok hátterét.

A speciális mentések, az ott alkalmazott felszerelések biztonságos használati szokásai **pszichológiai hátterének elemzésével** a különböző tudományok határterületén való „mozgás” könnyebben eredményezett új ismereteket. A különleges mentéseknél alkalmazott felszerelések rendszerezésével, a gyártói utasítások, nemzeti és nemzetközi szabályozók és irányelvek, valamint a katasztrófavédelmi gyakorlatok feldolgozásával **választ kerestem** a felhasználók, azaz a mentést végzők **biztonságos eszközhasználatra** vonatkozó attitűdjére. **Igazoltam** azt, hogy a gyártói utasítások a felszerelés használhatóságát más felszerelések biztonságos és csereszabatos együttes alkalmazására nem teljeskörűen terjednek ki. **Bizonyítottam**, hogy a kötéltechnikai felkészülések során az eszközismeret és a sportcélú kötéltechnikai felszerelések mentésre történő alkalmazása szigorúbb biztonsági rendszabályokat és a terhelhetőség számításánál nagyobb biztonsági tényezők alkalmazását kívánja meg a mentést végzőtől.

**Matematikai számításokkal modelleztem és elemeztem** a kötéltechnikai mentést végző személy leesése esetén a mentést végző és a mentendő személyre, valamint a mentésbe bevont felszerelésekre ható erőket. **Igazoltam**, hogy a módszer alkalmas arra, hogy éles helyzetben végzett modellezés helyett, de azt szimulálva lehet teljeskörűen vizsgálni a gyártói előírások és **biztonsági rendszabályok megfelelésségét**.

Valós élethelyzetet szimuláló gyakorlatok útján **vizgáltam** azok eredményességét, a gyakorlatokat értékelő szakértők szubjektív véleményalkotását. Az elemzésbe olyan klasszikus módszert vontam be, amellyel korábban elsősorban termékélmények és termékhasználói elégedettség mérésének vizsgálatára használtak. A **Q-módszertannal** a katasztrófavédelmi gyakorlatok tárgyilagos és számszerűen kifejezhető értékelhetőségét igazoltam. Multidimenziós skálázással **2 és 3 dimenziós ábrázolással útján bizonyítottam**, hogy a biztonsági kultúrát erősítő katasztrófavédelmi gyakorlatok forgatókönyvei több, de jól értelmezhető szakmai szempontrendszer alapján építhetők fel sikeresen.

A hazai katasztrófavédelmi gyakorlatok esetében **elsőként alkalmaztam** az iparban, a nagy kockázatú elemekben váratlanul bekövetkező események utólagos elemzését, a SOL-t, amelynek segítségével a **szervezeti tanulást erősítve a menedzsment szintű biztonsági kultúrát erősítő javaslatokat fogalmaztam meg. Bizonyítottam**, hogy a **SOL-elemzés** alkalmas katasztrófavédelmi gyakorlatok vagy váratlan események, így akár súlyos balesetek okainak teljeskörű elemzésére.

A doktori értekezéssel elsősorban a **gyakorlati tapasztalatokat elméleti megközelítésben értelmeztem**, gyakorlatban alkalmazható rövid, közép és hosszútávú fejlesztési javaslatokat megfogalmaztam meg. A kutatási eredményeim gyártói véleményekkel történő összevetésével **igazoltam**, hogy a **leíró statisztika** segítségével újszerű a biztonsági kultúrát erősítő következtetéseket lehet feltárni.

Az éles beavatkozásra felkészítő gyakorlatok sablonos „megfelelt” vagy „nem megfelelt” minősítése helyett, tárgyilagosan mérhető eredményekkel azonnal választ kapunk a gyakorlatok kritikusmozzanatának a kiszűrésére, amellyel egy **éles helyzetben kialakuló hasonló kockázatos események kialakulását előzhetjük meg**. Bizonyítottam, hogy a Q-módszerrel számszerűsíthető értékeléssel **tárgyilagos módon** tudunk katasztrófavédelmi gyakorlatokat úgy értékelni, ezáltal előremutató gyakorlatias, akár a baleseteket megelőzhető vagy annak kialakulását csökkentő következtetéseket feltárni.

A SOL- és a Q-módszertan, mint tradicionális módszerekkel, valamint a statisztika adott területen újszerű alkalmazásával, **céлом volt azt bizonyítani**, hogy a katasztrófa-segítségnyújtás során végzett különleges mentések kockázatai csökkenthetők.

A **tudományos módszerek katasztrófavédelmi alkalmazásával** nagyobb eséllyel megelőzhetők a különleges mentések során előforduló súlyos balesetek, ezzel megvalósulhat az emberi élet-, egészség- és anyagi javak tudatosabb védelme.

## Új tudományos eredmények

### A H<sub>1</sub> vizsgálatának eredménye:

*T<sub>1</sub>* **Bizonyítottam**, hogy többdimenziós skálázás (MDS) a tisztán pszichológiai eszközökkel nyert **különbözőség-értékelési adatok vagy az összbenyomást meghatározó dimenziók azonosítása** alapján lehetővé teszi a **korábban nem ismert, de meghatározó dimenziók felismerését**, így **alkalmas** katasztrófavédelmi gyakorlatok értékelésére.

*Ezen belül:*

**Elsőként alkalmaztam és vizsgáltam** a többdimenziós skálázás módszerét - több személy **együttes véleményalkotásának elemzésére** - a katasztrófavédelmi gyakorlatok értékelőinek szubjektív véleményének **tárgyilagos módon történő feldolgozására**, elemzésére.

A multidimenziós skálázás **2 és 3 dimenziós** megoldása útján **bizonyítottam**, hogy a biztonsági kultúrát erősítő katasztrófavédelmi **gyakorlatok forgatókönyvei** több, de **jól értelmezhető szakmai szempontrendszer alapján** építhetők fel sikeresen.

*Az új tudományos eredményekhez kapcsolódó publikációim:*  
[86][90][94][99][101][102]

### A H<sub>2</sub> vizsgálatának eredménye:

*T<sub>2</sub>* **Igazoltam**, hogy a **matematikai számítás és az alkalmazott statisztika módszere** alkalmas arra, hogy éles helyzetben végzett modellezés helyett, de azt **szimulálva lehet teljeskörűen vizsgálni** a gyártói előírások és biztonsági rendszabályok megfelelésségét.

*Ezen belül:*

**Igazoltam** azt, hogy a gyártói utasítások a felszerelés használhatóságát más felszerelések biztonságos és **csereszabatos együttes alkalmazására nem teljeskörűen terjednek ki**.

**Bizonyítottam**, hogy a kötéltechnikai felkészülések során az eszközismeret és a sportcélú kötéltechnikai felszerelések mentésre történő alkalmazása **szigorúbb**



**biztonsági rendszabályokat és a terhelhetőség számításánál nagyobb biztonsági tényezők alkalmazását kívánja meg a mentést végzőtől.**

A kutatási eredményeim gyártói véleményekkel történő **összevetésével igazoltam**, hogy a **leíró statisztika** segítségével a **biztonsági kultúrát erősítő újszerű következtetéseket** lehet feltárni.

*Az új tudományos eredményekhez kapcsolódó publikációim: [85][89][99][100][101].*

### **A H<sub>3</sub> vizsgálatának eredménye:**

*T<sub>3</sub>* Az éles beavatkozásra felkészítő gyakorlatok eddigi sablonos „*megfelelt*” vagy „*nem megfelelt*” minősítése helyett, **a SOL és a Q- módszertanok segítségével viszonylagosan tárgyilagosan** mérhető eredményekre támaszkodva a gyakorlatok **kritikus mozzanatai gyorsan azonosíthatóak**. Ezáltal egy **éles helyzetben kialakuló** hasonló kockázatos események kialakulását megelőzhetjük.

*Ezen belül:*

**Bizonyítottam**, hogy a Q-módszerrel **számszerűsíthető értékeléssel tárgyyszerű módon** tudunk katasztrófavédelmi gyakorlatokat úgy értékelni, hogy ezáltal akár további kapcsolódó **balesetek is megelőzhetők** lehetnek, illetve azok kialakulási esélye csökkenthető.

A SOL- és a Q-módszertan katasztrófavédelem területére alkalmazott változatainak alkalmazásával, valamint **az eredmények megfelelő statisztikai kiértékelésével bizonyítottam**, hogy a katasztrófa-segítségnyújtás során a **mentések kockázatai csökkenthetőek**.

**Bizonyítottam**, hogy a megfelelően alkalmazott SOL-módszertan alkalmas katasztrófavédelmi gyakorlatok értékelésére, az ott **bekövetkezett kritikus mozzanat okainak elemzésére**, így a **biztonságot erősítő teljeskörű szakmai tapasztalatok levonására**.

*Az új tudományos eredményekhez kapcsolódó publikációim:[83][84][87][90][108].*

## **A H<sub>4</sub> vizsgálatának eredménye:**

**T<sub>4</sub> Bizonyítottam**, hogy a SOL alkalmas katasztrófavédelmi **gyakorlatok** vagy **váratlan események**, így akár súlyos balesetek okainak teljeskörű elemzésére.

*Ezen belül:*

**Elsőként igazoltam** a katasztrófavédelmi gyakorlatok során, a biztonság **szocio-technikai rendszermodellére** épülő SOL elemzés alkalmazhatóságát.

**Bizonyítottam**, hogy a SOL alkalmas a mentés során bekövetkező kritikus mozzanathoz vezető **elemi események és hozzájáruló tényezők azonosítására, statisztikai elemzésére.**

*Az új tudományos eredményekhez kapcsolódó publikációim: [84][88][92][93][109][110][102].*

## **Módszertani ajánlások**

Az új tudományos eredmények gyakorlati alkalmazhatósága az alábbi területeken lehetséges:

### **1. Ajánlások a valós helyzetet szimuláló gyakorlatok levezetésének és értékelésének fejlesztésére, annak érdekében, hogy a beavatkozó szervezetek tagjainak biztonsági kultúráját erősíteni tudjuk**

Többdimenziós skálázás (MDS) módszerével vizsgáltam a katasztrófavédelmi gyakorlatot értékelő szakértők véleményalkotásának hátterét, amelyből a **különleges mentést végző egységek felkészültségének fejlesztésére tettem javaslatokat.**

- a) **Be kell építeni a katasztrófavédelmi nemzeti minősítő rendszerbe** a mentési eszközök alkalmazhatóságának biztonsági kereteit. Elő kell írni, hogy a kötéletechnikai mentéssel foglalkozók részére évente szükséges módszertani felkészítést és az új felszerelésekről továbbképzést tartani.
- b) **A különleges mentésre akkor lehetünk felkészültek**, ha „*a kötéletechnikai eszközök használatát rendszeresen gyakorolják a felhasználók, figyelembe veszik a gyártói, szervezeti utasításokat, nemzeti szabályozókat*” [90 p. 214]
- c) A katasztrófavédelem tűzoltó erőit a kötéletechnikai mentéshez és a magasban végzett mentéshez **teljes testhevederzettel kell ellátni.**

- d) **Törekedni kell** az új fejlesztésű mentési felszerelések beszerzésére, rendszeresítésére, az azokra való rendszeres felkészítésre és a felszerelések szükséges időszakos felülvizsgálatára.
- e) A mentési jelentéseket és az esetleges mentési balesetek adatait **statisztikailag feldolgozható formában** és elemezhető számszerű adatokkal szükséges gyűjteni.
- f) A tűzoltó továbbképzésbe legalább **öt napos kötéltechnikai képzést** szükséges beépíteni.
- g) A felhasználóknak és a „gyártóknak **törekedni kell** olyan szervezeti intézkedések meghozatalára, ahol szenior szakértő vezetésével vagy oktatóval az elmélet igényes gyakorlás útján a felhasználók elsajátítják a kötéltechnikai alapfelszerelések” [90 p. 214] mentés során történő együttes alkalmazását.

## **2. Ajánlások a felszerelések biztonságos egyéni és közös használatára, a szervezeti előírások és gyártói utasítások fejlesztésére**

A Mann-Whitney próba és a Spearman-féle rangkorreláció segítségével a **különleges mentési felszerelések biztonságos használatára fogalmaztam meg fejlesztési javaslatokat a felhasználók és gyártók felé**. Statisztikai adatelemzés módszereivel, 5 év 19.000 mentési rekordjának feldolgozásával olyan szakmai tapasztalatok összegeztem, amelyek figyelembe vételével a **tűzoltók, önkéntesek, barlangászok által végzett kötéltechnikai mentési műveletek baleseti kockázatai csökkenthetők**.

- a) **Indokolt** több éves mentési és baleseti adatok rendszeres statisztikai elemzése, akár 10-15 évre visszamenőleg, 5 éves ciklusokban, ezek alkalmazásával lehetővé válik a valós és szimulált (gyakorlatok) események elemzése.
- b) **Középtávú beszerzés keretében indokolt** a statisztikai adatok feldolgozására, elemzésére SPSS szoftvercsomag beszerzése, kijelölt szakterületi állomány kiképzése.
- c) A **katasztrófavédelmi felkészítések során** a gyakorlatok levezetési tervei tartalmazzanak olyan valóságos, váratlan mozzanatokat, kritikus elemeket, ahol az egyén döntésének szerepe befolyásolhatja a gyakorlat sikerét, így éles helyzetben csökkenthető a balesetek kialakulása.
- d) **Be kell emelni a mentési műveletek eljárásrendjébe** a kötéltechnikai eszközök együttes használatának szabályait, a beavatkozáshoz szükséges alapvető felszerelés-készletet és a mentési létszámot.
- e) A tapasztalt és a tapasztalatlan felhasználók számára **más-más módszertani foglalkozást, rendszeres szinten tartó felkészítést kell tartani**. Mindkét csoport

felé a gyártóknak erősíteniük kell a gyártói ajánlásokat: a fiatalok lelkes felhasználók, nyitottak az újra, az idősebb, de már szakértői szinten dolgozók tudatos, de ugyanakkor bizalmatlan felhasználók.

- f) „*A folyamatosan változó mentési környezet, az eddig nem ismert mentést nehezítő körülmények és a bekövetkezett balesetek*” [86 p. 187] szélsőségei miatt a gyártók és a hivatásos felhasználók közötti folyamatos egyeztetés, a **felhasználói javaslatok összegyűjtése**, az eszközhasználatra vonatkozó **rendszeres gyártói monitoring** szükséges.

A sport célú felhasználók körében a gyártóknak tudatosítani kell, hogy bizonyos kötéltechnikai felszerelések a **terhelhetőségi korlátok** miatt nem alkalmasak a mentésekre.

### **3. Ajánlások a mentésekre való felkészülés, a kötéltechnikai felszerelésekkel való gyakorlás és a biztonságos eszközhasználatra vonatkozó gyártói eszközfejlesztésre**

Q-módszertannal vizsgáltam az éles helyzetre felkészítő katasztrófavédelmi gyakorlatokat, és ezzel választ kaptam a „*Mely tényezők járulnak hozzá egy sikeres katasztrófavédelmi gyakorlathoz?*” [87 p. 23] kutatói kérdésre.

A Q-módszerrel választ kaptam arra is, hogy a felhasználók (tűzoltó, barlangász, önkéntes mentőszervezet tagja) **milyen biztonsági szempontok figyelembe vételével választanak kötéltechnikai mentési felszerelést, a gyártói fejlesztés milyen tényezőket vegyen figyelembe.**

- a) **Szükséges az éles élethelyzetet szimuláló katasztrófavédelmi felkészítés**, így egy több napos árvízvédelmi gyakorlat eseménysorának elemzése Q-módszertannal, kérdőív adatainak szoftveres feldolgozása, az összefüggések elemzése.
- b) A katasztrófavédelmi gyakorlatok Q-módszertannal történő rendszeres értékeléséhez egy **állandó szempontrendszer szerint legyenek** a véleményalkotáshoz szükséges állítások összeállítva, az értékelő szakértők létszámához igazodó, 40-52 db állítással.
- c) A katasztrófavédelmi törzs- és terepgyakorlatok **tárgyilagossági értékeléséhez külön értékelő csoport felállítása szükséges**, 6-8 fővel. Az értékelők több éves szakmai tapasztalattal rendelkezzenek. A csoport tagjai között kapjanak szerepet a végrehajtói és a vezetői állomány tagjai is.

- d) A **gyártóknak törekednie kell** arra, hogy a fiatalabb és idősebb felhasználók felszerelés-használati attitűdjéhez igazodjon a gyártói útmutató.

A mentési felszerelések biztonsági rendszabályainak kidolgozásánál az eszközök használhatóságára a gyártóknak nagyobb figyelmet kell fordítaniuk, különösen a más felszereléssel történő együttes használat, a rendszeres karbantartás és a maximális terhelhetőség terén.

#### **4. Ajánlások a mentést végző önkéntes és hivatásos szervezetek éles helyzetre történő felkészítésére, a katasztrófavédelmi gyakorlatok tárgyilagos értékelésére**

A SOL-módszertannal utólagosan, a **különleges mentések kritikus eseményének a személyi összetevőin túl további szervezeti, eljárásrendi, környezeti, technológiai jellegű hozzájáruló tényezőket is azonosíthatunk.**

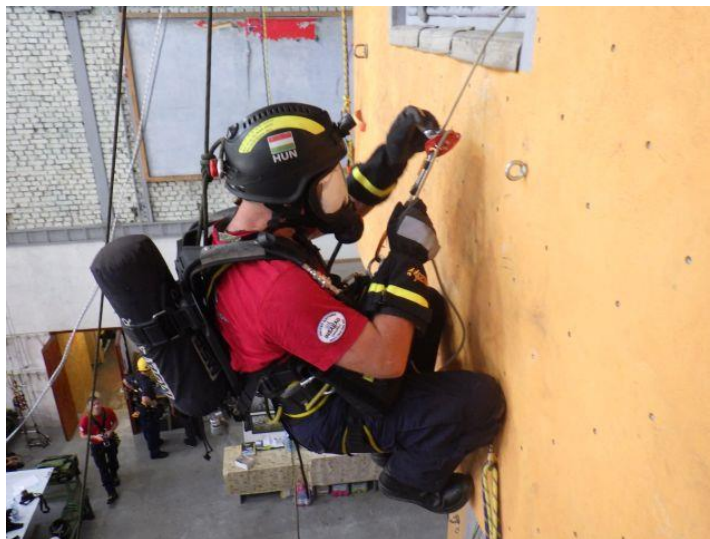
A katasztrófavédelmi gyakorlatok SOL-módszertannal végzett utólagos értékelése, kritikus mozzanatainak elemzése olyan intézkedési javaslatok megfogalmazását teszi lehetővé, amely **a szervezeti tanulást erősíti és a biztonsági kultúrát erősítő menedzsment szintű fejlesztést mozdítja elő.**

- a) **Javaslom** a SOL-módszer bevezetését a különleges, összetett események utólagos elemzésére. A módszer elterjesztése az egyes kiemelt katasztrófavédelmi események és súlyos balesetek okainak vizsgálatára, állandó, kötelező elem legyen a balesetek okai feltárásának.
- b) **Rendszeresíteni kell** a SOL elemzést a nagy létszámú katasztrófavédelmi gyakorlatoknál. Az utólagos 2,5 napos eseményelemzést tervezni kell.
- c) **Vezetők kiválasztásánál figyelembe kell venni** az egyén szakmai felkészültségét, pszichés rátermettségét.
- d) **Műveletek irányításánál** az egymásra épülő parancsnoki tevékenység működését kell szorgalmazni, ahol a határozott vezetési módszer érvényesüljön.
- e) A **kommunikációt rendkívül fontos eleme az események kezelésének.** Az irányítók és végrehajtók közötti információ-áramlás és a rádió-hírforgalmazás kulcsa a sikeres koordinációnak. A módszer erősítése érdekében szorgalmazni kell a törzsvezetési gyakorlatokat.

