



# VÉDELEM TUDOMÁNY

---

Katasztrófavédelmi online tudományos folyóirat

ISSN 2498-6194

VIII. évfolyam 2. szám, 2023. április

# Szerkesztőbizottság

## Elnök

Prof. em. Bleszity János ny. t.ú. altábornagy CSc., professor emeritus, Nemzeti Közszerológati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet

## Főszerkesztő

Heizler György ny. t.ú. ezredes

## Tűzvédelem

**rovatvezető:** Dr. habil Restás Ágoston ny. t.ú. alezredes PhD - tanszékvezető egyetemi docens Nemzeti Közszerológati Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet, Tűzvédelmi és Mentésszervezési Tanszék

- Dr. Bérczi László t.ú. dandártábornok PhD, főtanácsadó Belügyminisztérium
- Dr. Kerekes Zsuzsanna PhD, egyetemi docens, Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar, Tűz- és Katasztrófavédelmi Intézet
- Dr. Majorosné Dr. Lublós Éva Eszter PhD - egyetemi docens, BME Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építőanyagok és Magasépítés Tanszék
- Dr. Monosi Mikulás PhD - egyetemi docens, Zsolnai Egyetem Biztonsági Mérnöki Kar (Szlovákia)
- Dr. Pimper László PhD, igazgató, FER Tűzoltóság, Százhalombatta
- Dr. Takács Lajos Gábor PhD - egyetemi docens, BME Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Épületszerkezet-tani Tanszék

## Polgári védelem

**rovatvezető:** Dr. Jaczkovics Péter t.ú. ezredes, PhD, c. egyetemi docens, főosztályvezető, BM OKF Veszélyhelyzet-kezelési Főosztály

- Dr. habil Endrődi István ny. t.ú. ezredes, PhD, egyetemi docens, elnök, Magyar Polgári Védelmi Szövetség
- Prof. Dr. Kőrödi Gyula PhD, egyetemi tanár, Nemzeti Közszerológati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet
- Dr. habil Lakatos László ny. vezérőrnagy, PhD, egyetemi oktató, Nemzeti Közszerológati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar
- Dr. Muhoray Árpád ny. pv. vezérőrnagy, PhD, ny. egyetemi docens, Nemzeti Közszerológati Egyetem KVI
- Prof. Dr. Alexandru Ozunu egyetemi tanár dékán, Környezettudományi és Mérnöki Kar, Babes Bolyai Egyetem, Románia

## Iparbiztonság

**rovatvezető:** Dr. habil. Kátai-Urbán Lajos t.ú. ezredes, PhD, egyetemi docens, tanszékvezető, Nemzeti Közszerológati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet Iparbiztonsági Tanszék

- Prof. Dr. Földi László mk. ezredes, PhD egyetemi tanár, Nemzeti Közsolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar
- Dr. Török Zoltán PhD, egyetemi docens, Környezetvédelmi és Környezetmérnöki Kar, Babes Bolyai Egyetem (Románia)
- Ing. Alena Oulehlová PhD. egyetemi docens, oktatási dékán-helyettes, Védelmi Egyetem Katonai Vezetési Kar, Brno Csehország
- Prof. Dr. Pátzay György PhD, Nemzeti Közsolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet
- Prof. em. Solymosi József ny. mk. ezredes DSc. professor emeritus, Nemzeti Közsolgálati Egyetem
- Dr. habil. Szakál Béla ny. pv. ezredes, PhD, professor emeritus, Szent István Egyetem Tűz- és Katasztrófavédelmi Intézet
- Dr. habil. Vass Gyula t. ezredes, PhD, egyetemi docens, tanszékvezető, Nemzeti Közsolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet,

### **Vízügy, vízvédelem**

**rovatvezető:** Dr. Mógor Judit t. dandártábornok, PhD, hatósági főigazgató helyettes, BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság

- Dr. Bíró Tibor PhD egyetemi docens, dékán Nemzeti Közsolgálati Egyetem, Vízstudományi Kar
- Dr. Cimer Zsolt PhD egyetemi docens, oktatási dékán-helyettes, Nemzeti Közsolgálati Egyetem, Vízstudományi Kar
- Dr. Elek Barbara PhD egyetemi docens, Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi és Kiberbiztonsági Intézet

### **Humán igazgatás, képzés**

**rovatvezető:** Dr. Bodnár Balázs t. ezredes, PhD, igazgató, Vas Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság

- Dr. Berki Imre PhD, múzeumigazgató, Katasztrófavédelem Központi Múzeuma
- Prof. em. Bleszity János ny. t. altábornagy CSc., professor emeritus, Nemzeti Közsolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet

### **Logisztika, műszaki technika**

**rovatvezető:** Dr. Demény Ádám t. dandártábornok, PhD, főigazgató, Közbeszerzési és Ellátási Főigazgatóság

- Dr. habil Horváth Attila alezredes, PhD, egyetemi docens, tanszékvezető, NKE HHK Műveleti Logisztikai Tanszék
- Dr. Unger István t. ezredes, PhD, gazdasági igazgató-helyettes, Vas Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság

**Kiadó:** Rádiós és Infokommunikációs Országos Egyesület

**Szerkesztőbizottság elnöke:** Prof. em. Bleszity János

**Főszerkesztő:** Heizler György

**Szerkesztőség címe:** Kaposvár, Somssich Pál u. 7.

**Levelezési cím:** 7401 Kaposvár, Pf.: 71.

**Telefon:** +36 82-413-339

**e-mail:** szerkesztoseg@vedelem.hu

gyorgy.heizler@katved.gov.hu

**ISSN 2498-6194**

## **Jelen számunk szerzői**

Balogh Mónika

Bodnár László

Bognár Balázs

Bozsik Nándor

Jackovics Péter

Kiss Ádám István

Kuti Rajmund

László Gabriella

Markács Zsolt

Stelian, Tampu

Stocker Balázs



Lublóy Éva, Kaczur András, Huszár Zsolt, Csanaky Judit

## APPLICATION OF COMBINED FIRE PROTECTION FOR STEEL STRUCTURES

### Abstract

Nowadays, the fire protection of steel and reinforced concrete structures is very important. Steel is sensitive to high temperatures, so its protection needs to be solved. Fire protection of steel structures is a difficult task that can be solved with intumescent paint, mortar, fire protective coating and round concreting. However, fire protection and the construction industry pose an increasing challenge to professionals. The use of a combination of fire protection and thermal insulation materials for the fire protection of building structures can be an interesting and innovative solution. The problem with this solution is that we know very little about the fire protection of this kind of designs. Accordingly, we performed a laboratory experiment on the high temperature resistance of rock wool and fiberglass thermal insulation and plasterboard insulation.

**Keywords:** steel structures, fire protection, combined coatings

## KOMBINÁLT TŰZVÉDELEM ALKALMAZÁSA ACÉL-SZERKEZETEKHEZ

### Absztrakt

Napjainkban nagyon fontos az acél és vasbeton szerkezetek tűzvédelme. Az acél érzékeny a magas hőmérsékletre, ezért a védelmét meg kell oldani. Az acélszerkezetek tűzvédelme nehéz feladat, amely duzzadó festékekkel, habarccsal, tűzvédő bevonattal vagy körbetonozással oldható meg. A tűzvédelem és az építőipar azonban egyre nagyobb kihívás elé állítja a szakembereket.



Érdekes és innovatív megoldás lehet a tűzvédelmi és hőszigetelő anyagok kombinációjának alkalmazása az épületszerkezetek tűzvédelmére. Ezzel a megoldással az a probléma, hogy nagyon keveset tudunk az ilyen típusú szerkezetek tűzvédelméről. Ennek megfelelően laboratóriumi kísérletet végeztünk a kőzetgyapot és üvegszálás hőszigetelés, valamint a gipszkarton magas hőmérsékleten viselkedésére vonatkozóan.

**Kulcsszavak:** acélszerkezetek, tűzvédelem, kombinált bevonatok

## 1. INTRODUCTION

In case of fire load, the physical properties of the steel change as the temperature rises. Steel undergoes a number of phase transitions in higher temperature ranges. The rate of change is different in case of hot-rolled and cold-formed steels. This can be explained by the different production technology of steels, since then the excess stress introduced during cold forming suddenly decreases because of the high temperatures. The variation of yield strength of steels for structural steels ( $A_c$ ) is 400 °C, in case of cold formed steels ( $A_b$ ) it starts to decrease at 300 °C and this change can be considered linear up to 700-800 °C (Figure 1). However, the decrease in modulus of elasticity begins at 100 °C, where the steel begins to soften. The critical temperature is 500 °C for hot-rolled steels and 400 °C in case of cold-formed steels. The critical temperature is the temperature where it passes from the linearly elastic range to the malleable plastic range. Then it suffers from large deformations under relatively small loads.

Nowadays, the fire protection of steel structures is getting more and more importance. Fire protection of steel structures can be solved with intumescent paint, mortar, fire protective coating and round concreting. In this paper, we examine the possibility of combined fire protection solutions such as the joint application of fire protection sheet and thermal insulation.

From the civil engineering point of view, the strength, stiffness and modulus of

elasticity of steel are the most important factors. However, in the field of thermal engineering, changes in thermal conductivity and specific heat are also very important. From a fire protection point of view, these two factors are the most important. They affect the rate of heating of the



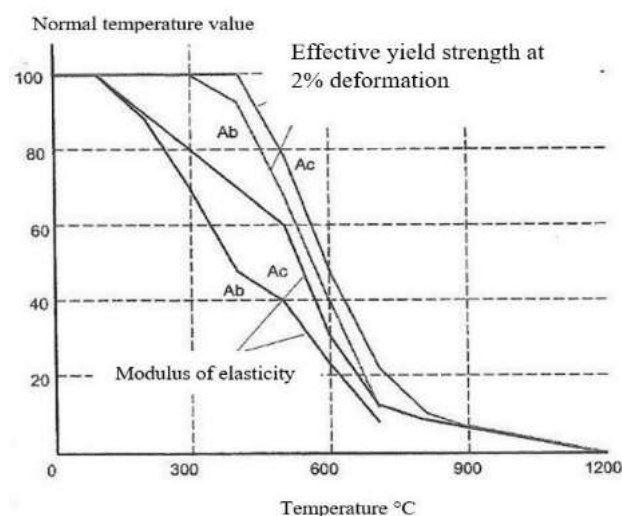
steel and the amount of energy required for heating, that is how the strength and stiffness characteristics change.

## 2. SIZING PRINCIPLES

According to the National Fire Regulation (Decree of Ministry of Interior 54/2014) [2], the fire resistance of building structures must be determined by laboratory tests or sizing technical calculation methods described in the standard MSZ EN 1992-1-2 [5].

Due to the two legislations, a structure must be designed and constructed in case of fire in the following way:

- the structure retains its load-bearing capacity for a certain period of time,
- the spread of fire and the generation of smoke must be limited in the building,
- the spread of fire to adjacent structures should be limited,
- people in the building should leave the building undamaged or be rescued according to other measures,
- the safe intervention of firefighters must be available.



**Figure 1-** Variation of the yield strength of steel and the modulus of elasticity as a function of temperature [1].





The National Fire Regulation defines the fire resistance function (load-bearing, integrity, insulation) and the limit value (15, 30, 45, 60... minutes) of the various building structures, which must be taken into account during the design.

When planning for a fire load, the following tasks should be performed:

- the heat load must be specified,
- the spatial development of the temperature distribution in the structural elements must be determined,
- the mechanical behaviour of the support structure exposed to fire must also be determined.

EC1-1-2 [3] defines an important principle: if the requirements of fire resistance have been determined by a standard fire effect, the indirect effects transmitted from adjacent elements (inhibited deformations, effects due to the inhibition of thermal expansion, etc.) need not be taken into account. However, the effects of the temperature gradient within the element must already be taken into account. Based on it, simplified methods can be performed (for example tabular procedures and simplified calculation). In this case, the individual structural elements are checked separately [4].

However, if we want to control the whole structure, we need to consider the following effects and their consequences:

- inhibited thermal expansion in structural elements (e.g. frame columns);
- uneven temperature changes in statically indeterminate structures;
- non-uniform temperature distribution within the cross-section;
- thermal expansion of adjacent structural elements;
- the effect of thermal expansion of structural elements exposed to fire on the behaviour of structural parts outside the fire section [8].

If the support structure is examined in detail as a complete unit, the indirect effects of temperature cannot be ignored. Technical standards are the guidelines for the inclusion of values for indirect effects due to fire [8].