**A doktori kutatás során alkalmazott és az értekezésben bemutatott kutatási és elemzési módszerek lebonyolításához, használatához módszertani útmutatót állítottam össze, amelyet a 14. melléklet tartalmaz.**

## Új személyi, kötéltechnikai védőeszköz használatának bevezetése

„Az **EXO Hook** a Petzl egyéni mentőeszköze tűzoltók számára, amelynek segítségével egy személy szükség esetén kimenekülhet egy épületből vagy szerkezetről” [90 p. 222]. A felszerelés egy kombinált, személyi menekülési rendszer, amelynek nagyméretű kampója olyan helyekhez igazodik, ahol a kikötési pont megtalálásának lehetősége bizonytalan, például romos vagy lángoló épületeknél. A felszerelés rendelkezik egy önfékező rendszerű pánikellenes funkcióval a vízszintes gyors haladáshoz ablakon vagy épületperemen áthaladva, és az ereszkedés szabályozására és fékezésére. Ha a felhasználó túlságosan húzza a fogantyút, az anti-pánik funkció fékezi és automatikusan leállítja (50. ábra) a süllyedést. A felszerelés egy olyan kötelet is tartalmaz, amely ellenáll a kopásnak és a magas hőmérsékletnek [90].



50. ábra A HUNOR és az EXO HOOK, ereszkedés. Forrás<sup>25</sup>

## Mentési környezeti kockázatok ismerete, a veszély zóna fogalom bevezetése

„A doktori kutatás folytatása lesz az, hogy matematikai módszerekkel a nagy kockázatot jelentő **veszély zóna** (Danger Zone) meghatározását megkísérelje, így megértve az extrém környezetben (havas, saras, csúszós terepen) történő mentések hatásmechanizmusát. A mérhető környezeti hatások (nedves terep, hőmérséklet, védőeszköz típusa, jégvastagság) ismeretében, azok kockázat-elemzésével, remélhetően konkrét biztonsági megelőző óvintézkedések lesznek megfogalmazhatók a felhasználók számára” [90 p. 223].

<sup>25</sup><https://miaoe.hu/?p=901> (2019. 07. 06.), Helyszín: Alpindustry WRS Kft., Miskolc

## IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Muhoray Árpád: Katasztrófamegelőzés I. NKE egyetemi jegyzet. ISBN 978-615-5527-85-2 8. o. Elérhető: [www.ludita.uni-nke.hu/repozitorium](http://www.ludita.uni-nke.hu/repozitorium),(2019.01.20.)
- [2] Kiss Béla, Muhoray Árpád: A hazai kutató-mentő szervezetek, HADTUDOMÁNY: A MAGYAR HADTUDOMÁNYI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA 24: (1-2) pp. 92-107.
- [3] Muhoray Árpád, Teknős László: A HUNOR hivatásos nehéz kutató - mentő mentőszervezet alkalmazásának logisztikai feladatai, HADTUDOMÁNY: A MAGYAR HADTUDOMÁNYI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA 25: (E-szám) pp. 14-23.
- [4] Bukovics István (Dr.): Katasztrófamenedzsment 2., Nemzetbiztonsági szemle 3. évf. 4. sz. (2015.) 64-97. o.
- [5] Tóthné Parázsó Lenke: A kutatómódszertan matematikai alapjai, Eszterházy Károly Főiskola, 2011.; Url: [https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0005\\_31\\_kutatasmodszertan\\_s ORM\\_11/1135\\_kereszttblk.html](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0005_31_kutatasmodszertan_s ORM_11/1135_kereszttblk.html), 2018.08.11.
- [6] Csallner András Erik: Bevezetés az SPSS statisztikai programcsomag. Keresztábra-elemzés, Alapfogalmak használatába Url: [http://www.jgypk.hu/tamop15e/tananyag\\_html/spss/alapfogalmak5.html](http://www.jgypk.hu/tamop15e/tananyag_html/spss/alapfogalmak5.html), 2018.08.11.
- [7] Tatai István: Excel-kisokos - Pivot táblák, PCWorld Url: <https://pcworld.hu/szoftver/excel-kisokos-pivot-tablak-106713.html>, 2018.08.11.
- [8] Bob Duemmel: Technical Rescue: Old School & New School Url: <https://www.firehouse.com/rescue/article/12131243/technical-rescue-old-school-new-school-rope-rescue-techniques> , 2018.08.11.
- [9] Fred LaFemina: Urban Rope Rescue Fire Rescue Magazine 09/30/2008 Url: <https://www.firerescuemagazine.com/articles/print/volume-3/issue-10/special-operations/urban-rope-rescue.html>, 2018.08.11.
- [10] Christopher Feder: Rope Rescue/Rappelling Training Deaths: Five Lessons Fire Engineering 04/01/2016 Url: <https://www.fireengineering.com/articles/print/volume-169/issue-4/features/rope-rescue-rappelling-training-deaths-five-lessons.html>, 2018.08.11.
- [11] Department of the Interior National Park Service: Emergency Services Technical Rescue Handbook Eleventh Edition. Url: <http://mra.org/wp-content/uploads/2016/05/nps-technical-rescue-handbook-2014.pdf>, 2018.08.11.
- [12] Charles L. Dean: Rope Rescue Techniques Form Basis of Fire Department Training Program 03/01/1984 Url: <https://www.fireengineering.com/articles/print/volume-137/issue-3/features/rope-rescue-techniques-form-basis-of-fire-department-training-program.html>, 2018.08.13.

- [13] Szabó Levente: IRATA tájékoztató (Alpindustry WRS Kft.) Összeállította: Singer János, BKIK IASZO, Url: <http://iparialpin.mountex.hu/hir/iparialpin-2015-09-h%C3%ADr>, 2018.08.11.
- [14] Pénzügyminisztérium Foglalkoztatás-felügyeleti Főosztály: Tájékoztató az egyéni védőeszközök időszakos felülvizsgálatának elvégzéséről, Url: [http://www.ommf.gov.hu/index.html?akt\\_menu=505](http://www.ommf.gov.hu/index.html?akt_menu=505), 2018.08.11.
- [15] Katasztrófavédelmi Oktatási Központ: Képzési Program Tűzoltó II. részszakképesítés, Tűzoltó I. szakképesítés (2012)
- [16] Katasztrófavédelmi Oktatási Központ: Tűzoltó I. szakképesítés szakmai követelménymodul tanmenete (2012)
- [17] BM OKF Műszaki Főosztály: Rendszeresített tűz- és katasztrófavédelmi eszközök (2017.11.30-i állapot), Url: [http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=rendszer\\_eszkozok](http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=rendszer_eszkozok), 2018.08.13.
- [18] HESZTIA Tűzvédelmi és Biztonságtechnikai Kft.: Hesztia tűzoltó mászóöv, Url: <https://hesztia.hu/termek/hesztia-tuzolto-maszoov/https://hesztia.hu/termek/hesztia-tuzolto-maszoov/>, 2018.08.13.
- [19] SINGING ROCK s.r.o.: Harnesses, Url: <http://www.singingrock.com/profi-worker-3d>, 2018.08.13.
- [20] Adam Long, Malcolm Lyon, Graham Lyon: Industrial rope access – Investigation into items of personal protective equipment, Lyon Equipment Limited (2001) ISBN 0 7176 2091 3, Interneten elérhető: [http://www.hse.gov.uk/research/crr\\_pdf/2001/crr01364.pdf](http://www.hse.gov.uk/research/crr_pdf/2001/crr01364.pdf), (2018.09.08.)
- [21] IRATA: International code of practice for industrial rope access, Part 1: Foreword, Introduction, Scope, Structure, Terms and definitions, Principles and controls (2010) Interneten elérhető: [http://archsafety.com/wp-content/uploads/2013/07/ICOP-September-2013\\_1.pdf](http://archsafety.com/wp-content/uploads/2013/07/ICOP-September-2013_1.pdf), (2018.09.09.)
- [22] MSZ EN 1891:2003 Személyi védőeszközök magasból való lezuhanás megelőzésére. Kis nyílású védőköppennyel ellátott kötél
- [23] UIAA 101: „DYNAMIC ROPES” Climbing and Mountaineering Equipment (2018) Interneten elérhető: [https://www.theuiaa.org/documents/safety-standards/101\\_UIAA\\_Ropes\\_2018.pdf](https://www.theuiaa.org/documents/safety-standards/101_UIAA_Ropes_2018.pdf), (2018.09.09.)
- [24] Brenainn Kilchoer és munkatársai: Team FSU, Embry-Riddle Aeronautical University (2013) Interneten elérhető: <https://docs.google.com/file/d/0B9nLRHdzY44qdTc0dng1NEw0ZEU/edit>, (2018.09.09.)
- [25] RopeRescueTraining.com: Safety Factor, Interneten elérhető: [https://roperescuetraining.com/physics\\_safety\\_factors.php](https://roperescuetraining.com/physics_safety_factors.php), (2018.09.09.)
- [26] Ulrich Leuthäusser: The omnipresent impact force formula for a climbing rope (2016) Interneten elérhető: [http://www.sigmadewe.com/fileadmin/user\\_upload/pdf-](http://www.sigmadewe.com/fileadmin/user_upload/pdf-)



[Dateien/Die\\_allgegenw%C3%A4rtige\\_Fangsto%C3%9Fformel\\_f%C3%BCr\\_ein\\_Kletterseil\\_engl.pdf](#), (2018.09.09.)

- [27] Barancsuk Ádám: Idő szerint torzított kartogramok készítésének automatizálása (szakdolgozat), Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar, Budapest, 2013 Interneten elérhető:  
<http://lazarus.elte.hu/hun/digkonyv/szakdolgo/2013-bsc/barancsuk-adam.pdf>  
(2018.09.09.)
- [28] BME előadás, diasor. Többdimenziós skálázás (MDS), Gazdaságinformatikus MsC, Interneten elérhető:  
<http://www.szit.bme.hu/~kela/sk%C3%A1ll%C3%A1z%C3%A1s.pps> (2018.09.09.)
- [29] Doksi.hu: Betekintés: Különféle erőhatások és erőtvényeik, Interneten elérhető: <https://doksi.hu/get.php?order=DisplayPreview&lid=21862> (2018.09.09.)
- [30] Dr. Legeza László, Bakosné Diószegi Mónika, Dr. Goda Tibor, Dr. Horváth Miklós (2014) MECHANIKA I. Statika, Interneten elérhető: [https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0054\\_mechanika\\_i\\_statika/ch17.html](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0054_mechanika_i_statika/ch17.html) (2018.09.09.)
- [31] 11/2003. (IX. 12.) FMM rendelet az ipari alpinechnikai tevékenység biztonsági szabályzatáról
- [32] Granit Desing Kft.: Az ASAP használata csomózott kötélén, Interneten elérhető: [http://www.granit.co.hu/szakmai\\_informaciok/olvas/2011-01-18-az-asap-hasznalata-csomozott-kotelen](http://www.granit.co.hu/szakmai_informaciok/olvas/2011-01-18-az-asap-hasznalata-csomozott-kotelen) (2018.09.09.)
- [33] Szunyogh G.: Biztonság a természeti környezetben (2017) Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
- [34] Juhász Márta (2010). Influence of personality on Teamwork behaviour and communication. Periodica Polytechnica-Social and Management Sciences,18/2 (2010)
- [35] Juhász Márta, Soós Juliánna Katalin (2007). A team munka kommunikációs mintázata biztonsági kultúrában, Munkaügyi Szemle, 2007. június, 51. évfolyam, 11-15 oldal, Struktúra Munkaügyi Kiadói, Budapest
- [36] Juhász Márta, Soós Juliánna (2007). Magas kockázatú munkakörökben dolgozó teamek kommunikációs stratégiája a stresszel való hatékony megküzdésben, Humánpolitikai Szemle, Mont Humán Menedzser Iroda Kft 2007. május, XVIII. évfolyam, 5. szám, 3-15.
- [37] Soós Juliánna Katalin, Juhász Márta (2010). Capturing team performance differences through communication based analyses of team cognition, Periodica Polytechnica- Social and Management Sciences,18/2(2010),75-85.
- [38] Soós Juliánna Katalin, Juhász Márta (2015). Az összehangolt team-munka váratlan helyzetek kezelésekor. Alkalmazott Pszichológia Alapítvány Folyóirata 2015/3 (29-55 oldal) <http://ap.elte.hu/megjelent-az-alkalmazott-pszichologia-20153-tematikus-szama/>

- [39] Ketskemény L., Izsó L., Könyves T.E.: Bevezetés az SPSS programrendszerbe Artéria Stúdió Kft., 2011., 157., p. 438.
- [40] 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, [in print] pp. 261-270.
- [41] Zavoti J.: *Mathematical statistical analysis 5., Contact analysis: association, mixed relationship, correlation calculation. Variation Analysis (Single Grading)* (in Hungarian); Nyugat-magyarországi Egyetem (2010), [cited Dec 20, 2017]. Available from: [http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027\\_MSTE5/ch01s05.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027_MSTE5/ch01s05.html)
- [42] Leard Statistics: Mann-Whitney U Test using SPSS Statistics; [cited Dec 20, 2017]. Available from: <https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/mann-whitney-u-test-using-spss-statistics.php>
- [43] Debreceni Egyetem: Esetelemzések az SPSS használatával; [http://www.agr.unideb.hu/~balogh/p/UzletiStat/korrelacio\\_spss\\_jegyzet.pdf](http://www.agr.unideb.hu/~balogh/p/UzletiStat/korrelacio_spss_jegyzet.pdf) (letöltve : 2017.12.20.)
- [44] Eötvös Loránd Tudományegyetem: Mann-Whitney próba; [http://kognitiv.elte.hu/statisztika/index.php/Mann-Whitney\\_pr%C3%B3ba](http://kognitiv.elte.hu/statisztika/index.php/Mann-Whitney_pr%C3%B3ba) (letöltés: 2018.07.14.)
- [45] Statistic Solution: Correlation (Pearson, Kendall, Spearman); [cited Dec 12, 2017]. Available from: <http://www.statisticssolutions.com/correlation-pearson-kendall-spearman/>
- [46] Szegedi Tudományegyetem: Spearman-féle rangkorreláció; <http://www.math.u-szeged.hu/~ngyj/spss/spearman.pdf> (letöltve: 2017.12.20.)
- [47] Állatorvostudományi Egyetem: Esetelemzés az SPSS alkalmazásával; <http://www2.univet.hu/users/biostatphd/alapok/07-hipoteziszvizsgalat.pdf> (letöltés: 2017.12.20)
- [48] Stephenson, W. (1935a). Correlating persons instead of tests. *Character and Personality*, 4, 17–24.
- [49] Stephenson, W. (1935b). Technique of factor analysis. *Nature*, 136, 297.
- [50] Stephenson, W. *Psychol Rec* (1983) 33: 213. <https://doi.org/10.1007/BF03394839>
- [51] McKeown, B., & Thomas, D. (1988). *Quantitative applications in the social sciences*, No. 66. Q methodology. Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc.
- [52] Dennis, K.E., & Goldberg, A.P. (1996). Weight control self-efficacy types and transitions affect weight-loss outcomes in obese women. *Addictive Behaviors*, 21, 103-116.
- [53] Sell, D.K., & Brown, S.R. (1984). Q methodology as a bridge between qualitative and quantitative research: Application to the analysis of attitude change in foreign study program participants. In J.L. Vacca & H.A. Johnson (Eds.), *Qualitative*

- research in education (Graduate School of Education Monograph Series) (pp. 79-87). Kent, OH: Kent State University, Bureau of Educational Research and Service.
- [54] Brown S. R. [1996]: Q Methodology and Qualitative Research. In: Qualitative Health Research; 6. 4., pp. 561–567.
- [55] Brown, S. R. (1993). A primer on Q methodology. *Operant Subjectivity*, 16, 91–138.
- [56] Akhtar-Danesh, N., Baumann, A., & Cordingley, L. (2008). Q-Methodology in Nursing Research: A Promising Method for the Study of Subjectivity. *Western Journal of Nursing Research*, 30(6), 759–773.  
<https://doi.org/10.1177/0193945907312979>
- [57] Myers, S., & Vargas, Z. (2000). Parental perceptions of the preschool obese child. *The American Journal of the Medical Sciences*, 310, S123-S126.
- [58] Horvath A.: A szubjektivitás számszerűsítésének lehetősége a Q-módszertan segítségével, 1 p p. [www.eco.u-szeged.hu/download.php?docID=40104](http://www.eco.u-szeged.hu/download.php?docID=40104) (Letöltés: 2017.10.13.)
- [59] Brown S. R. [1996]: Q Methodology and Qualitative Research. In: Qualitative Health Research; 6. 4., pp. 561–567.
- [60] Baker R., Thompson C., Manninon R.: Q Methodology in Health Economics. *Journal of Health Services Research and Policy*; Vol. 11. No. 1., pp. 38–45. (2006)
- [61] Gulács L.: Gyakorló orvosok egészségnyereség társadalmi elosztásával kapcsolatos attitűdje — a Q-vizsgálat, *Statisztikai Szemle*, 89. évfolyam 9. szám, 982 pp.
- [62] Izsó L., Horváth Á. G.: Szubjektív vélekedés-rendszerek objektív vizsgálatának lehetőségei a Q-módszertan segítségével, *Alkalmazott Pszichológia VIII. évfolyam 4. szám* (2006) 109-138.
- [63] Izsó L.: A Q-módszertan és alkalmazásai, egyetemi előadás - 2017, BME APPI Ergonómia és Pszichológia Tanszék,
- [64] Van Exel N.J.A., De Graff G.: Q methodology: A sneak preview; 2005 [cited Dec 12, 2017]. Available from: [www.jobvanexel.nl](http://www.jobvanexel.nl)
- [65] Kelly S. E., Moher D., Clifford T. J.: Expediting evidence synthesis for health care decision-making: exploring attitudes and perceptions towards rapid reviews using Q methodology; (2016) [cited Dec 11, 2017]. Available from: [PeerJ4:e2522https://doi.org/10.7717/peerj.2522](https://doi.org/10.7717/peerj.2522)
- [66] Takács, V., Juhász, M. (2018). Adaptation and Cognition of High-Risk Environment Teams in an Input-Mediator-Outcome Framework. *Periodica Polytechnica Social and Management Sciences*, [S.l.], 2017. ISSN 1587-3803.  
<https://pp.bme.hu/so/article/view/10219>
- [67] Layman’s Report, Improving Civil Protection Response, [www.euwa2016.org](http://www.euwa2016.org) (2017. december 14.)
- [68] Takács Szabolcs: Többdimenziós skálázás, *Psychologia Hungarica Caroliensis*, 2013, 1, 1, 140-149., DOI: [10.12663/PsyHung.1.2013.1.1.7](https://doi.org/10.12663/PsyHung.1.2013.1.1.7)

- [69] Lehota József: Marketingkutatás az agrárgazdaságban, Mezőgazda Kiadó (letöltés 2018. április 9.)  
<http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/marketingkutasas/ch05s08.html>
- [70] Katonáné, Regina: Többdimenziós skálázás (MDS), Interneten elérhető:  
<https://slideplayer.hu/slide/2057390/> (2018.09.09.)
- [71] Lengyel Imre: Mélni a mérhetlent? A megyei jogú városok vizsgálata többdimenziós skálázással, Tér és Társadalom 13. évf. 1999/1-2. 53-73. p.  
 Interneten elérhető: <http://tgf.elte.hu/upload/cikkek/gyori9.pdf> (2018.09.09.)
- [72] Ásványi K., Marjainé Szerényi Zs., Zsóka Á.: A fenntartható gazdálkodás a lakosság értékrendjében, Lépések 20. évfolyam 2. szám (62), 2015, 4-5 pp
- [73] Becker, G. (2017) ‘Bernhard Wilpert – The Father of SOL - Safety through Organisational’ Accessed October 02, 2017. [https://www.aio.tu-berlin.de/fileadmin/a3532/Kollegen/Bernhard/g\\_becker\\_sol.pdf](https://www.aio.tu-berlin.de/fileadmin/a3532/Kollegen/Bernhard/g_becker_sol.pdf)
- [74] Ziedelis, S., Noel, M. (2017) Comparative Analysis of Nuclear Event Investigation Methods, Tools and Techniques: Interim Technical Report. Accessed October 02, 2017.  
[http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC62929/reqno\\_jrc62929\\_jrc-str\\_fv2011-0513.pdf%5B1%5D.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC62929/reqno_jrc62929_jrc-str_fv2011-0513.pdf%5B1%5D.pdf)
- [75] Fahlbruch, B., Schöbel, M. (2011) ‘Safety through organizational learning: A method for event analysis’ Safety Science no. 49. pp. 27-31.
- [76] Wilpert, B., Maimmer, H. (2017) ‘Computer supported Event Analysis (SOL – Safety through Organizational Learning)’ Berlin University of Technology, Germany Research Center System Safety, Accessed October 02, 2017.  
[http://erg.bme.hu/sol/SOL-VE\\_BW&HM\\_2001.pdf](http://erg.bme.hu/sol/SOL-VE_BW&HM_2001.pdf)
- [77] Wilpert, B., Fahlbruch, B. (2017) ‘SOL – Safety through Organizational Learning. A Computer assisted Event Analysis Methodology’ Accessed October 02, 2017.  
<https://shemesh.larc.nasa.gov/iria03/p011-fahlbruch.pdf>
- [78] Izsó Lajos: SOL Safety through Organizational Learning PART.. eseményelemzési továbbképzés Tengelic, Interneten elérhető: <http://docplayer.hu/33819749-Sol-safetyafaty-through-organizational-learningearning-tengelic-november-pszichologiaz-eload-2.html> (2018.09.09.)
- [79] MVM Group (2014) Occupational health and safety: Sustainability Report (Hungarian Electrical Works Private Limited Company). pp.63-64.
- [80] Final Evaluation Report (2017) - Command Post Exercise and Full-scale Field Exercise of EUrban Water Aid project, Accessed Jun 4, 2018.
- [81] Grant Agreement (2015) – ECHO/SUB/2015/719073, Union Civil Protection Mechanism Exercises - 2015 Call for Proposal, 03612/2015, Accessed Jun 4, 2018.  
[https://docs.wixstatic.com/ugd/2dda35\\_660eb5197a7b4b5a9a3f6ad1cfd50d85.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/2dda35_660eb5197a7b4b5a9a3f6ad1cfd50d85.pdf)
- [82] Izsó, L., Antalovits, M. (2006) - Emberi tényezők az atomerőműben. Belső tanulmány. Paks– Budapest.