Fire design can be considered as an extraordinary design state, where the main effect is the temperature effect. As a representative value of the highlighted potential effect of  $\psi_{1,1}Q_1$ , the common value of 1.  $Q_1$  should be taken into account. The relevant load combination is the following [3]:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

where

$G_k$  the characteristic value of the constant effect

$P$  representative value of the tension effect (usually none)

$A_d$  the design value of the extreme effect (temperature change)

$\psi_{1,1}$  the combination factor corresponding to the frequent value of the highlighted potential effect

$\psi_{2,j}$  combination factors belonging to the quasi-constant values of the additional possible effects.

Any reduction in permanent and payloads during combustion can be ignored. The values of the combination factors can be taken from EN 1991-1-2. The resistance of structure at the moment of the generation of fire (at time  $t = 0$ )  $R_{fi,d,0}$  the resistance decreases as the spent time in the fire progresses. In state of emergency, the safety level required for the structure is lower than in state of permanent design. Therefore, after the generation of fire, the effect  $E_{fi,d}$  decreases compared to the “normal temperature”. This reduction is at least 70%.

The strength tests must be implemented for the same period as the temperature tests, so the stability of the structure must be demonstrated for the duration of the fire resistance requirement.

There are three ways to prove fire resistance [4]:

- 1) expressed in terms of duration,
- 2) expressed in load capacity,
- 3) expressed in terms of temperature.



## 3. SIZING OF STEEL STRUCTURES

### 3.1. Calculation of unprotected steel structures

Critical temperature can be very important in case of calculating the load capacity of structures and clarifying the stability issues. During the static calculations, we checked the load capacity (utilization) of each structural element. In case of fire, a 30% reduction can be expected due to the reduction in load level. Therefore, based on *Table 2*, we give the decrease in strength of hot-rolled steel elements as a function of temperature. Based on the table, 500 °C is considered critical for strength, i.e. load capacity.

**Table 1-** Value of the reducing factors. [4]

Temperature	$k_{y, \theta}$ reducing factor (to the yield) $k_{y, \theta} = f_{y, \theta} / f_y$	$k_{p, \theta}$ reducing factor (to the proportionality) $k_{p, \theta} = f_{p, \theta} / f_y$	$k_{E, \theta}$ reducing factor (to the elastic modulus) $k_{E, \theta} = E_{s, \theta} / E_s$
20	1,000	1,000	1,000
100	1,000	1,000	1,000
200	1,000	0,807	0,900
300	1,000	0,613	0,800
400	1,000	0,420	0,700
500	0,780	0,360	0,600
600	0,470	0,180	0,310
700	0,230	0,075	0,130
800	0,110	0,050	0,090
900	0,060	0,0375	0,0675
1000	0,040	0,0250	0,0450
1100	0,020	0,0125	0,0225
1200	0,000	0,0000	0,0000

We can determine the temperature of steel in two steps. In the first step the outside air temperature should be determined. This can be defined by standard fire curves and heat and smoke modelling. In the second step, the temperature of the steel elements must be determined. In this case we distinguish uniform or uneven temperature rise within the profile. The calculation methods are included in MSZ EN 1993-1-2 standard [5]. After it has been determined, the amount of strength loss can be determined from *Table 1*. This value shall be compared with the utilization value resulting from the extraordinary load combination. If the decrease is below the occupancy level then the structure is appropriate, so no additional



protection is required. However, if the utilization of the structure is lower, the critical temperature may be higher. If we know the utilization values, the critical temperature can be determined from *Table 1*.

### 3.2. Calculation of protected steel structures

Fire protection of steel structures is playing an increasingly important role nowadays. Fire protection of steel structures can be solved with intumescent paint, mortar, fire protective coating and round concreting. To calculate the critical temperature of steel it is important to determine the thickness of the paint, mortar and tile. These materials provide an extra insulation, but it does not matter to what extent the structure should be protected.

However, an interesting question is how effective the combined fire protection solutions (combined use of fire protection sheet and thermal insulation) are in terms of fire protection. We can find several data in the literatures on the mechanism of action of fire protection sheets and their effectiveness [6,7]. However, less data on the effectiveness of insulation materials and fire protection coatings have been found [8,9]. Within the framework of this research, we examined the thermal protection provided by a combined plasterboard with rock wool and fiberglass of different densities.

### 3.3. Experiments with combined fire protection

There is currently no calculation method for combined coating, therefore we examined the efficiency of combined systems in terms of fire protection of steel structures under laboratory conditions. Six types of fiberglass and six types of rock wool products were used during the test (*Table 2*). As a result of the experiments, we compared the behaviour of rock wool products of different densities at high temperatures. During the test, the temperature of the steel I80 profile was measured at time  $T=0$  and every 5 minutes thereafter, using the furnace and the thermocouple. This was measured until the **temperature** of the **steel profile** at the measurement site had **reached at least 650 °C**. At 650 °C, the yield strength of the steel material is only 35%



of its yield strength at normal temperature. At the end of the study this limit on was taken on the basis of an arbitrary decision.

**Table 2-** Summary of the planned tests.

<b>Furnace (K) and mass - volume loss (T) tests</b>				
<b>Nr.</b>	<b>Material</b>		<b>Thermal conductivity [W/mK]</b>	<b>Density [kg/m<sup>3</sup>]</b>
<b>1.</b>	<b>Rock wool materials</b>	<b>Fixrock</b>	0,039	32
<b>2.</b>		<b>Airrock ND</b>	0,035	50
<b>3.</b>		<b>Airrock HD</b>	0,035	70
<b>4.</b>		<b>Steprock ND</b>	0,038	140
<b>5.</b>		<b>SMARTRoof Top</b>	0,038	135
<b>6.</b>		<b>Dachrock</b>	0,040	152
<b>7.</b>	<b>Fiberglass materials</b>	<b>Classic 039</b>	0,039	12,5
<b>8.</b>		<b>URSA DF 39</b>	0,039	12,8-13
<b>9.</b>		<b>Classic 037</b>	0,037	15
<b>10.</b>		<b>URSA SF32</b>	0,032	30-32
<b>11.</b>		<b>URSA FDP5</b>	0,032	50,0
<b>12.</b>		<b>URSA TSP</b>	0,032	60-90

The temperature of the oven has been set so that its temperature should be maximum 1000 °C. This does not fully follow the indoor fire curve of the standard, but approximates it well in the final stage of the examination. At the end of the tests, the temperature of the steels was 658-841 °C, while the temperature of the furnace was between 951-1002 °C at the end of each experiment. The shortest test took 65 minutes; at this time the gas temperature was 651 °C in the heating chamber of the furnace. The gas temperature of the standard indoor fire curve was 657 °C at this time.

$$\theta_g = 20 + 345 \cdot \log \log (8 \cdot t + 1) = 20 + 345 \cdot \log \log (8 \cdot 65 + 1) = 657 \text{ °C.}$$

In the formula above,  $\theta_g$  is the gas temperature in °C for the given fire section, while "t" is the time since the fire started in minutes. At the end of the 110 minute long test, the furnace temperature is 1002 °C due to the set temperature limit of 1000 °C (then 20 minutes continuously), the standard temperature of the standard indoor fire curve after 110 minutes

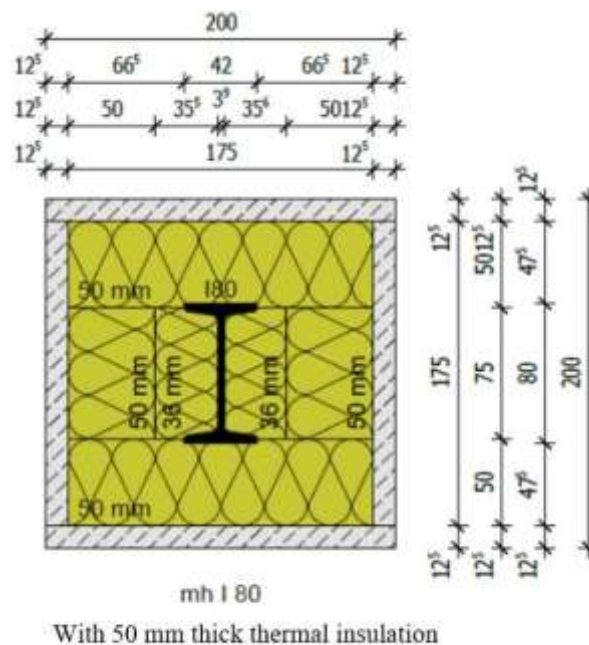


$$\theta_g = 20 + 345 \cdot \log \log (8 \cdot t + 1) = 20 + 345 \cdot \log \log (8 \cdot 110 + 1) = 1036 \text{ }^\circ\text{C},$$

so at the end of the test there was no significant difference between the gas temperature of the furnace and the fire curve according to ISO 834-1. The majority of the tests (75%) ended in 70-95 minutes. In this interval, the difference between the test and standard gas temperatures is even more favourable, only 1-13 °C. We ignore the furnace temperature differences during each test.

The furnace tests started with the closing of the furnace door at a time of T=0 min after the boxes were placed. The furnace should have been heated according to the standard fire curve according to ISO 834-1, but the temperature-time curve deviated from it. During the 12 tests (1-12), the heating of the furnace did not differ significantly. Although the temperature-time diagram of the furnace does not fit the standard (according to ISO 384-1) indoor fire curve, it behaves in a constant manner throughout the series of tests, so it subjects the specimens to almost the same heat load at the same times.

The design of the specimens is illustrated in **Figure 2**.



**Figure 2** - Cross-sectional design of the specimen.



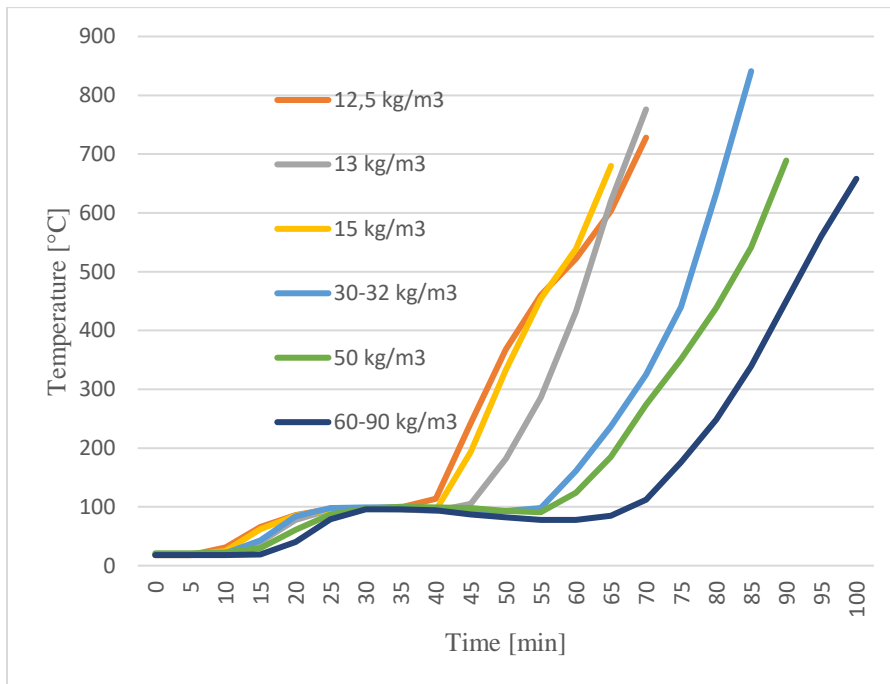
### ***3.3.1. Test results for specimens with fiberglass insulation***

General experience with specimens filled with fiberglass thermal insulation material and general results with regard to their behaviour under thermal stress:

Thermal insulation materials with a lower bulk density ( $12.5-15 \text{ kg/m}^3$ ) suffer from high compression at pressures perpendicular to their plane. In order to prevent the material from being compressed during the test (significantly changing the tested bulk density), the hot-rolled steel profiles were supported with 4 screws of appropriate length per specimen.

Due to its amorphous structure, glass does not have a definite melting point. In case of heating, it gradually softens depending on the ingredients. However, in case of the fiberglass materials, it can be said that the melting point of the glass is between  $500$  and  $800 \text{ }^\circ\text{C}$ . As we will see from the weight loss tests, the specimen remained intact at  $500 \text{ }^\circ\text{C}$ . All the specimens melted at  $800 \text{ }^\circ\text{C}$  (*Figure 3*). During the test, first smoke and then condensation were observed near the oven at a temperature of  $300 \text{ }^\circ\text{C}$ . It disappeared after a while, long before the test was completed. The temperature-time curve of the steel profile was similar in all cases: it started with a longer or shorter horizontal section depending on the bulk density (the thermal insulation material exerted the effect of thermal insulation). After the horizontal section, warming also started with a variable intensity depending on the bulk density of the material. After that depending on the material, the temperature of the steel profile hardly increased for 10-35 minutes (even in the context of bulk density, the temperature of the steel has mostly decreased). Then a nearly linear increase in temperature began until the end of the test. This ended at the end of the five minutes when the temperature of the steel profile had already reached  $650 \text{ }^\circ\text{C}$ .