## A jelölt értekezéssel kapcsolatos publikációi

### A tézispontokhoz kapcsolódó tudományos folyóiratcikkek

- [83] Peter Jackovics (2018) The role of safety-related criteria in selection of rope-technology equipment for emergency rescue operations, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, [DOI: 10.1080/10803548.2018.1553752](https://doi.org/10.1080/10803548.2018.1553752), **Impakt Faktor = 1,377**
- [84] Jackovics P, Czaban C. Analysing a disaster management field exercise with SOL-methodology. *Journal of Flood Risk Management*. 2018; e12503. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12503>, **Impakt Faktor = 3,24**
- [85] Peter Jackovics (2018) Analysis with Applied Statistics of the Safety Use of the Rope Rescue Equipment, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, [DOI: 10.1080/10803548.2019.1569358](https://doi.org/10.1080/10803548.2019.1569358), **Impakt Faktor = 1,377**
- [86] Jackovics Péter: A tűzoltók által végzett kötéltechnikai mentési műveletek tapasztalatai, *MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY XXVIII.*: 3 pp. 174-193. , 19 p. (2018)
- [87] Jackovics Péter: Q-módszertan alkalmazása katasztrófavédelmi gyakorlatok értékeléséhez *BÁNKI KÖZLEMÉNYEK 1* : 1 pp. 17-24. , 8 p. (2018)
- [88] Jackovics, Peter: Evaluation a City Emergency Management Exercise for Organizational Learning, *Interdisciplinary Description of Complex Systems - scientific journal 17* : 1-B pp. 177-186. , 10 p. (2019)
- [89] Jackovics, Péter A különleges mentési felszerelések biztonságos használatának elemzése statisztikai módszerekkel, I. rész *HADMÉRNÖK XIV* : 1 pp. 123-137. , 15 p.(2019)
- [90] Jackovics, Péter A különleges mentési felszerelések biztonságos használatának elemzése statisztikai módszerekkel, II. rész *HADMÉRNÖK XIV* : 2 pp. 213-227. , 15 p.(2019)

### Könyvrészlet

- [91] Jackovics, Péter: Medical aspect of disaster relief: *Medical Aspects of Disaster Preparedness and Response*, Major, László (szerk.); Ronald, Barham (szerk.); Orgován, György (szerk.); Semmelweis Kiadó (2017), 388 p. ISBN: 9789633314203

### Tudományos folyóiratcikkek

- [92] Csaba Czabán, Péter Jackovics & György Kis (2019) Application of the SOL methodology for the post analysis of an adverse event during a search and rescue operation, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, [DOI: 10.1080/10803548.2019.1578550](https://doi.org/10.1080/10803548.2019.1578550), **Impact Factor = 1,377**

- [93] Jackovics, Péter; Kovács, Tibor: INVESTIGATING A ROPE RESCUE ACCIDENT, HADMÉRNÖK XIII:2. 172-181., 10 p. (2018)
- [94] Jackovics, Péter; Herbák, Dóra: A katasztrófavédelmi művelet-elemzés, mint a lakosságvédelem eszköze HADMÉRNÖK XIII:1. 197-209. , 12 p. (2018)
- [95] Jackovics, Péter; Keresztesy, Árpád: Nové prvky civilnej ochrany v projekte European Urban Water Aid: ZAHRANIČIE CIVILNA OCHRANA 3 : 6 pp. 20-22., 3 p. (2017)
- [96] Jackovics, Péter; Keresztesy, Árpád: Az EUrban Water Aid projekt új polgári védelmi elemei VÍZMŰ PANORÁMA: VÍZ- ÉS CSATORNAMŰVEK ORSZÁGOS SZAKMAI SZÖVETSÉGE LAPJA XXV : 3 pp. 24-26. , 3 p. (2017)
- [97] Jackovics, Péter; Keresztesy, Árpád: Najbrži odgovor na katastrofe: novi elementi civilne zaštite u projektu „Europska pomoć za urbane vode ZASTITA XIII. : IV. pp. 24-27. , 4 p. (2017)
- [98] Jackovics, Péter; Keresztesy, Árpád NEW CIVIL PROTECTION ELEMENTS IN THE “EUROPEAN URBAN WATER AID” PROJECT VÉDELEM TUDOMÁNY : KATASZTRÓFAVÉDELMI ONLINE TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT 2 : 1 pp. 163-171., 9 p. (2017)
- [99] Jackovics, Peter: New Professional Guidelines in Hungary FIRE RESCUE MAGAZINE 11: 11 pp. 50-56. , 7 p. (2016) **Scopus**
- [100] Jackovics, Péter: Kötéltechnikai mentési alapfelszerelések rendeltetésének értékelése: Evaluation of rope rescue operations’ basic equipments’ function, VÉDELEM TUDOMÁNY: KATASZTRÓFAVÉDELMI ONLINE TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT I. : 2. pp. 556-586., 31 p. (2016)
- [101] Jackovics, Péter: A BARLANGI BALESETEK ÉS MENTÉSEK ADATAINAK ELEMZÉSE, HADMÉRNÖK XI. : 3 pp. 57-74. , 18 p. (2016)
- [102] Jackovics, Péter: Standard of operation for cave rescue in Hungary: Specialist rescue, INTERNATIONAL FIRE FIGHTER 2016 : 9 pp. 84-86. , 3 p. (2016)

### **Konferenciaközlemények**

- [103] Jackovics, Péter: Social Responsibility: Disasters: From Person to Planet: Scaling Sustainable Practices, Budapest, Magyarország: Nemzeti Közszerzői Egyetem (2018)
- [104] Jackovics, Péter: Az önkéntes mentőszervezetek helyzete, fejlesztési lehetőségei, In: Dobor, József; Horvát, Hermína (szerk.) Katasztrófavédelmi Tudományos Konferencia 2017., Budapest, Magyarország : BM OKF, (2017) pp. 183-188. , 6 p., ISBN: 9786158042956
- [105] Jackovics, Péter: Kárelhárítási, veszélyhelyzet-kezelési és helyreállítási feladatok a katasztrófavédelem polgári védelmi szakterülete elmúlt öt éves tevékenységének tükrében, In: Bíró, Tibor (szerk.) Országos Települési Csapadékvíz-gazdálkodási Konferencia Tanulmányai. Kézirat változat, Budapest,

Magyarország: Dialóg Campus Kiadó, (2018) pp. 262-272. , 11 p. ISBN: 9786155845222

- [106] Jackovics, Péter: HUNOR mentőszervezet, mint földrengés kutató-mentő csapat feladatai pp. 17-17. , 35 p. In: Oszvald, T; Botos, K (szerk.) XI. Geohazards Conference = XI. Földtani Veszélyforrás Konferencia : absztrakt kötet, Budapest, Magyarország : Dotax Bt., (2017)
- [107] Jackovics, Péter: Kutatás, mentés, túlélés: a katasztrófavédelem és a HUNOR Mentőszervezet szerepe az élet védelmében pp. 18-19. , 2 p., In: Betlehem, József; Radnai, Balázs; Deutsch, Krisztina; Bánfai, Bálint; Pandur, Attila; Schiszler, Bence (szerk.) XII. Pécsi Sürgősségi Napok: XII. Critical Care Days in Pécs : előadáskivonatok, absztraktok, Pécs, Magyarország : Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar (PTE ETK), (2017) p. 47
- [108] Jackovics Péter: Use of Q-methodology for evaluating disaster management exercise: IX. International Engineering Symposium at Bánki, Óbudai Egyetem (2017), 16-23 pp. ISBN: 978-963-449-014-2
- [109] Jackovics, Péter: Kötéltechnikai mentés során bekövetkezett baleset elemzése Csokornyakkendő analízissel, Paper: 35 , 1-13 pp. In: Proceedings of 8th International Engineering Symposium at Bánki (IESB 2016) Budapest, Magyarország : Óbudai Egyetem, (2016) ISBN: ISBN: 978-615-5460-95-1
- [110] Jackovics, Péter: USING NEXT GENERATION SOFTWARE FOR ANALYSIS OF FATAL FIRE-FIGHTER ACCIDENT, In: Óbuda, University (szerk.) Sixth International Scientific Videoconference of Scientists and PhD students or candidates : Trends and Innovations in E-business, Education and Security, Budapest, Magyarország : Óbuda University, (2016) pp. 16-23. , 8 p.

### **További tudományos művek**

- [111] Jackovics, Péter ; Herbák, Dóra: Erős vár - sikeresek az önkéntes mentőszervezetek: Fórum, VÉDELEM KATASZTRÓFAVÉDELMI SZEMLE 2016 : 3 pp. 22-24. , 3 p. (2016)
- [112] Jackovics, Péter; Herbák, Dóra: Magyarország Központi Mentőszervezete: a HUNORVÉDELEM TUDOMÁNY: KATASZTRÓFAVÉDELMI ONLINE TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT 2 : 1 pp. 245-262. , 18 p. (2017)
- [113] Jackovics, Péter: Robbanás a londoni metróban - EUR gyakorlaton a HUNOR Mentőszervezet: Tűzoltás-műszaki mentés VÉDELEM KATASZTRÓFAVÉDELMI SZEMLE 2016 : 3 pp. 49-53. , 5 p. (2016)

### **A jelölt értekezéshez nem kapcsolódó publikációi**

- [114] Jackovics, Péter: Nyolc műveleti nap Győrújfalutól Hódunáig: Árvíz 2013, KATASZTRÓFAVÉDELEM LV : 6 pp. 4-5. , 2 p. (2013)

- [115] Jackovics, Péter: A katasztrófavédelem és a polgárőrség együttműködése, POLGÁRŐR MAGAZIN XVIII. : 10 pp. 15-15. , 1 p. (2013)
- [116] Jackovics, Péter: A katasztrófavédelem megújított rendszere HONVÉDORVOS LXV. : 3-4. pp. 92-93. , 2 p. (2013)
- [117] Jackovics, Péter: HUNOR és HUSZÁR mentőszervezetek megalakítása VÉDELEM - KATASZTRÓFA- TŰZ- ÉS POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE 19 : 2 pp. 53-56. , 4 p. (2012)
- [118] Jackovics, Péter: Japán útinapló - földrengés, szökőár, reaktorbaleset VÉDELEM - KATASZTRÓFA- TŰZ- ÉS POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE 19 : 2 pp. 57-60. , 4 p. (2012)

### Feldolgozott Európa Uniós szabályozók

1. 765/2008/EK Európai Parlament és a Tanács rendelete (2008. július 9.) a termékek forgalmazása tekintetében az akkreditálás és piacfelügyelet előírásainak megállapításáról és a 339/93/EGK rendelet hatályon kívül helyezéséről
2. 2006/123/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv (2006. december 12.) a belső piaci szolgáltatásokról szóló,
3. 1025/2012/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet (2012. október 25.) az európai szabványosításról, a 89/686/EGK és a 93/15/EGK tanácsi irányelv, a 94/9/EK, a 94/25/EK, a 95/16/EK, a 97/23/EK, a 98/34/EK, a 2004/22/EK, a 2007/23/EK, a 2009/23/EK és a 2009/105/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv módosításáról, valamint a 87/95/EGK tanácsi határozat és az 1673/2006/EK európai parlamenti és tanácsi határozat hatályon kívül helyezéséről
4. 2016/425 Európai Parlament és a Tanács (EU) rendelete (2016. március 9.) az egyéni védőeszközökről és a 89/686/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről

### Feldolgozott nemzeti szabályozók, belső normák

5. 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól
6. 70/2011. (XII. 30.) BM rendelet a belügyminiszter irányítása alá tartozó rendvédelmi szervek munkavédelmi feladatai, valamint foglalkozás-egészségügyi tevékenysége ellátásának szabályairól
7. 15/2010. (V. 12.) ÖM rendelet a tűzoltási, műszaki mentési és az ezekhez kapcsolódó tűzvédelmi technika alkalmazhatóságának részletes szabályai
8. 11/2003. (IX. 12.) FMM rendelet az ipari alpin technikai tevékenység biztonsági szabályzatáról
9. 3/2015. (VI. 8.) BM OKF utasítás a tűzoltóságok Szerelési Szabályzatáról



10. 6/2016. (VI. 24.) BM OKF utasítás a Tűzoltás-taktikai Szabályzat és a Műszaki Mentési Szabályzat kiadásáról
11. 85/2011. BM OKF Intézkedés a rendszeresítésre kötelezett termékek rendszeresítési eljárásáról
12. 85/2014 BM OKF Intézkedés, Kiképzési Szabályzat, a hivatásos katasztrófavédelmi szervek kiképzési,- továbbképzési tevékenységének szabályozására
13. 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről
14. 5/1993. (XII. 26.) MüM rendelet a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról
15. 18/2008. (XII. 3.) SZMM rendelet az egyéni védőeszközök követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról
16. 17/2013. (VI. 4.) NGM rendelet az egyéni védőeszközök megfelelőségét értékelő szervezetek kijelölésének, tevékenységének, valamint ellenőrzésének különös szabályairól
17. 65/1999. (XII. 22.) EüM rendelet a munkavállalók munkahelyen történő egyéni védőeszköz használatának minimális biztonsági és egészségvédelmi követelményeiről
18. 2/1998. (I. 16.) MüM rendelet a munkahelyen alkalmazandó biztonsági és egészségvédelmi jelzésekről
19. 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről
20. 14/2004. (IV. 19.) FMM rendelet a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről.
21. 18/2008. (XII. 3.) SZMM rendelet az egyéni védőeszközök követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról.
22. 45/2013. (X. 14.) NGM rendelet az ipari alpin technikai tevékenység biztonsági szabályzatáról szóló 11/2003. (IX. 12.) FMM rendelet módosításáról.
23. 7/2016. (II. 22.) NGM rendelete egyes műszaki szabályozási tárgyú miniszteri rendeletek módosításáról.
24. 10/2016. (IV. 5.) NGM rendelete a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről.

#### Feldolgozott nemzeti szabványok:

25. MSZ EN 365:2005 Személyi védőeszköz magasból való lezuhanás megelőzésére. A használatra, a karbantartásra, az időszakos vizsgálatra, a javításra, a megjelölésre és a csomagolásra vonatkozó általános követelmények

26. MSZ EN 170:2003 Személyi szemvédő eszközök. Ultraibolya-szűrők. Áteresztési követelmények és ajánlott felhasználás.
27. MSZ EN 341:2012 Személyi védőeszköz magasból való lezuhanás megelőzésére. Ereszkedőeszközök.
28. MSZ EN 353-1:2003 Személyi védőeszköz magasból való lezuhanás megelőzésére. 1. rész: Merev rögzített vezetéken alkalmazott, vezérelt típusú lezuhanásgátlók.
29. MSZ EN 353-2:2003 Személyi védőeszköz magasból való lezuhanás megelőzésére. 2. rész: Hajlékony rögzített vezetéken alkalmazott, vezérelt típusú lezuhanásgátlók.
30. MSZ EN 354:2010 Személyi védőeszköz lezuhanás ellen. Rögzítőkötelek.
31. MSZ EN 355:2003 Személyi védőeszköz magasból való lezuhanás megelőzésére. Energiaelnyelők.
32. MSZ EN 358:2003 Személyi védőeszközök munkahelyzetekhez és magasból való lezuhanás megelőzésére. Övek a munkahelyzet beállítására, fékezésre és rögzítésre.
33. MSZ EN 360:2003 Személyi védőeszköz magasból való lezuhanás megelőzésére. Visszahúzható típusú lezuhanásgátlók.
34. MSZ EN 361:2003 Személyi védőeszköz magasból való lezuhanás megelőzésére. Teljes testhevederzet.
35. MSZ EN 362:2005 Személyi védőeszköz magasból való lezuhanás megelőzésére. Csatlakozók.
36. MSZ EN 397:2012 Ipari védősisakok.
37. MSZ EN 564:2007 Hegymászó felszerelések. Segédkötél. Biztonsági követelmények és vizsgálati módszerek.
38. MSZ EN 566:2007 Hegymászó felszerelések. Kötél- és hevedergyűrűk. Biztonsági követelmények és vizsgálati módszerek.
39. MSZ EN 567:2013 Hegymászó felszerelések. Kötélbilincsek. Biztonsági követelmények és vizsgálati módszerek.
40. MSZ EN 795:2013 Személy lezuhanását megelőző eszközök. Kikötőeszközök.
41. MSZ EN 813:2009 Személyi védőeszközök lezuhanás megelőzésére. Beülőhevederek.
42. MSZ EN 892:2013 Hegymászó felszerelések. Dinamikus hegyászó kötelek. Biztonsági követelmények és vizsgálati módszerek.
43. MSZ EN 1496:2007 Személy lezuhanását megelőző eszközök. Mentő emelőeszközök.
44. MSZ EN 1497:2008 Személyi védőeszköz lezuhanás megelőzésére. Mentőhevederzet.