It can be stated that the higher is the bulk density of the thermal insulation material, the slower is the heating of the steel section (*Figure 4*).



**Figure 4-** Temperature development of the steel profile in case of fiberglass insulation as a function of time

### 3.3.2. Test results in case of specimens with rock wool thermal insulation

Similar to the box-type specimens filled with fiberglass thermal insulation materials, the test results for boxes filled with rock wool thermal insulation materials are not presented in the test order, but in the order of the increasing bulk density of the tested materials. General experience with rock wool tests and general results on its behaviour under heat load:

- The lowest density (32 kg/m<sup>3</sup>) rock wool insulation material also had sufficient stiffness against the pressure perpendicular to the quilt. Thus, the underlying I80 steel profile did not compress under its own weight to such an extent that the density under it changed significantly. As a result, it was not necessary to install a separate spacer in these specimens.
- The melting point of rock wool is above 1000 °C (in some types it even exceeds 1100 °C) therefore, due to the heat load limit of 1000 °C, we **were not observed any melting of rock wool material** on the specimens.





During the test, the structure of the thermal insulation material changed significantly in most cases. It became more compact, homogeneous, and its **volume** generally **decreased** unevenly along the material.

- The temperature-time curve of the steel profile was similar in all cases: it started with a shorter or longer horizontal section depending on the bulk density of the thermal insulation material (the thermal insulation material exerted the effect of thermal insulation). After this horizontal section, the heating of the steel profile also started with a variable intensity depending on the bulk density of the material. The heating continued to approximately the same temperature (95-97 °C) and then, depending on the material (density), the temperature of the steel decreased for about 15-25 minutes. After the temperature low, a slightly accelerating temperature increase started until the end of the study. This ended at the end of the five minutes where the temperature of the steel profile had already reached 650 °C.

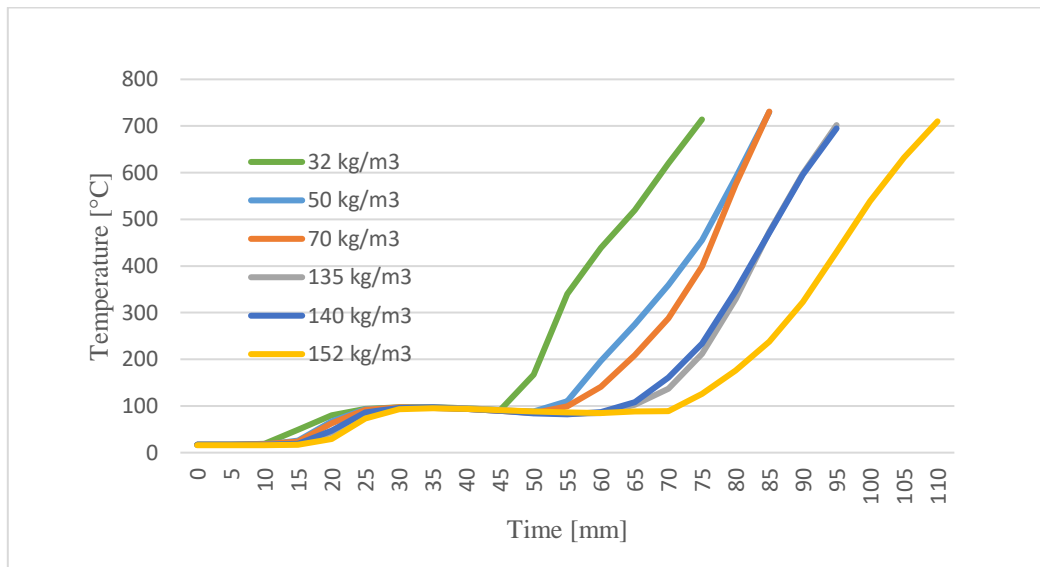


**Figure 3-** Typical failure of fiberglass insulation.

- During these tests, smoke formation and condensation were also observed in these cases near the oven temperature (300 ° C). This disappeared near the furnace opening after a while, long before the test ended.
- Some rock wool materials typically compacted, while others lost their cohesion, becoming dusty or it fell apart.



- In case of rock wool, it can also be stated that the higher the bulk density of the thermal insulation material was, the slower the heating of the steel section was (*Figure 6*).



**Figure 6** - Temperature development of the steel profile in case of rock wool insulation as a function of the time

## 4. SUMMARY

Fire protection of steel structures is becoming more and more importance today. Steel is sensitive to high temperatures, so its protection needs to be solved. Fire protection of steel structures is a more difficult task that can be solved with intumescent paint, mortar, fire protective coating and round concreting.

In this paper, we examined the possibility of combined fire protection solutions (combined use of fire protection sheet and thermal insulation). Based on the literatures in the topic, several data are available on the mechanism of action of fire protection sheets and their efficiency. [3,4]. However, we currently have little knowledge of combined fire protection solutions. Therefore, we examined the heat protection provided by a combined plasterboard with rock wool and fiberglass of different densities.



During our examination six fiberglass and six rock wool products were tested. As a result of the test, we compared the behaviour of fiberglass and rock wool products with different bulk densities at high temperatures according to type of material.

In case of fiberglass and rock wool insulation, it can be stated that the higher the bulk density was of the thermal insulation material, the slower the heating of the steel section was.

It can be stated that the effect of the additional insulating material can be taken into account in the fire protection of steel structures. However, it is advisable to calculate a value corresponding to the density of the insulating material.

## **5. ACKNOWLEDGMENT**

The research was supported by the Higher Education Institutional Excellence Program announced by the Ministry of Human Resources, within the framework of the BME FIKP-VÍZ thematic program.