45. MSZ EN 1498:2007 Személy lezuhanását megelőző eszközök. Mentőhurkok.
46. MSZ EN 1891:2003 Személyi védőeszközök magasból való lezuhanás megelőzésére. Kis nyúlású védőköpennyel ellátott kötéll.
47. MSZ EN 12275:2013 Hegymászó felszerelések. Karabinerek. Biztonsági követelmények és vizsgálati módszerek.
48. MSZ EN 12277:2007 Hegymászó felszerelések. Biztonsági testhevederzetek. Biztonsági követelmények és vizsgálati módszerek.
49. MSZ EN 12278:2007 Hegymászó felszerelések. Kötélcsigák. Biztonsági követelmények és vizsgálati módszerek.
50. MSZ EN 12841:2007 Személy lezuhanását megelőző eszközök. Megközelítési kötéllrendszerek. Kötélbeállító eszközök.
51. MSZ EN 12492:2012 Hegymászó felszerelések. Hegymászósisak. Biztonsági követelmények és vizsgálati módszerek.
52. MSZ EN 1909:2005 Személyszállításra tervezett kötéllpálya-berendezések biztonsági követelményei. Felújítás és kimentés.

## RÖVIDÍTÉSJEGYZÉK

- 2D** – 2D computer graphics, két dimenziós grafikus számítógépes ábrázolás  
**3D** – 3D computer graphics, három dimenziós grafikus számítógépes ábrázolás  
**BKIK IASZO** – Budapesti Kereskedelmi és Ipar Kamara Ipari Alpinista Szakmai Osztály  
**BM** – Belügyminisztérium  
**BM OKF** – Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság  
**BoO** – Base of Operation, Műveleti Bázis  
**EDR** –Egységes Digitális Rádiótávközlő Rendszer  
**EOV** – Egységes országos vetület  
**EUCPT** – European Union Civil Protection, Európai Unió Polgári Védelmi Csapat  
**EUWA** – EUrban Water Aid  
**EXCON** – Exercise Control, gyakorlat irányítása  
**FSX** – Full Scale Exercise, Teljes skálájú terepgyakorlat, itt: terepgyakorlat  
**HLC** – High Level Coordination, Magas szintű Koordináció  
**HOT** – Head of Team, Csapatvezető  
**HUNOR** – Hungarian National Organisation for Rescue Services, HUNOR Hivatásos Mentőszervezet  
**ICT** – Information and communications technology, Info-kommunikációs rendszer  
**IRATA** – Industrial Rope Access Trade Association, Ipari Alpin-tevékenységek Kereskedelmi Szövetsége  
**KMO** – Kaiser-Meyer-Olkin Test, Kaiser-Meyer-Olkin statisztikai kritérium  
**KOK** – Katasztrófavédelmi Oktatási Központ  
**KvK** – Katasztrófavédelmi Kirendeltség  
**LEMA** – Local Emergency Management Authority, Helyi Veszélyhelyzet-kezelési Hatóság  
**MDS** – Multi Dimensional Scaling, többdimenziós skálázás  
**NFP** – National Focal Point, Nemzeti Kapcsolati Pont  
**OKJ** – Országos Képzési Jegyzék  
**OSOCC** – On-Site Operation and Coordination Centre, Helyi Veszélyhelyzet-kezelési Hatóság  
**PCA** – Principal component analysis, Főkomponens analízis  
**RDC** – Reception and Departure Centre, Fogadó és Indító Központ  
**SOL** – Safety through Organizational Learning, biztonság növelése szervezeti tanulással  
**SPSS** – IBM SPSS software, statisztikai elemző programcsomag  
**TAST** – Technical Assistance Support Team, Technikai támogató csoport  
**TMMJ** – Tűzoltási és Műszaki Mentési Jelentés  
**TMMT** – Tűzoltási és Műszaki Mentési Terv  
**TTX** – Table Top Exercise, Törzsvezetési gyakorlat  
**UN INSARAG** – The United Nations, The International Search and Rescue Advisory Group, Egyesült Nemzetek szervezete Nemzetközi Kutató és Mentő Tanácsadó Csoport  
**UIAA** –The International Climbing and Mountaineering Federation, Nemzetközi hegy- és sziklamászás Szövetség  
**WASH** – Water, sanitation and hygiene, itt: ivóvíz tisztítás és ellátás

## TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat Főkomponens-analízis a 9 értékelő által adott válaszok alapján (SPSS szoftverrel a szerző saját elemzése) .....	30
2. táblázat Kötéltechnikai felszerelések kockázatértékelése a kapott összegzett értékelési számokkal (saját felmérés, Átl=Átlagérték) .....	44
3. táblázat A karabiner biztonsági tényezőjének alakulása terhelés és típus szerint (ngyári =1,27-1,30, saját szerkesztés) .....	51
4. táblázat A kötélt biztonsági tényezőjének alakulása terhelés és típus szerint (ngyáricsomóval =0,5; ngyári =1,2; saját szerkesztés) .....	52
5. táblázat Félstatikus, 12,5 mm átmérőjű kötélt dinamikus nyúlása 1 és 2 fő esetén, a számítás a 16. egyenlet alapján (saját szerkesztés) .....	54
6. táblázat Legnagyobb fellépő kötélerő az ereszkedést követő befékezéskor a személy tömegének függvényében. A 17. egyenlet segítségével számítva, d=12,5 mm (saját szerkesztés) .....	56
7. táblázat A TMMJ-k keresztábra-elemzéssel (crosstabs) adatlekérdezés eredménye a megmentett személyek területi megoszlásáról.....	59
8. táblázat A 351 db TMMJ alapján lekérdezett exploratív SPSS kiumatás (pivot) elemzés egyik eredménye: a „omlásveszély” nehezítő körülmények között „megmentett személyek” adatainak összehasonlítása .....	60
9. táblázat Az ereszkedőgép, a mászógép és a karabiner használhatóságának elemzésére az 52 eredeti változó helyett bevezetett négy új osztály (változó) és az ezekhez tartozó eredeti kérdések SPSS kódjai (saját szerkesztés).....	70
10. táblázat Kötéltechnikai eszközök használhatóságára vonatkozó szempontok. Feltett kérdés: „Milyen biztonsági szempontok alapján választ kötélttechnikai felszerelést?” (Saját szerkesztés) .....	75
11. táblázat A Q-módszertanba bevont 7 szakértő beosztás és tapasztalat szerinti megoszlása (saját szerkesztés) .....	82
12. táblázat A Q-módszertannal a mászógépre végzett felmérés eredménye: két jól elkülönülő szakértői kör (kiemelve), 2 faktorra kapott eredménnyel (Expert = szakértő, Szoftver: SPSS, saját feldolgozás) .....	83
13. táblázat Az öt legkisebb (1., 9., 8., 25., 27.) és az öt legnagyobb (30., 38., 20., 40., 2.) faktorpontra megfelelő állítások a mászógép kiválasztásánál, az első faktorba tartozó szakértők (1, 2, 4, 5, 6) attitűdje alapján (saját szerkesztés) .....	84
14. táblázat Az öt legkisebb (8., 9., 38., 32., 33.) és az öt legnagyobb (6., 1., 22., 12., 17.) faktorpontra megfelelő állítások a mászógép kiválasztásánál a második faktorba tartozó szakértők (3,7) attitűdje alapján (saját szerkesztés) .....	84
15. táblázat A Q-módszertannal az ereszkedőgépre végzett felmérés eredménye. Egyetlen faktorba tartozik mind a hét szakértő, attitűdjükben nincs eltérés, teljesen egységes a megítélés (saját szerkesztés).....	85
16. táblázat Az öt legkisebb (8., 9., 38., 32., 33.) és az öt legnagyobb (6., 1., 22., 12., 17.) faktorpontra megfelelő állítások a mászógép kiválasztásánál a második faktorba tartozó szakértők (3,7) attitűdje alapján (saját szerkesztés) .....	85
17. táblázat A Q-módszertannal a karabinerrel végzett felmérés eredménye: két jól elkülönülő szakértői kör (kiemelve), 2 faktorra kapott eredménnyel (saját szerkesztés) .....	86

18. táblázat	Az öt legkisebb (37., 36., 9., 8., 34.) és az öt legnagyobb (21., 4., 2., 5., 1.) faktorpontnak megfelelő állítások a karabiner kiválasztásánál az első faktorba tartozó szakértők (1, 2, 3, 4, 7) attitűdje alapján (saját szerkesztés) .....	86
19. táblázat	Az öt legkisebb (1., 29., 5., 30., 14.) és az öt legnagyobb (7., 18., 33., 4., 12.) faktorpontnak megfelelő állítások a karabiner kiválasztásánál a második faktorba tartozó szakértők (5, 6) attitűdje alapján (saját szerkesztés).....	87
20. táblázat:	Víz tisztítási szakemberek véleménye gyakorlat előtt és után a leginkább nem egyetértés (-3) és leginkább egyetértés (+3) alapján. K=kérdés sorszáma (saját szerkesztés).....	92
21. táblázat:	Katasztrófavédelmi szakemberek véleménye gyakorlat előtt és után, a leginkább nem egyetértés (-3) és leginkább egyetértés (+3) alapján (saját szerkesztés) .....	93
22. táblázat:	Vezetői értékelés. A víz tisztítási és katasztrófavédelmi vezetők értékeléseinek eredményei (saját szerkesztés) .....	93
23. táblázat	Az egyes SOL-faktorok előfordulásának száma és gyakorisága, kivonat (Czabán Csaba, Jackovics Péter) .....	107
24. táblázat	A hozzájáruló tényezők és azok súlyszám-adatai. {E (össz.) = esemény súlyszám összeg; E (átl.) = esemény súlyszám átlag; O (össz.) = szervezeti súlyszám összeg; O (átl.) = szervezeti súlyszám átlag; S (össz.) = összesített súlyszám összeg; S (átl.) = összesített súlyszám átlag, (Czabán Csaba, Jackovics Péter)} .....	109
25. táblázat	A bekövetkezett esemény okára feltett „5 Miért?” kérdés (saját szerkesztés) .....	115
26. táblázat	Az események sorrendje és kritikus mozzanatai (saját szerkesztés).....	116

## ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra A doktori kutatás módszere (saját szerkesztés) .....	12
2. ábra A katasztrófavédelem központi mentőszervezete kötéltechnikai védőfelszerelésben. ....	16
3. ábra A tűzoltó egységeknél rendszeresített felszerelések: leesés elleni, önbiztosításra alkalmas egy ponton rögzítő tűzoltó mászóöv és öt pontos ipari teljes testhevederzet. 1 = derék; 2 és 3 = kar (bal és jobb); 4 és 5 = láb (bal és jobb) biztosítása.....	24
4. ábra Éles helyzetre való felkészülés szimulált összedőlt épület romjain a hajdúszoboszlói katasztrófavédelmi kiképző pályán, 2012-ben. ....	25
5. ábra A 9 értékelő szubjektív véleményalkotásának elhelyezkedése a MDS által azonosított háromdimenziós (DIM) térben (SPSS szoftverrel saját elemzése) ..	34
6. ábra A véleményalkotás súlyainak megfeleltetett háromdimenziós pontok kétdimenziós vetületei (SPSS szoftverrel saját elemzés).....	35
7. ábra Karabiner, Triact-zár, tömeg: 75 g, terhelhetőség: 25 kN, CE EN 362 szabvány. Forrás: Petzl .....	37
8. ábra Karabiner tömegének és terhelhetőségének összehasonlítása (saját szerkesztés) .....	38
9. ábra Alumínium anyagú karabinerek terhelhetőségének változása a zárszerkezet és a tömeg függvényében, zárszerkezet szerinti csoportosításban.....	39
10. ábra Alumínium karabinerek ár-érték arányának alakulása. Ár-érték szerint optimális felszerelés (piros keretben jelölve, 2018. évi árak szerint) .....	40
11. ábra Ereszkedőgép Petzl ID, tömege: 615 g, terhelhetősége: 250 kg. EN 341 típus 2 class A, CE EN 12841, Forrás: Petzl .....	42
12. ábra Mászógép, Petzl Ascension (tömeg:165 g, terhelhetőség: 165 kg), EN 12841, EN567 szabvány szerinti kialakítás, Forrás: PETZL .....	43
13. ábra Karabiner (piros színnel jelölve) és kötél (fekete) között fellépő erők (saját szerkesztés) .....	47
14. ábra Esési tényező magyarázata a Petzl gyártói utasításból. Forrás: Petzl .....	48
15. ábra Adott sebességgel (v) a kötélen leeső személy távolsága (h) a talajtól (saját szerkesztés) .....	50
16. ábra Adott időpontban (t) leeső (m) tömegű személy kötéltre ható dinamikus terhelése (F) a kötélnegnyúlásának (z) hosszával (saját szerkesztés).....	52
17. ábra Az esési sebesség alakulása az esési magasság (kötélhossz) függvényében (saját szerkesztés).....	54
18. ábra Dinamikus és statikus kötélerő alakulása fékezéskor az idő függvényében. A 17. egyenlet segítségével kiszámítva és szerkesztve, m= 80 kg, d=12,5 mm (saját szerkesztés) .....	55
19. ábra Az $F_{kötél}$ és $F_{max}$ függvényében kiszámított biztonsági tényező alakulása, m=80 kg, d=12,5 mm (saját szerkesztés).....	56
20. ábra A katasztrófavédelem tűzoltó egységeinek beavatkozásai, azokon belüli műszaki mentések országosan összesített esetszámai éves bontásban .....	60
21. ábra Műszaki mentéseknél megmentett személy és kiemelt halálos sérült szenvedett kiemelt áldozatok számának éves megoszlása.....	61
22. ábra Műszaki mentések során alkalmazott kötéltechnikai mentések éves megoszlása, a megmentett személyek számadataival .....	62
23. ábra Kötéltechnikai mentések előfordulásának helyszínei a 2013. és 2017. közötti években, 351 esemény feldolgozásával .....	62

24. ábra Kötéltechnikai mentések káreset típusa szerinti megoszlása a 2013. és 2017. közötti években, 351 esemény feldolgozásával .....	63
25. ábra Kötéltechnikai mentések éves változása a 351 esemény (5 év) otthon jellegű és nem otthon jellegű csoportosítása alapján .....	64
26. ábra Kötéltechnikai mentések típusainak megoszlása a 351 esemény (5 év) otthon jellegű és nem otthon jellegű csoportosítása alapján, az esetszámokkal .....	64
27. ábra Kötéltechnikai mentések megoszlása fővárosi és vidéki előfordulás, valamint az otthon jellegű és a nem otthon jellegű kategóriák szerint, 5 év adata alapján .....	65
28. ábra Kötéltechnikai mentések előfordulása a 2013. és 2017. évek közötti 351 esemény megoszlásával .....	66
29. ábra A mászóegység kezelhetőségére adott válaszok korcsoport (tapasztalat, experience) bontásban. $U=89,5$ $p=0.186$ (Szoftver: SPSS. Mg=Mászógép, saját feldolgozás alapján.) .....	72
30. ábra Az ereszkedőegység biztonságos használatára adott válaszok korcsoport (tapasztalat, experience) bontásban $U=84,5$ $p=0.307$ (Szoftver: SPSS. Saját feldolgozás alapján) .....	73
31. ábra A karabiner „termék kialakítása, bolti ára” kérdésre adott válaszok korcsoport (tapasztalat, experience) bontásban $U=49,0$ $p=0.261$ (Szoftver: SPSS. Saját feldolgozás alapján) .....	74
32. ábra Ereszkedőegység előkészítése a befűzött kötéllal és karabinerrel történő együtthasználatra, a felhasználó által a kötéllal irányba tartására. Ilyen ábrák segíthetnek a biztonságos eszközhasználat megértését (Fotó: HUNOR Mentőszervezet) .....	76
33. ábra Mászóegység kötéllal történő együtthasználat. Ilyen magyarázó ábra segítheti a kezdő felhasználót a biztonságos eszközhasználatban (Fotó: HUNOR Mentőszervezet) .....	77
34. ábra: A Q-módszertan „kényszer-választás” technikája: 68 állítás rendezése, 9 fokozatú skálán. Forrás: BME APPI Ergonómia és Pszichológia Tanszék [87]	79
35. ábra A Q-módszertan fő lépései[87, 18. oldal] (saját szerkesztés).....	80
36. ábra A Q-módszertannal végzett felmérésbe bevont szakértők megoszlása szakmai tapasztalat és a HUNOR-ban betöltött beosztás szerint (saját szerkesztés).....	82
37. ábra Kötéltechnikai felszerelés választásában fontos tényezők négyese (Saját szerkesztés) .....	88
38. ábra Ereszkedőegység, mászóegység, karabinerek összeállítása egy rendszerbe, mászás-ereszkedés biztonságos végrehajtásához, önbiztosítás alkalmazásával. Magyarázó ábra segítheti az eszközök biztonságos együtthasználhatóságának megértését (1=mászógép, 2=ereszkedőegység, 3=karabiner; Fotó: HUNOR Mentőszervezet) .....	89
39. ábra Q-módszertan alkalmazása az EUWA katasztrófavédelmi gyakorlaton, Fotó: BM OKF .....	90
40. ábra A katasztrófavédelmi gyakorlaton felvett szubjektív véleményalkotás Q-módszertan „kényszer-választás” módszerével: 40 állítás, 7 fokozatú skála. Saját szerkesztés.....	91
41. ábra: Mely tényezők járulnak hozzá egy sikeres katasztrófavédelmi gyakorlathoz? (Saját szerkesztés.) .....	95
42. ábra: Az EUWA nemzetközi gyakorlat résztvevői, 405 fő, 5 ország, Szabolcsveresmart, 2017. április. Fotó: BM OKF .....	96



43. ábra: A gyakorlat létszámának és költségvetésének alakulása a gyakorlaton közvetlenül, ill. közvetve résztvevők függvényében. Példa: 5 napos, 405 fős EUWA gyakorlat. Saját szerkesztés.....	97
44. ábra Szocio-technikai rendszermodell[60] .....	100
45. ábra A nem kívánt események kialakulása az un. svájci sajtmodell alapján történik (Czabán Csaba, ANIMA).....	101
46. ábra Az érzékenyítés folyamata (Czabán Csaba, ANIMA) .....	102
47. ábra Az esemény és a szervezeti súlyszám-átlagok az egyes elemi eseményeknél (Czabán Csaba, ANIMA).....	110
48. ábra Kötéltechnikai mentési gyakorlat a Budapest Eye 62 méteres óriáskerekén. Ferde kötélpályán éles mentési helyzetet szimulálva ereszkedést gyakorolnak a HUNOR tagjai. Fotó: HUNOR.....	113
49. ábra: Okok-következmények elemzési sémája BowTieXP kockázatértékelési szoftverrel. Az ábra egy férfi csokornyakkendő formáját követi.....	114
50. ábra A HUNOR és az EXO HOOK, ereszkedés .....	126

# MELLÉKLET

## 1. melléklet: Definíciók

- Ipari alpin-technikai tevékenység (**alpin technika**): a munkafeladat elvégzésének érdekében, nem állandóan és megszakításokkal folytatott olyan munkavégzés, ahol a 2 méter szintkülönbséget meghaladó ideiglenes munkahely megközelítése, az ott-tartózkodás, a munkafeladat végrehajtása és a munkahely elhagyása egyéni védőeszközök és meghatározott felszerelések összehangolt és egyidejű igénybevételével (alpin-technikai módszerrel) történik.
- **Lezuhanásgátló rendszer**: az egyéni védőeszközöknek a magasból való lezuhanás megakadályozására szolgáló olyan együttese, amely legalább egy teljes testhevederből és egy kapcsolódó alrendszerből áll.
- **Kötélzsák**: a kötéltárolására, szállítására és védelmére szolgáló felszerelés, amely egyben a munkavégzés során a használatban nem lévő kötélrész védelmére is használható.
- **Köztes szerkezeti rögzítő**: olyan szerkezeti rögzítés, amely kiegészítő jelleggel a szélső szerkezeti rögzítések közötti rögzítésre szolgál.
- **Mászógép**: olyan mechanikus szerkezet, amely terhelés alatt az egyik irányban zár, a másik irányba szabadon csúszik úgy, hogy e közben záróelemével meggátolja annak a kötélnak a kicsúszását, amelyre fel van szerelve. A mászógép rendelkezik egy legalább 13 milliméter átmérőjű nyílással (lyukkal) a karabiner vagy gyűrű csatlakozására.
- **Rögzítési pont**: az az elem, amelyhez csatlakoztatni lehet az egyéni védőeszközt a rögzítő eszköz felszerelése után.
- **Rögzítő eszköz**: elem, elemek, illetve tartozékok sorozata, amely egy vagy több rögzítési pontot foglal magában.
- **Rögzítő kötélt**: a szerkezeti rögzítések közötti kötélt, amelyhez az egyéni védőeszközt lehet csatlakoztatni.
- **Statikus kötélt**: olyan körszövött kötélt, amelynek nyúlása 5% vagy annál kisebb.
- **Szerkezeti rögzítő**: egy szerkezethez olyan módon rögzített elem vagy elemek, amelyről több személyt lehet biztosítani oly módon, hogy a teherbírása alkalmas egy előmászó 2-es értékű esési tényezőjű zuhanásának a megtartására is.
- **Teljes testhevederzet**: egyéni védőeszköz, amely hevederből, szerelvényekből, csatokból és más elemekből áll, és alkalmas a munkavállaló teljes testének rögzítésére és megfogására a zuhanás alatt és a zuhanás megállítását követően, a zuhanás megállításakor fellépő erők elosztására a testfelületen, valamint a test függőleges vagy ahhoz közeli helyzetben tartására.
- Vezérelt típusú lezuhanásgátló (**anti-pánik rendszer**): olyan önzáró képességgel és vezérlési lehetőséggel rendelkező szerkezet (lezuhanásgátló), amely a felfelé vagy lefelé történő helyzetváltoztatáshoz nem igényel kézi beavatkozást, a munkavállalóval összekapcsolva mozog a rögzített vezeték mentén és a zuhanás bekövetkezésekor automatikusan zár a rögzített vezetékre.
- **Visszahúzható típusú lezuhanásgátló**: olyan önzáró szerkezet (lezuhanásgátló), amely önműködően feszíti és húzza vissza a rögzítő kötelet (hevedert).
- **Félstatikus kötélt**: olyan 5%-nál nagyobb, de 10%-nál kisebb nyúlású körszövött kötélt, amely alkalmas a munkavállaló statikus vagy dinamikus terhelésének megtartására.
- **Karabiner**: véletlenszerű kinyílás ellen önzáródó elemmel ellátott, vagy kézzel zárható csatlakozó, amely gyorsan oldható kapcsolatot biztosít a különböző eszközök között.

## 2. melléklet: EUWA gyakorlaton használt 178 kérdéses kérdőív

Értékelje az alábbi kérdéseket a következők szerint (a táblázatos kérdőív szöveges kivonata):

- 0: egyáltalán nem eredményes**
- 1: nem eredményes**
- 2: inkább nem eredményes**
- 3: inkább eredményes**
- 4: eredményes**
- 5: kiemelkedően eredményes**

### I.ÁLTALÁNOS ÖSSZEGZŐ KÉRDÉSEK

1. Értékelje a CPX eredményességét összességében.
2. Értékelje a TTX eredményességét összességében.

### II.FOGADÓ NEMZET HOZZÁJÁRULÁSÁNAK ÉRTÉKELÉSE

3. A Szabolcs-Szatmár-Bereg MKI-tól kapott információ elegendő volt az EUCPT-nek.
4. Értékelje a fogadó nemzet területi szintjei közötti kommunikáció hatékonyságát.
5. Értékelje a fogadó nemzeti támogatást a gyakorlat ideje alatt.
6. Értékelje a helyi operatív törzs (LEMA) hatékonyságát.
7. Értékelje az árvízi információk áramlását.
8. Értékelje a mentőcsapatoknak adott árvízi információk valóságosságát.
9. Értékelje a helyi lakosságtájékoztató rendszert.
10. Értékelje a hidrológiai információs rendszert.
11. Értékelje a nemzetközi segítségkérést.
12. Értékelje a polgári védelmi mechanizmus aktiválásának folyamatát.
13. Értékelje az árvízi védekezéshez, és vízkárelhárításhoz biztosított fogadó nemzeti támogatást.
  - 13.1. táborhely
  - 13.2. kommunikáció
  - 13.3. információk
  - 13.4. logisztika
14. Értékelje a magyar polgári védelmi rendszer hatékonyságát.

### III. EUCPT ÉRTÉKELÉSE

15. Értékelje az EUCPT tagjainak felkészültségét.
16. Értékelje a csapatok érkezésekor az EUCPT koordinációs tevékenységét.
17. Értékelje az EUCPT tevékenységét a gyakorlat során.
  - 17.1. belső kommunikáció
  - 17.2. csapaton belüli feladatmegosztás
  - 17.3. csapatvezeték
  - 17.4. információ menedzsment
18. Értékelje az RDC-t.
  - 18.1. kialakítás
  - 18.2. felszereltség
  - 18.3. működtetés
19. Értékelje az érkező csapatok részére az RDC-ben biztosított információt.
  - 19.1. pontosság
  - 19.2. hasznosság
  - 19.3. hatékonyság
20. Értékelje az RDC-be beosztottak felkészültségét.
21. Követte az EUCPT által kialakított OSOCC az irányelveket.
22. Értékelje OSOCC belső működését.
  - 22.1. kommunikáció
  - 22.2. vezetés-irányítás
  - 22.3. feladat megosztás
  - 22.4. műveleti tevékenység
23. Értékelje az OSOCC és a helyi operatív törzs (LEMA) közötti a kommunikációt.
24. Értékelje az OSOCC-ban végrehajtott csapatvezetői értekezleteket.

25. Értékelje az OSOCC reagáló képességét.

#### **IV. RÉSZTVEVŐK ÉRTÉKELÉSE**

##### **BEAVATKOZÓK**

26. Értékelje a kommunikáció eredményességét a csapatok és az OSOCC között.

27. Értékelje a gyakorlat során a GIS rendszer hasznosságát.

28. Értékelje a nemzetközi segítség felajánlását.

28.1. felajánlott képesség megfelelése

28.2. csapat felkészültsége

28.3. önellátási képesség

29. Értékelje a csapatok közötti:

29.1. kommunikációt

29.2. működési interoperabilitást

29.3. együttműködést

30. Értékelje az alábbiakat csapatonként:

30.1. horvát vízi mentő csapat

30.1.1. hatóságokkal történő együttműködés

30.1.2. SOP

30.1.3. környezetvédelmi intézkedések

30.1.4. munkavédelmi rendszerek hatékonysága/megléte

30.1.5. csapat dokumentáció, jogosultság igazolások

30.1.6. munkaterület hosszú és rövid távú higiéniai előírásai/fejeleme

30.1.7. rendszerek rugalmassága

30.1.8. csapat jelentési rendje, minősége

30.1.9. önellátás fenntarthatósága

30.1.10. külső és belső kommunikációs rend

30.1.11. vezetői döntéshozatal folyamatai

30.1.12. felszerelések karbantartása

30.1.13. BoO helyválasztása

30.1.14. BoO kialakítása

30.2. magyar kutató-mentő csapat (HUNOR)

30.2.1. hatóságokkal történő együttműködés

30.2.2. Eljárás rend

30.2.3. környezetvédelmi intézkedések

30.2.4. munkavédelmi rendszerek hatékonysága/megléte

30.2.5. csapat dokumentáció, jogosultság igazolások

30.2.6. munkaterület hosszú és rövid távú higiéniai előírásai/fejeleme

30.2.7. rendszerek rugalmassága

30.2.8. csapat jelentési rendje, minősége

30.2.9. önellátás fenntarthatósága

30.2.10. külső és belső kommunikációs rend

30.2.11. vezetői döntéshozatal folyamatai

30.2.12. felszerelések karbantartása

30.2.13. BoO helyválasztása

30.2.14. BoO kialakítása

30.3. magyar víztisztító csapat (HWAU)

30.3.1. hatóságokkal történő együttműködés

30.3.2. SOP

30.3.3. környezetvédelmi intézkedések

30.3.4. munkavédelmi rendszerek hatékonysága/megléte

30.3.5. csapat dokumentáció, jogosultság igazolások

30.3.6. munkaterület hosszú és rövid távú higiéniai előírásai/fejeleme

30.3.7. rendszerek rugalmassága

30.3.8. csapat jelentési rendje, minősége

30.3.9. önellátás fenntarthatósága

30.3.10. külső és belső kommunikációs rend

30.3.11. vezetői döntéshozatal folyamatai

30.3.12. felszerelések karbantartása

30.3.13. BoO helyválasztása

- 30.3.14. BoO kialakítása
- 30.4. szerb vízi mentő csapat
- 30.4.1. hatóságokkal történő együttműködés
- 30.4.2. Eljárás rend
- 30.4.3. környezetvédelmi intézkedések
- 30.4.4. munkavédelmi rendszerek hatékonysága/megléte
- 30.4.5. csapat dokumentáció, jogosultság igazolások
- 30.4.6. munkaterület hosszú és rövid távú higiéniai előírásai/fegyelme
- 30.4.7. rendszerek rugalmassága
- 30.4.8. csapat jelentési rendje, minősége
- 30.4.9. önellátás fenntarthatósága
- 30.4.10. külső és belső kommunikációs rend
- 30.4.11. vezetői döntéshozatal folyamatai
- 30.4.12. felszerelések karbantartása
- 30.4.13. BoO helyválasztása
- 30.4.14. BoO kialakítása
- 30.5. szerb víztisztító csapat
- 30.5.1. hatóságokkal történő együttműködés
- 30.5.2. Eljárás rend
- 30.5.3. környezetvédelmi intézkedések
- 30.5.4. munkavédelmi rendszerek hatékonysága/megléte
- 30.5.5. csapat dokumentáció, jogosultság igazolások
- 30.5.6. munkaterület hosszú és rövid távú higiéniai előírásai/fegyelme
- 30.5.7. rendszerek rugalmassága
- 30.5.8. csapat jelentési rendje, minősége
- 30.5.9. önellátás fenntarthatósága
- 30.5.10. külső és belső kommunikációs rend
- 30.5.11. vezetői döntéshozatal folyamatai
- 30.5.12. felszerelések karbantartása
- 30.5.13. BoO helyválasztása
- 30.5.14. BoO kialakítása
- 30.6. szlovák vízi mentő csapat
- 30.6.1. hatóságokkal történő együttműködés
- 30.6.2. Eljárás rend
- 30.6.3. környezetvédelmi intézkedések
- 30.6.4. munkavédelmi rendszerek hatékonysága/megléte
- 30.6.5. csapat dokumentáció, jogosultság igazolások
- 30.6.6. munkaterület hosszú és rövid távú higiéniai előírásai/fegyelme
- 30.6.7. rendszerek rugalmassága
- 30.6.8. csapat jelentési rendje, minősége
- 30.6.9. önellátás fenntarthatósága
- 30.6.10. külső és belső kommunikációs rend
- 30.6.11. vezetői döntéshozatal folyamatai
- 30.6.12. felszerelések karbantartása
- 30.6.13. BoO helyválasztása
- 30.6.14. BoO kialakítása
- 30.7. szlovák vízszivattyúzó csapat
- 30.7.1. hatóságokkal történő együttműködés
- 30.7.2. Eljárás rend
- 30.7.3. környezetvédelmi intézkedések
- 30.7.4. munkavédelmi rendszerek hatékonysága/megléte
- 30.7.5. csapat dokumentáció, jogosultság igazolások
- 30.7.6. munkaterület hosszú és rövid távú higiéniai előírásai/fegyelme
- 30.7.7. rendszerek rugalmassága
- 30.7.8. csapat jelentési rendje, minősége
- 30.7.9. önellátás fenntarthatósága
- 30.7.10. külső és belső kommunikációs rend
- 30.7.11. vezetői döntéshozatal folyamatai
- 30.7.12. felszerelések karbantartása
- 30.7.13. BoO helyválasztása

- 30.7.14. BoO kialakítása
- 30.8. szlovák víztisztító csapat
- 30.8.1. hatóságokkal történő együttműködés
- 30.8.2. Eljárás rend
- 30.8.3. környezetvédelmi intézkedések
- 30.8.4. munkavédelmi rendszerek hatékonysága/megléte
- 30.8.5. csapat dokumentáció, jogosultság igazolások
- 30.8.6. munkaterület hosszú és rövid távú higiéniai előírásai/fegyelme
- 30.8.7. rendszerek rugalmassága
- 30.8.8. csapat jelentési rendje, minősége
- 30.8.9. önellátás fenntarthatósága
- 30.8.10. külső és belső kommunikációs rend
- 30.8.11. vezetői döntéshozatal folyamatai
- 30.8.12. felszerelések karbantartása
- 30.8.13. BoO helyválasztása
- 30.8.14. BoO kialakítása

### **EGYÉB BEAVATKOZÓK**

- 31. Értékelje a Magyar Vöröskereszt tevékenységét.
- 31.1. pszicho-szociális szolgálat
- 31.2. elsősegélynyújtás, orvosi segélyhely
- 31.3. szerepjátékosok
- 32. Értékelje az árvízi komplex csoport tevékenységét.
- 32.1. felkészültség
- 32.2. együttműködés
- 33. Értékelje a társszervek tevékenységét.
- 33.1. Polgárőrség
- 33.2. Rendőrség
- 33.3. Önkormányzat

### **V. GYAKORLAT ÉRTÉKELÉSE**

- 34. Értékelje az Európai Polgári Védelmi Mechanizmus megvalósulását a gyakorlat ideje alatt.
- 35. Értékelje a forgatókönyv valósághűségét.
- 36. Értékelje a négy nyelvű veszélyhelyzeti víztisztítási szótár alkalmazhatóságát.
- 37. Értékelje a veszélyhelyzeti műveleti kézikönyv alkalmazhatóságát.
- 38. Értékelje az EXCON tevékenységét.
- 38.1. koordinációs szerep
- 38.2. rugalmasság
- 38.3. belső működés hatékonysága
- 38.4. vezetésirányítás – teljes csapat
- 38.5. vezetésirányítás – kárhelyek szerint
- 39. Értékelje, hogy a kárhelyszín kiválasztása mennyire felelt meg a forgatókönyvnek.
- 40. Értékelje az értékelő csapat tevékenységét.

### 3. melléklet: Az EUWA gyakorlaton használt Q-módszertan kártyái

Az értékelőknek rangsorolni kellett 7 fokozatú skálán az alábbi állításokat:

*Kérdés: Rangsorolja az alábbi tényezők hozzájárulását egy eredményes terepgyakorlathoz!?*

1. Alapos gyakorlat-előkészítés, Exercise Planning Group (gyakorlat tervezői csoport).
2. Kidolgozott gyakorlatterv.
3. Realisztikus forgatókönyv.
4. Gyakorlat irányítás, EXCON.
5. Európai Polgári Védelmi Csapat felkészültsége
6. Szerepjátékosok.
7. Szakmailag felkészült mentőcsapatok, modulok.
8. Jól megválasztott gyakorlathelyszín.
9. Résztvevők közötti kommunikáció.
10. Gyakorlat irányítók hatékony koordinációja
11. Európai Polgári Védelmi Csapat hatékony koordinációja
12. Gyakorlat költségvetése.
13. Jól megválasztott projektterv.
14. Megfelelő projektcsoport, Core Group (Irányító Csoport) és Projekt Management.
15. Megfelelően felszerelt mentőcsapat, modul. Csapatok kapacitása.
16. Csapatok interoperabilitása.
17. Parancsnoki irányítás a kárterületen, CPX.
18. Nemzetközi katasztrófa-segítségnyújtás folyamatának gyakorlása.
19. Életszerű helyzetbeállítás, aljátársások a gyakorlat alatt.
20. Valós Helyi Veszélyhelyzet-kezelési Hatóság bevonása, LEMA.
21. Nehéz mentési feladatok
22. Többnapos gyakorlat
23. Különböző képességű csapatok együtt gyakorlása
24. Forgatókönyv szerint, szigorúan követett gyakorlat
25. Nagy létszámú gyakorlatirányítás
26. Sok gyakorlat szimulációs kellék
27. Rádiókommunikáció hálózat megléte
28. Koordinált műveletirányítás
29. Részletes műveleti térkép
30. Csapatvezetői értekezletek
31. Állandó csapatösszekötői jelenlét
32. Éjszakai műveletek
33. Váratlan helyzetek teremtése a mentőcsapatoknak
34. Valós helyzetbeállítás a mentési műveletek kidolgozásánál
35. Hierarchikus gyakorlatirányítás
36. Kárterületi irányítás kövesse a nemzeti irányítási eljárási rendet
37. Mentőcsapatok önellátása
38. Csapatok közötti együttműködés megteremtése
39. Gyakorlat értékelése
40. Tapasztalatok, tanulságok feldolgozása

4. **melléklet:** Értékelők szubjektív véleményalkotásának MDS-vizsgálat eredményei

Rotált komponensmátrix eredménye értékelők összegzett véleménye alapján (SPSS szoftverrel a szerző saját elemzése)

Sorszám	Értékelők adatai (szakértői szint, nem, ország, tapasztalat években)	Faktorok	
		1	2
1.	Vízmű_Beosztott_Nő_Magyarország_3év_tapasztalat	0,857	0,195
2.	Vízmű_Vezető_Férfi_Magyarország_5év_tapasztalat	0,834	0,128
3.	Tűzoltó_Vezető_Férfi_Magyarország_15év_tapasztalat	0,750	0,387
4.	Vízmű_Vezető_Férfi_Magyarország_9év_tapasztalat	0,624	0,120
5.	Vízmű_Beosztott_Férfi_Szerbia_14év_tapasztalat	-0,055	0,873
6.	Tűzoltó_Vezető_Férfi_Horvátország_22év_tapasztalat	0,278	0,831
7.	Tűzoltó_Beosztott_Férfi_Magyarország_8év_tapasztalat	0,346	0,725
8.	Tűzoltó_Beosztott_Nő_Magyarország_10év_tapasztalat	0,466	0,577
9.	Tűzoltó_Vezető_Férfi_Szlovákia_23év_tapasztalat	0,456	0,484

Értékelők megoszlása pontozási átlaguk alapján (SPSS szoftverrel a szerző saját elemzése)

Értékelő	Értékelési átlag
Tűzoltó_Beosztott_Férfi_Magyarország_8év_tapasztalat	3,9609
Vízmű_Beosztott_Férfi_Szerbia_14év_tapasztalat	3,933
Tűzoltó_Beosztott_Nő_Magyarország_10év_tapasztalat	3,8547
Vízmű_Vezető_Férfi_Magyarország_5év_tapasztalat	3,8436
Tűzoltó_Vezető_Férfi_Horvátország_22év_tapasztalat	3,7765
Vízmű_Beosztott_Nő_Magyarország_3év_tapasztalat	3,7765
Tűzoltó_Vezető_Férfi_Magyarország_15év_tapasztalat	3,7486
Vízmű_Vezető_Férfi_Magyarország_9év_tapasztalat	3,6648
Tűzoltó_Vezető_Férfi_Szlovákia_23év_tapasztalat	3,4749

Értékelők megoszlása a 1-től 5-ig adott értékeléseik alapján (SPSS szoftverrel a szerző saját elemzése):