**Figure 5-** Typical failure of rock wool insulation.



## REFERENCES

- [1] Balázs L. Gy., Horváth L. et al. (2010) Szerkezetek tervezése tűzterherre az MSZ EN szerint (beton, vasbeton, acél, fa). Oktatási segédlet. MMK Tartószerkezeti Tagozat
- [2] OTSZ 54/2014. (XII.5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kiadásáról III. fejezet Védelmi célok és tervezési alapelvek, V. fejezet Általános szerkezeti követelmények, 2. melléklet
- [3] MSZ EN 1991-1-1: 2005 A tartószerkezetet érő hatások, Általános hatások, Tűznek kitett szerkezetet érő hatások, Magyar Szabványügyi Testület
- [4] Balázs L. György, Horváth László, Kulcsár Béla, Lublós Éva, Maros József, Mészöly Tamás, Sas Viktor, Takács Lajos Gábor, dr. Vigh László Gergely Szerkezetek tervezése tűzterherre az MSZ EN szerint (beton, vasbeton, acél, fa), ISBN: 978-615-5093-02-9 Kiadás éve: 2010. Kiadja: PI Innovációs Kft.
- [5] MSZ EN 1993-1-2:2005 Eurocode 3: Acélszerkezetek tervezése 1-2. rész: Általános szabályok. Tervezés tűzterhelésre (NA készült; egyelőre angol nyelven szerezhető be az MSZT-nél)
- [6] Szikra Cs., Takács L. (2010): „A Miskolc, Középszer u. 20 sz. alatti lakóépület tűzesetének sajátosságai”, ÉPKO 2010, Nemzetközi Építéstudományi Konferencia, Csíksomlyó, Románia.
- [7] Kopecskó Katalin: Fázisanalitikai módszerek alkalmazása a mérnöki gyakorlatban
- [8] Wei Chen , Jihong Ye , Xianyong Li: Fire experiments of cold-formed steel non-load-bearing composite assemblies lined with different boards, Journal of Constructional Steel Research 158 (2019) 290–305
- [9] Wei Chen , Jihong Ye , Xianyong Li: Thermal behavior of gypsum-sheathed cold-formed steel composite assemblies under fire conditions, Journal of Constructional Steel Research 149 (2018) 165–179



## **Lublóy Éva**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Budapest University of Technology and Economics

[lubloy.eva@emk.bme.hu](mailto:lubloy.eva@emk.bme.hu)

Orcid: 0000-0001-9628-1318

## **Kaczur András**

Schulek Frigyes Két Tanítási Nyelvű Építőipari Technikum

Frigyes Schulek Bilingual Technical Secondary School for Engineering and Architecture

[kaczur.andras@t-online.hu](mailto:kaczur.andras@t-online.hu)

Orcid: 0000-0003-4975-9141

## **Huszár Zsolt**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Budapest University of Technology and Economics

[huszarzs470@gmail.com](mailto:huszarzs470@gmail.com)

Orcid: 0009-0005-7970-5664

## **Csanaky Judit**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Budapest University of Technology and Economics

[csanaky.judit@emk.bme.hu](mailto:csanaky.judit@emk.bme.hu)

Orcid: 0009-0001-4034-2596



**Pántya Péter**

## **A LI-ION AKKUMULÁTOROK TŰZOLTÁSÁVAL KAPCSOLATOS KUTATÁSI TAPASZTALATOK, A TŰZOLTÓI BEAVATKOZÁS LEHETŐSÉGEI**

### **Absztrakt**

Az elmúlt évek során a lítiumion (Li-ion) akkumulátorok térnyerése jól láthatóan erősödött. Az alkalmazásuk területe lényegesen több műszaki eszközben, járműben tapasztalható, emellett a felhasználásra kerülő kivitelek egyre nagyobb méretűek, kapacitásúak és ezzel párhuzamosan a jellemzően kivett energiamennyiség is megnövekedett. Mindez többirányú kockázatnövekedést is eredményez, hiszen egyre több helyen lehet ilyen nagykapacitású lítiumion akkumulátorokkal találkozni. Az eddigi tapasztalatok alapján bár alacsony a tüzeseteket érintő kockázatuk, azonban számos kihívást jelentenek a tűzvédelmi, tűzoltási tevékenység számára. Jelen cikkben a vonatkozó nemzetközi kutatási eredmények áttekintésére kerül sor, bemutatva néhány fennálló háttérismeretet és lehetséges tűzvédelmi, tűzoltósági megoldást valamint a közeljövő egyes lehetőségeit.

**Kulcsszavak:** lítiumion, akkumulátor, tűzvédelem, tűzoltás, tűzoltóság

## **RESEARCH EXPERIENCES ON THE FIRE EXTINGUISHING OF LI- ION BATTERIES, POSSIBILITIES OF FIREFIGHTING INTERVENTION**

### **Abstract**

Over the last few years, the penetration of lithium-ion batteries has visibly increased. They are being used in a significantly wider range of technical devices, vehicles and the designs being





used are increasing in size and capacity, with a corresponding increase in the amount of energy typically extracted. This also leads to a multi-directional increase in risk, as more and more locations are encountering these high capacity lithium-ion batteries. Experience to date suggests that, although they pose a low risk of fire, they present a number of challenges for fire protection and fire fighting. In this article, the relevant international research results are reviewed, presenting some existing background knowledge and possible fire protection and fire fighting solutions, as well as some options for the near future.

**Keywords:** lithium ion, battery, fire protection, firefighting, fire brigade

## 1. BEVEZETÉS

Különösen az elmúlt évek során a lítiumion (Li-ion) akkumulátorok alkalmazása jelentősen erősödött. Lényegesen több műszaki eszközben, járműben tapasztalható az alkalmazásuk, emellett a felhasználásra kerülő kivitelek is egyre nagyobb méretűek és egyben egyre nagyobb kapacitásúak. Mindezzel párhuzamosan az akkumulátorokból jellemzően kivett energiamennyiség is megnövekedett. Ezek a tényezők többirányú kockázatnövekedést is eredményeznek, hiszen egyre több helyen lehet ilyen, nagyobb kapacitású lítiumion akkumulátorokkal találkozni. Az eddigi hazai és nemzetközi tapasztalatok alapján bár alacsonynak tekinthető a tüzeseteket érintő kockázatuk, azonban számos kihívást jelenthetnek a tűzvédelmi, tűzoltási tevékenység számára. Az ilyen akkumulátorok tűzoltási lehetőségeit tárgyaló hazai és nemzetközi irodalmak elemzése során több eredmény is megállapítható. A lítiumion akkumulátorokat érintő tüzesetek során a bevetett tűzoltó erők különböző oltóanyagokat alkalmazhatnak, de ezek hatékonysága jelentősen eltér.