Értékelő	Értékelés szórása
Tűzoltó_Beosztott_Férfi_Magyarország_8év_tapasztalat	1,80001
Tűzoltó_Vezető_Férfi_Magyarország_15év_tapasztalat	1,82321
Tűzoltó_Vezető_Férfi_Horvátország_22év_tapasztalat	1,82224
Vízmű_Beosztott_Férfi_Szerbia_14év_tapasztalat	1,79449
Vízmű_Vezető_Férfi_Magyarország_5év_tapasztalat	1,77628
Vízmű_Beosztott_Nő_Magyarország_3év_tapasztalat	1,75631
Tűzoltó_Beosztott_Nő_Magyarország_10év_tapasztalat	1,74855
Vízmű_Vezető_Férfi_Magyarország_9év_tapasztalat	1,72537
Tűzoltó_Vezető_Férfi_Szlovákia_23év_tapasztalat	1,70695



Értékelők szubjektív véleményalkotás egyezőségének megoszlása faktorsúlyok szerint. (SPSS szoftver)

Értékelő	1.factor	2.factor	3.factor
WaterWork_Team_Leader_Male_HU_5years	0,818	0,225	-0,132
WaterWork_Deputy_Team_Leaderer_Male_HU_9years	0,806	-0,031	-0,044
WaterWork_Expert_Female_HU_3years	0,737	0,357	0,160
FireFighter_Deputy_Head_of_Secretariat_Male_HU_8years	0,150	0,848	0,067
Firefighter_Asssistant_Chief_Male_Croatia_22years	0,044	0,699	0,102
Firefighter_Regional_Director_Male_Slovakia_23years	0,140	0,654	-0,140
Firefighter_Head_of_Department_Male_HU_15years	0,398	0,494	0,268
WaterWork_Lead_Engineer_Male_Serbia_14years	0,228	0,148	0,782
Firefighter_Deputy_Head_of_Secretariat_Female_HU_10years	0,280	0,072	-0,739

A 9 értékelő véleményének súlya, a súlyoknak megfeleltetett háromdimenziós pontok koordinátái szerint. (SPSS szoftverrel a szerző saját elemzése)

Értékelők	Forrás	Dimenzió		
		1	2	3
Tűzoltó_Vezető_Férfi_Horvátország_22év_tapasztalat	SRC_2	0,513	0,323	0,295
Tűzoltó_Beosztott_Férfi_Magyarország_8év_tapasztalat	SRC_5	0,474	0,333	0,340
Tűzoltó_Vezető_Férfi_Szlovákia_23év_tapasztalat	SRC_3	0,461	0,343	0,342
Tűzoltó_Vezető_Férfi_Magyarország_15év_tapasztalat	SRC_9	0,444	0,367	0,342
Vízmű_Beosztott_Férfi_Szerbia_14év_tapasztalat	SRC_1	0,438	0,367	0,350
Tűzoltó_Beosztott_Nő_Magyarország_10év_tapasztalat	SRC_4	0,436	0,380	0,327
Vízmű_Beosztott_Nő_Magyarország_3év_tapasztalat	SRC_6	0,411	0,376	0,364
Vízmű_Vezető_Férfi_Magyarország_9év_tapasztalat	SRC_7	0,409	0,389	0,352
Vízmű_Vezető_Férfi_Magyarország_5év_tapasztalat	SRC_8	0,385	0,371	0,397

## 5. melléklet: Kötélben fellépő erők számítási eredményei

Kötélben fellépő maximális erő számítási eredményei ( $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$ ;  $d=12,5$  mm; félstatikus köté;  $A=122,72$  mm<sup>2</sup>;  $E=130$  MPa;  $\mu=0,3$ ). A 11. egyenlet alapján számítva (saját számítás).

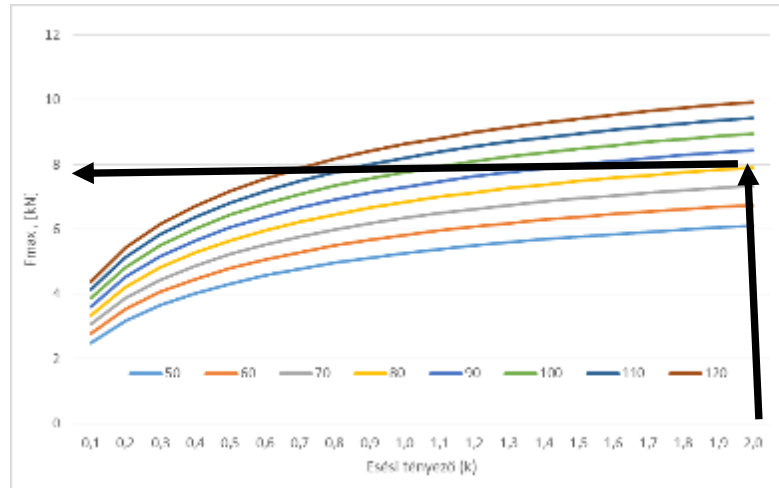
Esési tényező, k	Személy tömege, m (kg)							
	50	60	70	80	90	100	110	120
0,1	2,48	2,78	3,07	3,35	3,62	3,88	4,14	4,39
0,2	3,17	3,53	3,88	4,21	4,53	4,83	5,13	5,43
0,3	3,65	4,06	4,45	4,81	5,17	5,51	5,84	6,16
0,4	4,02	4,46	4,88	5,28	5,66	6,02	6,38	6,72
0,5	4,32	4,79	5,23	5,65	6,06	6,44	6,82	7,18
0,6	4,57	5,06	5,53	5,97	6,39	6,79	7,18	7,56
0,7	4,78	5,29	5,78	6,23	6,67	7,09	7,49	7,88
0,8	4,96	5,49	5,99	6,46	6,91	7,34	7,76	8,16
0,9	5,12	5,67	6,18	6,66	7,12	7,57	7,99	8,41
1,0	5,26	5,82	6,34	6,84	7,31	7,76	8,20	8,62
1,1	5,39	5,96	6,49	7,00	7,48	7,94	8,39	8,82
1,2	5,50	6,08	6,62	7,14	7,63	8,10	8,55	8,99
1,3	5,60	6,19	6,74	7,27	7,76	8,24	8,70	9,14
1,4	5,69	6,29	6,85	7,38	7,89	8,37	8,84	9,29
1,5	5,78	6,38	6,95	7,49	8,00	8,49	8,96	9,42
1,6	5,85	6,47	7,04	7,59	8,10	8,60	9,07	9,53
1,7	5,92	6,55	7,13	7,67	8,20	8,70	9,18	9,64
1,8	5,99	6,62	7,20	7,76	8,28	8,79	9,27	9,74
1,9	6,05	6,68	7,28	7,83	8,37	8,87	9,36	9,84
2,0	6,11	6,75	7,34	7,90	8,44	8,95	9,45	9,92

6. **melléklet:** Karabinerben fellépő erők számítási eredményei

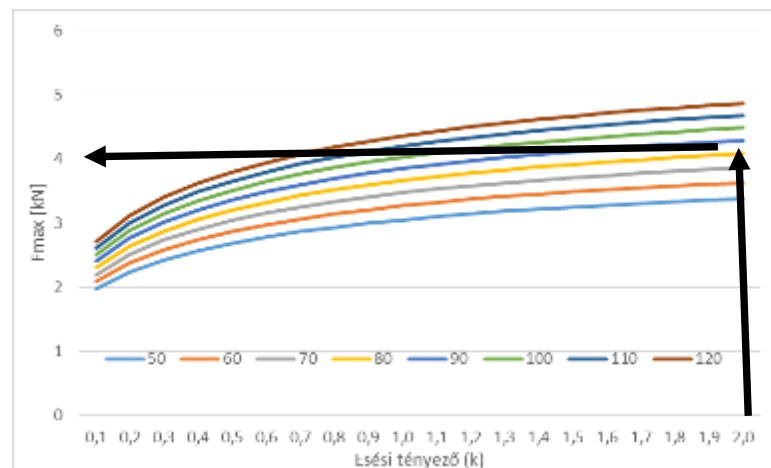
Karabinerben fellépő maximális erő számítási eredményei ( $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$ ;  $d=12,5$  mm;  $A=122,72$  mm<sup>2</sup>;  $E=130$  MPa;  $\mu=0,3$ ). A 12. egyenlet alapján számítva (saját számítás).

Esési tényező, k	Személy tömege, m (kg)							
	50	60	70	80	90	100	110	120
0,1	1,97	2,08	2,20	2,30	2,41	2,51	2,61	2,71
0,2	2,24	2,38	2,51	2,64	2,76	2,88	3,00	3,11
0,3	2,42	2,58	2,73	2,88	3,01	3,15	3,27	3,40
0,4	2,57	2,74	2,90	3,06	3,20	3,35	3,49	3,62
0,5	2,68	2,87	3,04	3,20	3,36	3,51	3,66	3,80
0,6	2,78	2,97	3,15	3,32	3,49	3,65	3,80	3,95
0,7	2,86	3,06	3,25	3,43	3,60	3,76	3,92	4,07
0,8	2,93	3,14	3,33	3,52	3,69	3,86	4,02	4,18
0,9	3,00	3,21	3,41	3,60	3,78	3,95	4,11	4,28
1,0	3,05	3,27	3,47	3,66	3,85	4,03	4,20	4,36
1,1	3,10	3,32	3,53	3,73	3,91	4,09	4,27	4,44
1,2	3,14	3,37	3,58	3,78	3,97	4,16	4,33	4,50
1,3	3,18	3,41	3,63	3,83	4,03	4,21	4,39	4,56
1,4	3,22	3,45	3,67	3,88	4,07	4,26	4,44	4,62
1,5	3,25	3,49	3,71	3,92	4,12	4,31	4,49	4,67
1,6	3,28	3,52	3,74	3,96	4,16	4,35	4,54	4,72
1,7	3,31	3,55	3,78	3,99	4,19	4,39	4,58	4,76
1,8	3,33	3,58	3,81	4,02	4,23	4,42	4,61	4,80
1,9	3,36	3,60	3,83	4,05	4,26	4,46	4,65	4,83
2,0	3,38	3,63	3,86	4,08	4,29	4,49	4,68	4,87

7. **melléklet:** Dinamikus terhelések során fellépő erők



A dinamikus terhelés során a kötélben fellépő maximális erő a személy testtömege (50-120 kg) és esési tényező ( $k=0,1-2$ ) változásának függvényében, 12,5 mm-es kötélátmérőnél ( $E=130$  MPa)(*saját számítás*).



A dinamikus terhelés során a kötél és a karabiner között fellépő súrlódási tényezővel terhelt zárt karabinerben, hosszirányban fellépő maximális erő a személy testtömege (50-120 kg) és esési tényező ( $k=0,1-2$ ) változásának függvényében, 12,5 mm-es kötélátmérőnél ( $\mu=0,3$ )(*saját számítás*).

8. **melléklet:** Internetes kérdőív tematikus kérdései a speciális mentési felszerelések használatáról

**I. Kérdések az ereszkedőgép használatára vonatkozóan**

1. Ereszkedőgép - Ön szerint mennyire közkedvelt az eszköz?
2. Ereszkedőgép - Véleménye szerint az eszköz használata növeli-e a munkavégzés biztonságát?
3. Ereszkedőgép - Az eszköz használata mennyire növeli az Ön teljesítményét?
4. Ereszkedőgép - Mennyire növeli a kötéltechnikai műveletek hatékonyságát, kötéllel történő együtthasználhatóságát?
5. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép márkája (gyártó)?
6. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép bolti ára?
7. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép színe?
8. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép kényelmes használata?
9. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép rendeltetése, funkciója?
10. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép használhatósága, kezelhetősége?
11. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép által nyújtott biztonságosság, védelmi képesség?
12. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép tömege?
13. Döntését mennyire befolyásolja: Korábbi, ereszkedőgép használata során szerzett tapasztalatok?
14. Döntését mennyire befolyásolja: Gyártói javaslat?
15. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép más, meglévő eszközeivel való együtt használat, kompatibilitás?
16. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgépre adott gyártói garancia ideje vagy megléte?
17. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép karbantarthatósága?
18. Döntését mennyire befolyásolja: Ereszkedőgép teherbírása?
19. Döntését mennyire befolyásolja: Használatba helyezés gyorsasága?
20. Döntését mennyire befolyásolja: Működőképesség piszkos-sáros körülmények között?
21. Döntését mennyire befolyásolja: Használat során szükséges-e külön önbiztosítás?

**II. Kérdések a mászógép használatára vonatkozóan**

22. Mászógép - Ön szerint mennyire közkedvelt az eszköz?
23. Mászógép - Véleménye szerint az eszköz használata növeli-e a munkavégzés biztonságát?
24. Mászógép - Az eszköz használata mennyire növeli az Ön teljesítményét?
25. Mászógép - Mennyire növeli a kötéltechnikai műveletek hatékonyságát, kötéllel történő együtthasználhatóságát?
26. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép márkája (gyártó)?
27. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép bolti ára?
28. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép színe?
29. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép kényelmes használata?
30. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép rendeltetése, funkciója?
31. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép használhatósága, kezelhetősége?
32. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép által nyújtott biztonságosság, védelmi képesség?
33. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép tömege?
34. Döntését mennyire befolyásolja: Korábbi, Mászógép használata során szerzett tapasztalatok?
35. Döntését mennyire befolyásolja: Gyártói javaslat?
36. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép más, meglévő eszközeivel való együtt használat, kompatibilitás?

37. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógépre adott gyártói garancia ideje vagy megléte?
38. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép karbantarthatósága?
39. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógép teherbírása?
40. Döntését mennyire befolyásolja: Használatba helyezés gyorsasága?
41. Döntését mennyire befolyásolja: Működőképesség piszkos-sáros körülmények között?
42. Döntését mennyire befolyásolja: Használat során szükséges-e külön önbiztosítás?
43. Döntését mennyire befolyásolja: Mászógépek egykezes vagy kétkezes használhatósága?

### **III. Kérdések a karabiner használatára vonatkozóan**

44. Döntését mennyire befolyásolja: A karabiner tömege?
45. Döntését mennyire befolyásolja: A karabiner terhelhetősége?
46. Döntését mennyire befolyásolja: A karabiner anyaga?
47. Döntését mennyire befolyásolja: A karabiner kezelhetőség?
48. Döntését mennyire befolyásolja: A karabiner zár típusa?
49. Döntését mennyire befolyásolja: A karabiner más felszereléssel történő együtt használata?
50. Döntését mennyire befolyásolja: A karabiner használat során szerzett korábbi tapasztalat?
51. Döntését mennyire befolyásolja: Karabiner gyártója, márkája?
52. Döntését mennyire befolyásolja: Karabiner beszerzési ára?

9. **melléklet:** Spearman-féle rangkorrelációs vizsgálat eredményei

A mászógép használata Spearman rangkorrelációs vizsgálattal végzett elemzésének eredményei. A szignifikáns korrelációs együtthatókat sárgával jelöltem (sárga:  $\text{sig} \leq 0.01$ ).  
Mg=mászógép (Szoftver: SPSS, saját számítás).

		<b>Biztonsag_Mg</b>	<b>Kezelhetoseg_Mg</b>	<b>Gyartoi_eloiras_Mg</b>	<b>Design_TermekAra_Mg</b>
<b>Biztonsag_Mg</b>	Correlati on Coefficie nt	1,000	,599**	,597**	,177
	Sig. (2- tailed)		,002	,002	,407
	N	24	24	24	24
<b>Kezelhetoseg_Mg</b>	Correlati on Coefficie nt	,599**	1,000	,568**	-,011
	Sig. (2- tailed)	,002		,004	,960
	N	24	24	24	24
<b>Gyartoi_eloiras_Mg</b>	Correlati on Coefficie nt	,597**	,568**	1,000	,136
	Sig. (2- tailed)	,002	,004		,528
	N	24	24	24	24
<b>Design_TermekAra_Mg</b>	Correlati on Coefficie nt	,177	-,011	,136	1,000
	Sig. (2- tailed)	,407	,960	,528	
	N	24	24	24	24

**Ereszkedőgép használatának Spearman-féle 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 számítás)

		Biztonsag	Kezelhetoseg	Gyartoi_eloiras	Design_TermekAra
<b>Biztonsag</b>	Correlation Coefficient	1,000	,423*	,346	,526**
	Sig. (2-tailed)		,039	,097	,008
	N	24	24	24	24
<b>Kezelhetoseg</b>	Correlation Coefficient	,423*	1,000	,594**	,274
	Sig. (2-tailed)	,039		,002	,195
	N	24	24	24	24
<b>Gyartoi_eloiras</b>	Correlation Coefficient	,346	,594**	1,000	,287
	Sig. (2-tailed)	,097	,002		,175
	N	24	24	24	24
<b>Design_TermekAra</b>	Correlation Coefficient	,526**	,274	,287	1,000
	Sig. (2-tailed)	,008	,195	,175	
	N	24	24	24	24

**Karabiner használatának Spearman-féle korrelációs vizsgálattal** végzett elemzése, saját számítás. Kb=karabiner.

		Biztonsag_Kb	Kezelhetoseg_Kb	Gyartoi_eloiras_Kb	Design_TermekAra_Kb
<b>Biztonsag_Kb</b>	Correlation Coefficient	1,000	-,122	,370	-,095
	Sig. (2-tailed)		,570	,075	,660
	N	24	24	24	24
<b>Kezelhetoseg_Kb</b>	Correlation Coefficient	-,122	1,000	,001	-,212
	Sig. (2-tailed)	,570		,996	,319
	N	24	24	24	24
<b>Gyartoi_eloiras_Kb</b>	Correlation Coefficient	,370	,001	1,000	-,104
	Sig. (2-tailed)	,075	,996		,630
	N	24	24	24	24
<b>Design_TermekAra_Kb</b>	Correlation Coefficient	-,095	-,212	-,104	1,000
	Sig. (2-tailed)	,660	,319	,630	
	N	24	24	24	24



10. **melléklet:** A Q-módszertannal rangsorolt állítások eszközcsoportonként, a vizsgálathoz kiadott szöveggel

**Feladat:** Kérem, válaszoljon az alábbi kérdésre, az Ön előtt álló kártyán szereplő állítások kiválogatásával!

**Kérdés:** *Ön milyen biztonsági szempontok alapján választ kötéltechnikai felszerelést?*

**Kérem, a válaszrácsban rangsorolja az állításokat!** A 40 kártyából először válassza azt a 4 kártyát, amelynek az állításával egyáltalán nem ért egyet és a négy sorszámot írja be az értékrács szélső  $-3$  értékéhez. Ezt követően válassza ki azt a 4 kártyát, amelynek az állításával teljes mértékben egyetért és a négy sorszámot írja be az értékrács szélső  $+3$  értékéhez. Folytassa a kártyák kiválasztását a  $-2$  és a  $+2$  értékhez tartozó állításokkal egészen a  $0$  értékig, amíg azok a kártyák maradnak, amelyek Ön szerint nem lényegesek a felszerelések kiválasztásánál.

Egy állítást egyszer használjon fel! Minden rácspontra írjon be egy kártya sorszámot!

**Mászógépre vonatkozó állítások kártyái:**

1. Az eszköz közkedveltsége.
2. Az eszköz használatossága.
3. Az eszköz szerepe a biztonságos munkavégzésben.
4. Az eszköz használata során növeli a teljesítményemet.
5. A kötéltechnikai műveletek hatékonysága.
6. A kötéllal történő együtthasználhatóság.
7. Az eszköz márkája (gyártó).
8. Az eszköz bolti ára.
9. Az eszköz színe.
10. Az eszköz kényelmes használata.
11. Az eszköz rendeltetése, funkciója.
12. Az eszköz használhatósága, kezelhetősége.
13. Az eszköz által nyújtott biztonságosság, védelmi képesség.
14. Az eszköz tömege.
15. Az eszköz használata során szerzett tapasztalatok.
16. Az eszközhasználathoz adott gyártói javaslat.
17. Az eszköz meglévő eszközeivel való együtthasználata, kompatibilitás.
18. Az eszközre adott gyártói garancia ideje vagy megléte.
19. Az eszköz karbantarthatósága.
20. Az eszköz teherbírása.
21. Az eszköz használatba helyezésének gyorsasága.
22. Működőképesség piszkos-sáros körülmények között.
23. Használat során az önbiztosítás szükségessége.
24. Mászógép(ek) egykezes vagy kétkezes használhatósága.
25. A gyártó eszköz-használatra vonatkozó előírása.
26. A gyártó biztonságra vonatkozó előírása.
27. A gyártói ajánlás.
28. Gyártói kezelési útmutatás.
29. Mászási/mentési biztonság.
30. Biztonságos használat.
31. Az eszköz önbiztosításban betöltött szerepe.
32. Könnyű kezelhetőség.
33. Védőeszközzel történő kezelhetősége.
34. Eszköz mindennapi használata.
35. Könnyű használat.

36. Könnyű karbantarthatóság.
37. Érthető használati utasítás.
38. Kötél könnyű befűzése.
39. Eszköz technikai fejlettsége.
40. Ritka meghibásodás.

#### **Ereszkezőgépre vonatkozó állítások kártyái:**

1. Az eszköz közkedveltsége.
2. Az eszköz használatossága.
3. Az eszköz szerepe a biztonságos munkavégzésben.
4. Az eszköz használata során növeli a teljesítményemet.
5. A kötéletechnikai műveletek hatékonysága.
6. A kötéllal történő együtthasználhatóság.
7. Az eszköz márkája (gyártó).
8. Az eszköz bolti ára.
9. Az eszköz színe.
10. Az eszköz kényelmes használata.
11. Az eszköz rendeltetése, funkciója.
12. Az eszköz használhatósága, kezelhetősége.
13. Az eszköz által nyújtott biztonságosság, védelmi képesség.
14. Az eszköz tömege.
15. Az eszköz használata során szerzett tapasztalatok.
16. Az eszközhasználathoz adott gyártói javaslat.
17. Az eszköz meglévő eszközeivel való együtthasználata, kompatibilitás.
18. Az eszközre adott gyártói garancia ideje vagy megléte.
19. Az eszköz karbantarthatósága.
20. Az eszköz teherbírása.
21. Az eszköz használatba helyezésének gyorsasága.
22. Működőképesség piszkos-sáros körülmények között.
23. Használat során az önbiztosítás nagyobb szükségessége.
24. Ereszkezőgép ár-érték aránya.
25. Ereszkezőgép újszerű kialakítása.
26. Korszerű fejlesztés.
27. Korszerű műszaki megoldások.
28. Biztonságos műszaki megoldás.
29. A gyártó eszköz használatra vonatkozó előírása.
30. A gyártó biztonságra vonatkozó előírása.
31. Gyártói kezelési útmutatás.
32. Mászási/mentési biztonság.
33. Biztonságos használat.
34. Az eszköz önbiztosításban betöltött szerepe.
35. Eszköz mindennapi használata.
36. Könnyű használat.
37. Könnyű karbantarthatóság.
38. Kompatibilitás más eszközzel.
39. Helyettesíthetőség.
40. Kevés eszköz beszerzése szükséges.

#### **Karabinerre vonatkozó állítások kártyái:**

1. A karabiner tömege.
2. A karabiner terhelhetősége.
3. A karabiner anyaga.
4. A karabiner kezelhetősége
5. A karabiner zár típusa.

6. A karabiner más felszereléssel történő együtt használata.
7. A karabiner-használat során szerzett korábbi tapasztalat.
8. Karabiner gyártója, márkája.
9. Karabiner beszerzési ára.
10. Karabiner kompatibilitása.
11. Karabiner kötéllel történő használata.
12. Mentési/mászási tapasztalat.
13. Társak, munkatársak tapasztalata.
14. Termék értékelések.
15. Kezelhetőségre vonatkozó tapasztalat.
16. Zárszerkezet kezelhetőségével kapcsolatos tapasztalat.
17. Védőkesztyűben történő használat.
18. Biztonságos reteszelés tapasztalata.
19. Terhelhetőségi tapasztalat.
20. Más gyártói eszközzel történő együtt használat.
21. Kialakítás.
22. Kialakításból adódó más eszközzel történő együtthasználat.
23. Könnyű tömeg.
24. Kemény anyagú karabiner.
25. Karabiner kopása.
26. Karabiner megnyúlás.
27. Terhelhetőség,
28. Többszöri használat.
29. Híres gyártó.
30. Szép kialakítás.
31. Reteszelés modern kialakítása.
32. Gyors reteszelés.
33. Könnyű, egykezes kezelhetőség.
34. 10 db esetén a piaci ára.
35. Ár – érték.
36. Gyártó - karabiner piaci ára.
37. Ár-anyag.
38. Ár-tömeg.
39. Méret-tömeg.
40. Terhelhetőség-tömeg.

## 11. melléklet: Gyártói válaszok és megerősítés a kötéltechnikai felszerelések biztonságos használatra adott kutatói kérdésekre

### I. Gyártói válasz és megerősítés a mászógép használhatóságára

A felhasználók körében végzett kutatás azt az eredményt hozta, hogy a mászógép kiválasztásánál a felhasználók figyelembe veszik a gyártói előírását az eszköz kezelhetőségére és a biztonságos használatra. A felhasználók a mászógép kiválasztásánál a biztonság és a kezelhetőség kettős érvényesülését tartják fontosnak.

1. kérdés: *A mászógépek fejlesztésénél a felhasználó szempontjából hogyan veszik figyelembe a biztonság és a kezelhetőség együttes érvényesülést?*

**Válaszok:** A felhasználók elvárásai a használhatóság és a kezelhetőség szempontjából a legfontosabb pontok, amikor új termékeket tervezünk. A gyártók különböző típusú mászógépekkel rendelkeznek:

- Dörzsfogas rendszerű mászógépek: leginkább a kötélzet húzásához használják a barlangászatban vagy a kötél elérésében. Ezek a termékeken a használhatóság kulcsfontosságú, mivel nagyon gyakran átszerelik
- Nyelv kiakasztós rendszerű mászógép: új termék, többnyire kötéltechnikai mentésekhez használják. Ismét a használhatóság kulcsfontosságú, mivel képesnek kell lennie átmenni az emelkedéstől a süllyedésig gyorsan. Ha megnézzük a közelmúlt történetét ezeken a termékeken, akkor munkánk javítja a mászógép használhatóságát.

2. kérdés: *A mászógép kezelhetősége és a biztonságos használata esetében milyen gyártói utasításokat adnak a felhasználónak?*

**Válaszok:** A használhatóság és a használat biztonsága nagyrészt ellentétes jellemzőkkel bír. Ez világos a karabiner-reteszelő rendszereken, de látható a mászógépeken is. Ha először egy példát mutatunk be a karabinerre:

- Használhatóság: A nem záródó karabiner könnyebben manőverezhető, mint egy egyszerűen manőverezhető csavarral, mint a golyószár, amely könnyebben manőverezhető, mint egy pin-lock.
- Biztonság: a karabiner véletlenül történő megnyitásának képessége ellentétes módon történik.

Ugyanez az elv érvényes a mászógépre is, és szeretnénk, ha a zárt mászógépeket könnyű megnyitni, mivel gyakran át kell menniük a köteleken. Ennek hátránya, hogy a bütykös tárcsa kinyitható, ha egy szerkezettel szemben támaszkodik, vagy egy másik tárgy eléri a mászógépet. Éppen ezért a mászó rendszerekhez legtöbb esetben mászógépet használnak. Az új rendszerű mászógépek (rescuderek) a dupla biztosítással rendelkezik, mielőtt megnyitná a bütykös tárcsát (például az ASAP zárban), hogy növelje a biztonságot, de a használhatóság egy kicsit trükkösebb, mint egy mászásnál. A vállalat ezt választotta, mert a használat egyszerűbb.

3. kérdés: *A mászógép fejlesztésénél figyelembe veszik-e a kompatibilitást, más gyártó által kifejlesztett eszközök biztonságra és kezelhetőségre vonatkozó előírásokat?*

**Válasz:** Mindig figyelembe vesszük a piacon elérhető más termékekkel (cégek és versenytárs termékekkel) való kompatibilitást. Másrészt arra kérjük a végfelhasználót, hogy ellenőrizze a kompatibilitást, mivel nem tudunk minden egyes terméket világszerte és minden lehetséges kombinációt tesztelni.

## II. Gyártói válasz és megerősítés az ereszkedőgép használhatóságra

A felhasználók körében végzett kutatás azt az eredményt hozta, hogy az ereszkedőgép kiválasztásánál a felhasználók figyelembe veszik a termék árát, design-ját, úgy gondolják, hogy annak elsősorban termék biztonságával, másodsorban a kezelhetőséggel van összefüggésben. A felhasználók az ereszkedőgép kiválasztásánál a biztonság és a kezelhetőség kettős érvényesülését tartják fontosnak.

1. kérdés: *Az ereszkedőgépek fejlesztésénél a felhasználó szempontjából hogyan veszik figyelembe a biztonság és a kezelhetőség együttes érvényesülést?*

**Válasz:** A használhatóság és a kezelhetőség az ereszkedőgépek egyik fő jellemzője.

2. kérdés: *Az ereszkedőgép kezelhetősége és a biztonságos használata esetében milyen gyártói utasításokat adnak a felhasználónak?*

**Válasz:** A használhatóság és a felhasználás biztonsága minden ereszkedőgépnél más. Egyes termékkategóriákhoz hasonlóan ahol a termékek architektúrája hasonló, az ereszkedők nagyon eltérhetnek az egyik piacon lévő a másiktól vagy az egyik gyártóról a másiktól.

3. kérdés: *Az ereszkedőgép kialakításánál, tervezésénél és a termék piaci árának megállapításánál a biztonságnak milyen szerepe van?*

**Válasz:** Nagyon nehéz pontosan megválaszolni ezt a kérdést. A biztonság szerepet játszik, és költségeket is hozzáad, de ez nem az egyetlen tényező. Ha egy normál termék-összehasonlítást példázunk, az „anti-pánik”tulajdonságú termék további biztonsági jellemzői nagyobb komplexitást, több költséget és így magasabb piaci árat jelentenek. De a biztonság nem az egyetlen tényező, robusztusság vagy egyszerűség más tényezők lehetnek.

4. kérdés: *A drágább termék a biztonságosabb? A szép tervezésű termék a biztonságosabb?*

**Válaszok:** Nem feltétlenül, de lehet. Általánosságban elmondható, hogy a Társaság nem igazán kedveli, ha megítéljük a termék biztonságát. Úgy gondolom, hogy meg kell ítélnünk a rendszer biztonságát, úgy ha egy 10 számjegyű kódot teszünk az eszközre, úgy ítélnük meg, hogy biztonságosabbak a termék, de több esetben a dizájn terméket nem tudják befűzni, klippelni. Ha a klasszikus termékpéldát vesszük figyelembe, akkor a drágább termék további biztonsági jellemzőkkel rendelkezik, így „biztonságosabbnak” minősíthető. Más termékcsaládok esetében az árkülönbségek nagyobb kényelmet vagy további kedvezőbb használhatóságot nyújtnak, de nem közvetlenül a biztonsághoz kapcsolódik.

## III. Gyártói válasz és megerősítés a karabiner használhatóságára

A felhasználók körében végzett kutatás azt az eredményt hozta, hogy a karabiner kiválasztásánál a felhasználók erősen figyelembe veszik: a „karabiner más felszereléssel történő együtt használatát”, valamint „a karabiner-használat során szerzett korábbi tapasztalatot”. Közepes mértékben a karabiner tömege-anyagösszetételét, illetve az piaci ár-gyártó-márka hármását. Választásuknál a karabiner tömege-anyag és ára-márka is fontos szerepet kap. Kérem, szíveskedjen erről a gyártói meglátást megfogalmazni.

1. kérdés: *A karabiner fejlesztésénél a felhasználó szempontjából hogyan veszik figyelembe a karabiner más felszereléssel történő együtt használatának érvényesülést?*

**Válaszok:** Nagyon fontos figyelembe venni a karabinerek kompatibilitását más berendezésekkel, mivel tudjuk, hogy legtöbb esetben a karabinerek a rendszer „gyenge pontja”. A termék kialakításán dolgozunk (forma, szakítószilárdság stb.), De kiegészítők is, amelyek segítenek a karabinerek működésében a fő hangsúly. Ráadásul sokat dolgoztunk a technikai információkon, mivel a legtöbb nyitott karabineres esemény miatt a műszaki utasításokkal való visszaélés következménye.

2. kérdés: *A karabiner fejlesztésénél hogyan és miként veszik figyelembe a használat során szerzett tapasztalatokat, ezt a tapasztalatszerzést hogyan és milyen szempontok alapján végzik?*

**Válaszok:** Mint korábban említettük, a felhasználói élmény kulcsfontosságú számunkra. Figyelembe vesszük a végfelhasználók visszajelzéseit vagy az értékesítés utáni szolgáltatásokat, mielőtt új terméket indítunk. Példa az utóbbi karabiner fejlesztés során figyelembe vett szempontokra: ergonómia (ball-lock), kiegészítő biztonság (pin-lock), nyitott / záródó ciklusok száma, kiegészítők. Az utolsó két pontban: a nyitási ciklusok száma és tartozékai nem voltak, amelyet közvetlenül a végfelhasználók kérnek, de a Társaság arra törekszik, hogy minimalizálja a kockázatot mind a márka, mind a végfelhasználók számára.

3. kérdés: *A karabiner tömeg és anyagösszetétel kialakításánál hogyan érvényesül a biztonság kérdése, mi a fejlesztés iránya most? Mi jelent kihívást?*

**Válaszok:** A karabinerek fő kihívása az, hogy ez a rendszer egyik legfontosabb eleme, és a biztonsági értéket a végfelhasználók többsége nem érzékeli. A karabiner ára nagyon alacsony a kockázati kitettséghöz képest. De ez a piac, és ez a legfontosabb kihívás véleményem szerint.

12. melléklet: SOLelemzéssel vizsgált, az EUWA gyakorlat kritikus eseményének kialakulásához hozzájáruló 9 elemi esemény

**JELMAGYARÁZAT**

<b>HT</b>	hozzájáruló tényező
<b>E</b>	esemény ( <i>event</i> )
<b>O</b>	szervezet ( <i>organization</i> )
<b>S</b>	összesen ( <i>sum</i> )

Súlyok

Első elemi esemény

SSZ.	MIKOR?	KI?	HOL?	MI?	MEGJEGYZÉS
1	2017. 03. 03.	EUCPT	BM OKF	Az EUCPT tagjainak kiválasztása az EU-tól kapott típusönéletrajzok alapján történt meg.	17 főből 5 fő kiválasztása.

HT KÓD	HOZZÁJÁRULÓ TÉNYEZŐ	FAKTOR	MEGJEGYZÉS	E	O	S		
B3	A beérkező információk nem elég egyértelműek a döntéshez	Információ	A típusönéletrajzban taglalt kompetenciák a valós helyzetben nem tükrözik a felkészültség színvonalát.	3	3	6	E (ÁTL.)	3
L4	Nem megfelelők a kritériumok a kiválasztáshoz	Szakképzettség	A gyakorlat alatt derült ki, hogy az EUCPT vezetője a gyakorlat ideje alatt a vezetői feladatokat nem tudta hitelesen érvényesíteni.	4	3	7	O (ÁTL.)	3.4
L7	A munkakörhöz nem illeszkedik a résztvevő kompetenciája	Szakképzettség	Az írásban vállalt kompetencia a gyakorlati tapasztalatok alapján nem illeszkedik a munkakörhöz (irányításhoz).	4	3	7	S (ÁTL.)	6.4
I1	Nem megfelelő ellenőrzés	Ellenőrzés és felügyelet	Az EU-nak szükséges lenne verifikálni a jelöltek hitelességét.	2	4	6		
L8	Nincs vezetői kiválasztás	Szakképzettség	Vezetői adatbank létrehozására lenne szükség a mérések és visszajelzések alapján.	2	4	6		

## Második elemi esemény

SSZ.	MIKOR?	KI?	HOL?	MI?	MEGJEGYZÉS
2	2017. 04. 05. 11:00	nemzetközi erők	kárhelyszín	A közléseket követően hosszú ideig nem kezdődtek meg a munkák.	Az EUCPT-től a LEMA irányába a kiadott feladatok végrehajtásáról nincs visszacsatolás. Ezért személyes egyeztetésre került s

HT KÓD	HOZZÁJÁRULÓ TÉNYEZŐ	FAKTOR	MEGJEGYZÉS	E	O	S		
C4	Fontos információk továbbításának késése vagy információk elveszése	Kommunikáció	A feladatok vételét követően azok elemzése, értékelése, feldolgozása, a nemzetközi erők kiválasztása, azok részére a feladatok meghatározása hosszadalmas, körülményes.	3	2	5	E (ÁTL.)	3.13
C7	Hiányos vagy elégtelen kommunikáció	Kommunikáció	A nemzetközi erők a kapott feladatokat nem tudták értelmezni a hiányos, elégtelen kommunikáció miatt.	4	2	6	O (ÁTL.)	1.88
C12	A csoportszintű felelőségek nincsenek megfelelően kommunikálva	Kommunikáció	Az OSOCC működése több esetben bizonytalanságot okozott a nemzetközi csapatvezetők részére.	3	2	5	S (ÁTL.)	5
C11	Az egyéni felelőségek nincsenek megfelelően kommunikálva	Kommunikáció	Az EUCPT tagjainak az OSOCC-ban betöltött funkciójához kapcsolt felelőségek nem minden esetben jártak eredménnyel.	3	2	5		
D2	Nehézkes együttműködés	Munkakörülmények	Az OSOCC és a nemzetközi csapatok között.	3	1	4		
N10	Az irányítói döntések a résztvevők felé történő ismertetése hiányos	Szervezet és vezetés	Eltérő munkakultúra, munkamódszerek.	2	1	3		
E1	A feladatra való nem megfelelő felkészülés/felkészítés	Egyéni teljesítmény	Az EU részére küldött előzetes írásos tájékoztatás ellenére az első LEMA értekezleten szükséges volt tisztázni, hogy a gyakorlat egy valós terepgyakorlat.	4	2	6		
G1	Nem megfelelő időbeosztás, ütemezés	Műveletirányítás	Az OSOCC feladatszabása a nemzetközi csapatok részére a nem megfelelő időbeosztás és ütemezés miatt késett.	3	3	6		



### Harmadik elemi esemény

SSZ.	MIKOR?	KI?	HOL?	MI?	MEGJEGYZÉS
3	2017. 04. 05. 13:07- 13:48	OSOCC műveletirányítás	kárhelyszín	A LEMA 41 percen keresztül nem kapott információt a nemzetközi erők szabad kapacitásáról.	A közlés tartalma: a bázis védelme érdekében minden szabad erő - az életmentő feladatokat végzők kivételével - menjen a kikötőbe és vegyen részt az árvízi védekezésben.