Magyarországon a tűzoltósági beavatkozást, az elektromos meghajtás akkumulátorát érintő tűzoltási kérdéskört a Tűzoltás-taktikai Szabályzat (6/2016. (VI. 24.) BM OKF utasítás) szabályozza a legközvetlenebb módon. A szabályzat tartalmában és itt tárgyalhatóan a hibrid hajtású járművek jelennek meg, megfogalmazása alapján „*olyan jármű, amelyben a hagyományos belsőégésű motor mellett található egy elektromos motor is, valamint a hajtáshoz nélkülözhetetlen akkumulátor telep*”. A jelen cikk szempontjából vizsgáltan, az

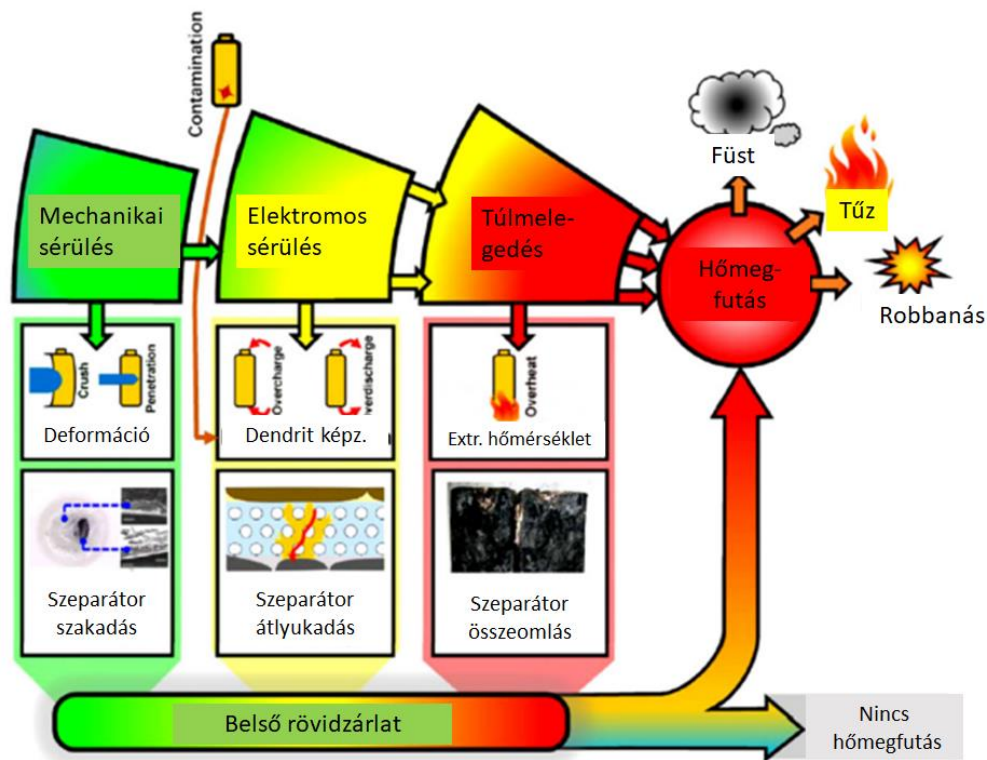


akkumulátorokat is érintő tűzoltási tevékenység főbb szabályozott pontjai, félkövér kiemeléssel a téma szempontjából fontosabb elemek:

- a nagyfeszültségű rendszer **áramtalanítása** az arra kijelölt szerkezeti elemmel végezhető el;
- a feszültség alatt lévő berendezések tüzeinél tűzoltó 400 V- ig áramtalaníthat; Ezen a vonalon továbbtekintve a biztonságtechnikai berendezések ismeretében, a beavatkozás biztonságos végrehajtása megköveteli a feszültségmentesítést. Mindezen okokból a Tűzoltás-taktikai Szabályzat alapján a kellő gyakorlattal és megfelelő védőfelszereléssel rendelkező tűzoltó az áramtalanítást a Tűzoltásvezető irányításával végrehajthatja.
- a megadott szabályozó alapján a tároló akkumulátor feszültségek, sorba kötött modulok esetében, jellemzően 150-650 V között lehetnek;
- a tűzoltói beavatkozás során az **akkumulátor telep fedelét nem szabad eltávolítani**, figyelemmel az elektromos égés, sokk, vagy áramütés veszélyére.

Az egyes hibrid (elektromos) járművek esetében az áramtalanítás csak az egyes típusokban eltérő módon és megjelölt helyen lévő áramtalanító retesz, illetve főbiztosíték eltávolításával hajtható végre. Amennyiben ez nem lehetséges, az elektromos főkábel elvágása került meghatározásra. Ide kapcsolódva további figyelmet kell fordítani a jármű **stabilizálását érintően** a nagyfeszültségű kábelekre. A szabályozás további része alapján tűz esetén **víz**, vagy **ABC tűzoltó készülék** használata ajánlott, valamint a magasfeszültségű akkumulátort tűz esetén **vízzel kell elárasztani**. [1]

A lítiumion akkumulátorok tüzeseteit érintő egyik fő problémakör a hőmegfutás jelensége, amely több okból is kialakulhat, elindítva egy önfenntartó és intenzív égést.



1. számú kép. A lítiumion akkumulátorok hőmegfutását érintő kialakulási okok szemléltetése  
Forrás: szerző által szerkesztve M. Ghiji és tsai munkája alapján [2]

Az 1. számú ábrán a különböző sérülési, tönkremeneteli események és azok várható további következménye látható. Nem minden esetben következik be a hőmegfutás és annak mértéke sem jelent minden esetben nehezen kezelhető tűzoltási feladatot. Amennyiben azonban a szélsőséges, nehezen oltható helyzet kialakul, gyors és biztos oltási lehetőségek nem állnak általánosan rendelkezésre.

## 2. TŰZOLTÁSI LEHETŐSÉGEK AZ AKTUÁLIS KUTATÁSOK ALAPJÁN

A következőkben az elérhető irodalom eredményeinek figyelembevételével kategóriákba rendezve kerülnek ismertetésre a tűz oltására felhasználható oltóanyagok lehetőségei.



## 2.1. Oltóvíz

A vízen alapuló tűzoltási módok a legköltség-hatékonyabbak változatos fajtájú oltandó anyagoknál, a legjellemzőbb esetekben. A lítiumion akkumulátorok tüzeinél szintén ez az oltóanyag kerül a legtöbb esetben alkalmazásra. A jó oltási - hűtési képesség mellett a hőmegfűtés jelenségét is mérsékelheti vagy akár meg is állíthatja, mindazonáltal a speciális égő anyag (li-ion akkumulátor) és a lezajló folyamatok okán további veszélyeket is hordoz magában az alkalmazása. Az oltóvíz kémiai reakcióba léphet vagy áramot is vezetheti, amely így zárlatot okozhat. Ezek újabb hőmegfűtési okot jelenthetnek az égő akkumulátor további részeiben.