HT KÓD	HOZZÁJÁRULÓ TÉNYEZŐ	FAKTOR	MEGJEGYZÉS	E	O	S		
C4	Fontos információk továbbításának késése vagy információk elveszése	Kommunikáció	A rádióforgalmazásra az EUCPT nem minden esetben reagált, az e-mail-eket esetenként késéssel dolgozták fel.	4	1	5	E (ÁTL.)	4
C8	Problémás volt az EUCPT és a nemzetközi csapatok közötti információ-csere	Kommunikáció	Az EUCPT által kiadott közléseket a nemzetközi csapatok nem minden esetben tudták értelmezni.	4	2	6	O (ÁTL.)	1.5
							S (ÁTL.)	5.5

### Negyedik elemi esemény

SSZ.	MIKOR?	KI?	HOL?	MI?	MEGJEGYZÉS
4	2017. 04. 05. 13:07- 14:05	Szlovák mentőcsapat	kárhelyszín	A szlovák mentőcsapat nem tudott a tábor veszélyeztető helyzet kialakulásáról, annak súlyosságáról.	Ez a 14:05-kor tartott ismételt személyes egyeztetésen derült ki.

HT KÓD	HOZZÁJÁRULÓ TÉNYEZŐ	FAKTOR	MEGJEGYZÉS	E	O	S		
C4	Fontos információk továbbításának késése vagy információk elveszése	Kommunikáció		4	2	6	E (ÁTL.)	4
C7	Hiányos vagy elégtelen kommunikáció	Kommunikáció		4	2	6	O (ÁTL.)	2
							S (ÁTL.)	6

## Ötödik elemi esemény

SSZ.	MIKOR?	KI?	HOL?	MI?	MEGJEGYZÉS
5	2017. 04. 05. 14:05	Nemzetközi erők	kárhelyszín	Az ideiglenes védművek kiépítését nem kezdték meg a nemzetközi erők	14:05: a LEMA vezetője ismételt személyes egyeztetést hajtott végre az OSOCC és a nemzetközi csapatvezetők részvételével. A személyes egyeztetés eredményeképpen a szabad kapacitásokkal megindult az árvíz elleni védekezés.

HT KÓD	HOZZÁJÁRULÓ TÉNYEZŐ	FAKTOR	MEGJEGYZÉS	E	O	S		
C7	Hiányos vagy elégtelen kommunikáció	Kommunikáció		4	2	6	<b>E (ÁTL.)</b>	<b>3.6</b>
C6	A többcsatornás kommunikáció okozott problémát	Kommunikáció	A több csatornán elveszett az információ.	2	2	4	<b>O (ÁTL.)</b>	<b>2.6</b>
D2	Nehézkes együttműködés	Munkakörülmények	A homokzsákolásnál.	3	1	4	<b>S (ÁTL.)</b>	<b>6.2</b>
D7	Eltérő munkakultúra/munkamódszerek	Munkakörülmények		1	1	2		
H5	Probléma a csoport szintű felelősségtudattal	Felelősség	A közlések érvényét a résztvevők nem tekintették magukra érvényesnek. Az EU egyik alapelve, a szolidaritás elve nem érvényesült.	5	4	9		
J2	Az ellenkező vélemények el nem fogadása vagy figyelembe nem vétele	Csoportnyomás	A nemzetközi csapatokon belül véleménykülönbségek alakultak ki.	4	2	6		
K3	A szabályok, utasítások, folyamatok, előírások vagy dokumentációk nehéz kezelhetősége	Szabályok, előírások, dokumentációk	A kommunikáció formanyelvének egységesítése (ld. kérés, szabály, utasítás, parancs stb.) nincs megtámogatva szabályokkal.	5	5	10		
K8	a szabályok, utasítások, folyamatok, előírások vagy dokumentációk hatástalanok voltak	Szabályok, előírások, dokumentációk	A gyakorlaton való részvétel szabályait nem tartották magukra érvényesnek.	5	4	9		
N2	A vezetés a szervezeti célokat (pl. a gyakorlat céljait) nem képviseli meggyőzően	Szervezet és vezetés	A hiányos kommunikáció miatt a csapatvezetőket a helyzet valóságáról személyes egyeztetésen kellett meggyőzni.	3	3	6		
G7	A feladatok egyenlőtlen összetétele a csapatokon belül	Műveletirányítás	Létszám-átcsoportosítással biztosítani kell a bázis védekezéséhez szükséges létszámot.	4	2	6		

## Hatodik elemi esemény

SSZ.	MIKOR?	KI?	HOL?	MI?	MEGJEGYZÉS
6	2017. 04. 05. 14:05 után	A horvát csapat	kárhelysín	Az OSOCC-tól kapott információt nem tartották hitelesnek.	Forrás: a horvát értékelő a horvát csapatvezető interjújából.

HT KÓD	HOZZÁJÁRULÓ TÉNYEZŐ	FAKTOR	MEGJEGYZÉS	E	O	S		
N2	A vezetés a szervezeti célokat (pl. a gyakorlat céljait) nem képviseli meggyőzően	Szervezet és vezetés		3	3	6	E (ÁTL.)	3
B2	Ismeretlen vagy félreérthető információ	Információ		3	2	5	O (ÁTL.)	2
B3	A beérkező információk nem elég egyértelműek a döntéshez	Információ		2	1	3	S (ÁTL.)	5
C5	Kommunikációs félreértés	Kommunikáció		3	1	4		
H5	Probléma a csoportszintű felelősségtudattal	Felelősség		4	3	7		

## Hetedik elemi esemény

SSZ.	MIKOR?	KI?	HOL?	MI?	MEGJEGYZÉS
7	2017. 04. 05. 15:43	Nemzetközi erők	kárhelysín	A nemzetközi csapatok egy része nem vitt rendszeresített védőkesztyűt a kárhelysínre, ezért 16 fő részére igényelték védőkesztyűt.	Az előzetes egyeztetés alapján a nemzetközi erőknek ebből a szempontból (is) önellátóknak kell lenniük. A LEMA intézkedett a védőkesztyű kárhelysínre történő kijuttatására.

HT KÓD	HOZZÁJÁRULÓ TÉNYEZŐ	FAKTOR	MEGJEGYZÉS	E	O	S		
I2	A feladatvégzés során az önellenőrzés hiánya	Ellenőrzés és felügyelet		3	2	5	E (ÁTL.)	3
J8	Csoportbefolyás hatása a szervezetre és az egyénekre	Csoportnyomás		3	1	4	O (ÁTL.)	1.75
F8	A szabályok érvényét a résztvevők nem tekintették magukra érvényesnek	Szabályszegés	Nem vitték a kárhelysínre a védőkesztyűt.	2	1	3	S (ÁTL.)	4.75
H5	Probléma a csoportszintű felelősségtudattal	Felelősség		4	3	7		

## Nyolcadik elemi esemény

SSZ.	MIKOR?	KI?	HOL?	MI?	MEGJEGYZÉS
8	2017. 04. 05. 16:20	A horvát csapat	kárhelyszín	A horvát csapat a feladat végrehajtását abbahagyta, annak befejezése előtt.	Hivatkozva a pihenőidőre, elhagyták a helyszínt.

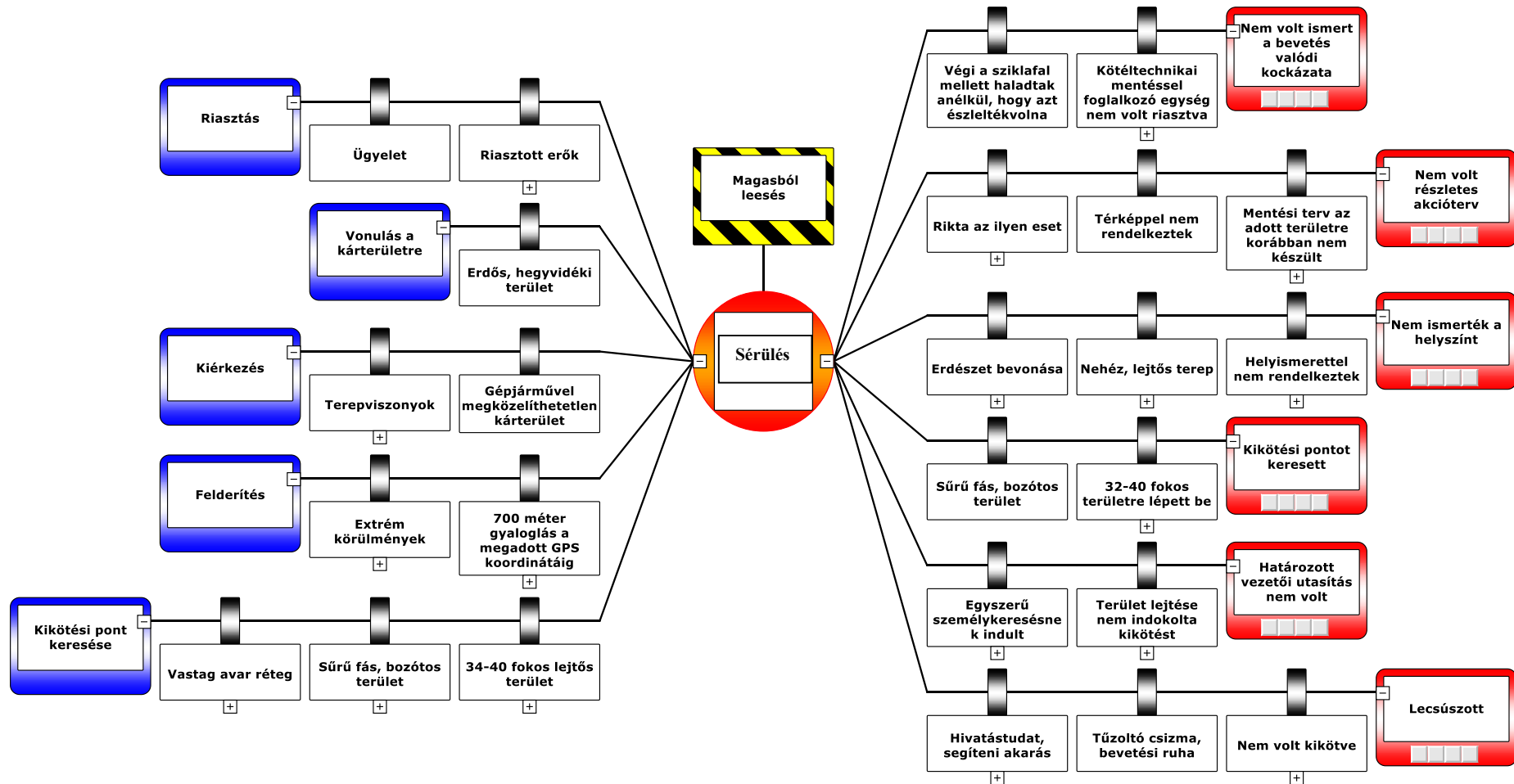
HT KÓD	HOZZÁJÁRULÓ TÉNYEZŐ	FAKTOR	MEGJEGYZÉS	E	O	S		
N2	A vezetés a szervezeti célokat (pl. a gyakorlat céljait) nem képviseli meggyőzően	Szervezet és vezetés	A csapatvezető nem tudta érvényesíteni azt a fontos feladatot, hogy azt a tábort kell megvédeni, ahol a nemzetközi erők elhelyezése történt. A védmű hiányában veszélybe került EU-s misszió (a szlovák, horvát, szerb és EUCPT) személyi állománya, felszerelése. Az Uniós Polgári Védelmi Mechanizmus nem érvényesült.	5	5	10	E (ÁTL.)	4.33
J4	Csoportos szabályzat- vagy szabályszegés	Csoportnyomás	A kombinált védmű megépítését félbehagyták.	4	2	6	O (ÁTL.)	3.33
H5	Probléma a csoportszintű felelősségtudattal	Felelősség		4	3	7	S (ÁTL.)	7.67

## Kilencedik elemi esemény

SSZ.	MIKOR?	KI?	HOL?	MI?	MEGJEGYZÉS
9	2017. 04. 05. 17:00	Árvíz	műveleti bázis (BoO)	A műveleti bázis elöntése.	A védmű hiányos kiépítése miatt.

HT KÓD	HOZZÁJÁRULÓ TÉNYEZŐ	FAKTOR	MEGJEGYZÉS	E	O	S		
F7	Maradékaltalanul nem lett végrehajtva a LEMA közlésében foglalt feladat	Szabályszegés	A prognosztizált árhullám érkezéséig (17:00) nem készült el a védmű a tábor bevédésére. A tábor áttelepítésére nem volt mód (idő és helykorlátok miatt).	5	3	8	E (ÁTL.)	5
							O (ÁTL.)	3
							S (ÁTL.)	8

13. melléklet: Éles kötéltechnikai mentési során nem várt esemény bekövetkezésének elemzése csokornyakkendő módszerével



14. melléklet: Összegzés a doktori értekezésben alkalmazott módszerek lebonyolításához

Módszer	Célja	Szükséges hátterek	Lebonyolításának menete
<b>Statisztikai elemzés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tapasztalatok levonása</li> <li>- Vezetői összefoglalók készítése</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Táblázatosan kigyűjtött számadatok</li> <li>• Statisztikai elemző szoftver</li> <li>•</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 5-10-15-20-25 év adatai (nagy adatmennyiség)</li> <li>2. Egy elemzendő eseményhez több számszerű adat tartozzon</li> <li>3. Az adatok között bizonyos szakmai kapcsolat legyen.</li> <li>4. Legyen kutatói kérdés: Mire vagyunk kíváncsiak? Milyen vezetői döntés előkészítéséhez szükséges?</li> </ol>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kérdőív</li> <li>• Statisztikai elemző szoftver</li> <li>• Legalább 200 fő kitöltő.</li> <li>• Max. 10 perc.</li> <li>• 10-15 kérdés</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Felmérés céljának meghatározása</li> <li>2. Célközönség meghatározása</li> <li>3. Papír, Internet alapú kérdezés</li> <li>4. Magyar, angol (megfelelő fordítás, ellenőrzés)</li> <li>5. Szakmai kérdések meghatározása</li> <li>6. Ne legyen hosszú, bonyolult.</li> <li>7. Legyen bizonyos motiváltsága a kitöltőnek (jutalom).</li> <li>8. Legyen segítség az adatfelvitelhez, feldolgozáshoz.</li> <li>9. Statisztikai vizsgálati módszer meghatározása.</li> </ol>
<b>MDS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gyakorlatot értékelők, különböző szakértők véleményalkotási háttérének feltárása, összehasonlítása</li> <li>- Felkészültség ellenőrzése.</li> <li>- Végrehajtott tevékenység értékelése</li> <li>- Új elgondolások működőképességének ellenőrzése</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vezető (senior) szakértő</li> <li>• Érintett 6-12 fő</li> <li>• Statisztikai elemző szoftver</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kérdőív</li> <li>2. Feldolgozás</li> <li>3. SPSS előkészítés</li> <li>4. Főkomponens-elemzés</li> <li>5. Faktoranalízis</li> <li>6. Multidimenziós-skálázás</li> <li>7. 2D vagy 3D ábra</li> <li>8. Kapott új dimenziók azonosítása</li> <li>9. Következtetések</li> </ol>

<b>Módszer</b>	<b>Célja</b>	<b>Szükséges hátterek</b>	<b>Lebonyolításának menete</b>
<b>Q-elemzés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Véleménymintázatok elemzése</li> <li>- Termékélmény felmérése</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kutatói kérdés</li> <li>• Állítások, 20-100 db</li> <li>• Résztevők, 6-9-30 fő</li> <li>• Statisztikai elemző szoftver</li> <li>• Vezető (szenior) kutató</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Válaszadók kiválasztása</li> <li>2. Állítások</li> <li>3. Kártyák elkészítése</li> <li>4. Válaszrác elkészítése</li> <li>5. A módszer ismertetése</li> <li>6. Kényszerválasztás, állítások rangsorolása</li> <li>7. Faktorelemzés</li> <li>8. Kapott faktorok elemzése</li> </ol>
<b>SOL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nagy kockázattal járó technológiák működésében bekövetkezett nem várt események elemzése</li> <li>- Gyakorlatok elemzése</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-3 fő Mentor (pszichológus)</li> <li>• SOL-elemző adatbázis</li> <li>• Eseményben érintett személyek (vezető, beosztott), 8-12 fő</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Résztevők kiválasztása, 6-9 fő</li> <li>2. Nyugodt, 2,5 napos léggör</li> <li>3. Független helyszín (szálloda)</li> <li>4. Mentor kiválasztása</li> <li>5. Téma érzékenyítése,</li> <li>6. Ráhangelő feladatmegoldása</li> <li>7. Esettanulmány feldolgozása</li> <li>8. Tapasztalatok feldolgozása</li> <li>9. Kritikus mozzanat azonosítása</li> <li>10. Elemi események azonosítása</li> <li>11. Hozzájáruló tényezők megállapítása</li> <li>12. Hozzájáruló tényezők súlyozása</li> <li>13. Megbeszélés, megegyezés kialakítása</li> <li>14. Szervezeti tanuláshoz javasolt következtetések megfogalmazása</li> </ol>

## KÜLDETÉS

A doktori kutatásom során, mint hivatásos tűzoltó kötelességemnek éreztem, hogy az egyik legkockázatosabb, a legnagyobb gyakorlást és a legköltésesebb különleges mentési területet vizsgáljam azért, hogy az önkéntes és a hivatásos felhasználóknak felhasználó szintű újító, de biztonsági rendszabályokat erősítő javaslatokat fogalmazhassak meg, azon különleges mentést végzők számára, aki életük kockáztatásával, esküjükhöz híven, részt vesznek – az egyik legnemesebb küldetésben – az emberi életek mentésében.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerző köszönettel tartozik Prof. Dr. Izsó Lajos professor emeritusnak, aki lehetővé tette a BME Pszichológia Doktori Iskolában a SOL- és a Q-módszertan megismerését, akinek a javaslatára első alkalommal került sor a módszer katasztrófavédelmi gyakorlat értékelésénél történő alkalmazására, és aki lehetővé tette a BME Pszichológia Doktori Iskolában a módszertani készségfejlesztés tantárgyak útján a kísérleti statisztika, kísérlettervezés és statisztikai modellalkotás megismerését. Köszönet illeti Prof. Dr. Szunyogh Gábor nyugállományú egyetemi docent is, aki az Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola „*Biztonsági kockázatok a természeti környezetben*” című tantárgya keretében a kötéltechnikához kapcsoló mentések kutatását támogatta, továbbá Prof. Dr. Kovács Tibor egyetem docens, tanszékvezetőt a társ-témavezetés során adott konstruktív kritikái észrevételekért.

A szerző köszönettel tartozik továbbá Dr. Bérczi László t. dandártábornok, címzetes egyetemi tanárnak, a BM OKF országos tűzoltósági főfelügyelőjének a tanulmány készítéséhez nyújtott szakmai tanácsokért, Czabán Csaba doktorandusznak, a BME Pszichológia Doktori Iskola (Kognitív Tudomány) hallgatójának és Kis György úrnak, az ANIMA Kft. ügyvezetőjének a statisztikai adatok elemzésében nyújtott segítségért.

A szerző külön köszöni Prof. Dr. Bukovics István professzor emeritus, Dr. Muhoray Árpád pv. vezérőrnagy, ny. egyetemi docens, Dr. Szabó Gyula egyetemi docens, szakcsoportvezető és Dr. Nagy Rudolf egyetem adjunktus uraknak a biztonságtudományi tapasztalataik megosztását és a fejlesztéssel kapcsolatban adott iránymutatást.



**Nyilatkozat a munka önállóságáról, irodalmi források megfelelő módon történt  
idézéséről**

Alulírott **Jackovics Péter József** kijelentem, hogy **A különleges mentések és az arra felkészítő katasztrófavédelmi gyakorlatok vizsgálata alkalmazott matematikai és pszichológiai megközelítéssel** című benyújtott doktori értekezést magam készítettem, és abban csak az irodalmi hivatkozások listáján megadott forrásokat használtam fel. Minden olyan részt, amelyet szó szerint, vagy azonos tartalomban, de átfogalmazva más forrásból átvettem, egyértelműen, a forrás megadásával megjelöltem.

Budapest, 2019.07.15.

Jackovics Péter József sk.