Az oltóvíz bevetése, tűzoltósági alkalmazása során lehet alkalmazni

- a víz akkumulátorba,
- annak környezetébe juttatást vagy
- az égő akkumulátort, annak az adott káreseti helyzettől függő, a legkisebb méretű befoglaló elemét érintő elmerítést is.

A két különböző oltási mód nehézségei egyrészt az oltóvíz hatékony eljuttatása a járművek vagy berendezések megerősítetten védett és zárt, rejtett rekeszeibe, másrészt az elmerítés során a felhasználható eszközök és a kárhelyszín adottságaiból fakadó kérdések. Rendelkezésre áll-e megfelelő méretű tárolómedence vagy tartály, mekkora a legkisebb mérete az oltandó akkumulátorcsomagnak, annak eltávolítható befoglaló rendszerének, valamint hogyan oldható meg az elmerítés folyamata az adott – és a valós életben kifejezetten változatos – káreseti környezetben? A készenlétkben tartható, több funkciót is ellátni képes mobil konténerek beszerzésére és kialakítására már több javaslat, jól felhasználható irodalom is született. [3]

A vízzel oltási módszerek által azonban az egész akkumulátor rendszer és annak csatlakozó, érintett környezete is károsodhat. Korrózió és emellett azonnali vagy később bekövetkező rövidzárlat is felmerülhet az érzékeny elektronikai elemeket tartalmazó, a tűz által érintett berendezésben, járműben. Az oltóvíz tűzoltásra való bevetésének különböző formáit áttekintve történt már néhány vizsgálat ezek összehasonlítására.

Ezek alapján az egyes képességek, előnyei és hátrányai:

### 2.1.1. Vízszugár



Hagyományos tűzoltási módszer, amely által viszonylag nagy mennyiségű víz kijuttatása valósítható meg. Esetleges áramvezetés történhet nagyfeszültség jelenlétében, azonban a sugárképtől függően nagy távolságra is alkalmazható és pontosan irányítható.

## **2.1.2. Sprinkler**

Kisebb oltóanyagfelhasználás és kisebb áramvezetés jellemzi. Egy kötött vízszugárhoz viszonyítottan rövidebb távolságra alkalmazható. Oltás során már a lángot is jobban hűti, emellett kisebb lehet a másodlagos kár, a helyszínen hátramaradó víz jelenléte által az oltást követően okozott károsodás is. Az épületbe beépített sprinkler oltórendszerek azonban nem oltanak hatékonyan a védett területen tárolt járművek vagy egyéb berendezések zárt tereiben, így a különösen védett akkumulátorcsomagok felületén, közvetlen környezetében.

## **2.1.3. Nedvesített víz**

A hozzáadott anyagokkal az oltóvíz felületi feszültsége csökkenthető, ez által közvetlenebb oltóhatás érhető el a különböző felületeken a hagyományos oltóvíz alkalmazásához viszonyítottan. Ehhez az oltási módhoz szükséges habképző anyag felhasználása is és a szivattyú ilyen módon és körülbelül 1%-os bekeveréssel való működtetése. [4] További megoldás lehet a szélesebb körűen és rugalmasabban alkalmazható nedvesített víz vagy hab alkalmazására a habpatronok figyelembevétele. [5]

## **2.1.4. Vízköd**

A sprinklerhez viszonyítva lényegesebb kisebb cseppméretek előállítása, ezáltal még jobb hűtőhatás még gazdaságosabb vízfelhasználás (kisebb másodlagos kár) elérése. Mindez azonban még kisebb oltási távolság és irányíthatóság mellett valósul meg. A működtetéséhez nagynyomású rendszer szükséges és elsősorban zárt térben hatékony. A vízcseppek mérete és a jó helykitöltés okán a szennyezett füst (amely mérgező és gyúlékony) távoltartására, határolására is alkalmas. Nem a járműbe vagy védendő berendezésbe épített kivitelnél pontosan a tűz fészkeire nehezebben juttatható el, ott kisebb oltóhatást okoz és erősen érzékeny a levegőáramlásra. Az áttekintett irodalmak alapján különböző adalékok hozzáadása és ezek hatása a lítiumion akkumulátor tüzek hatékonyságára van vizsgálatok alatt, egyelőre nem tapasztalható jelentős áttörés. [6] [7]



## 2.2. Más típusú vagy jellegű oltóanyagok

A nemzetközi irodalomban elérhető néhány lítiumion akkumulátorok tüze esetében folytatott vizsgálat ismertetése a különböző, a hagyományos oltóvíztől eltérő oltóanyagok hatékonyságát érintően.

### 2.2.1. Hab

Hűti és le is zárja az oltott anyag felületét, gátat képez az égő anyag és a környező levegő – éghető gázok között, azonban a jó oltási képesség mellett korrozív hatása is lehet. A hatékonyabb oltáshoz be kell takarni a teljes cellát, ez Li-ion akkumulátor úgynevezett Jet tüzeinél igen nehéz a nagysebességű éghető gáz kiáramlás okán. A hab képzéséhez az oltóvíz mellett habképző anyag és szivattyú valamint szakfelszerelések szükségesek. Ezek alternatívája lehet a habkiadósság mérsékelt volta mellett az előzőekben már említett habpatronok alkalmazása. [5]

### 2.2.2. Por

Általa a tűz kémiai reakción keresztüli hatékony oltása valósul meg a lángtérben, de az égő akkumulátor hűtése nem jellemző, a takaró hatása mérsékelt. Az akkumulátorcellák újra gyulladása könnyebben következhet be ez okból. Különösen zárt térben és nagy mennyiségben alkalmazva a légzést is veszélyezteti, a kijuttatott oltóanyag szennyezve az akkumulátort később további zárlatot okozhat.

### 2.2.3. Szén-dioxid

Alkalmazása során fojtja az égést, azonban a légzést is. Ez jelentős hatással van a közelben tartózkodókra, mentendő személyekre és sérültekre, valamint a beavatkozó erőkre. Oltás, alkalmazás után nem marad hátra oltóanyag-maradvány, azonban a Li-ion akkumulátorok tüzeinél alacsony az esetlegesen folyamatosan szükséges hűtési képesség. Speciális oltóanyag, amely nagyobb mennyiségben csak korlátozottan található meg a tűzoltó erők eszköztárában. Beépített oltórendszer részeként a védendő berendezés kezdeti tüzét jól olthatja, így a hőmegfutás jelenségét megelőzheti.

### 2.2.4. Halon



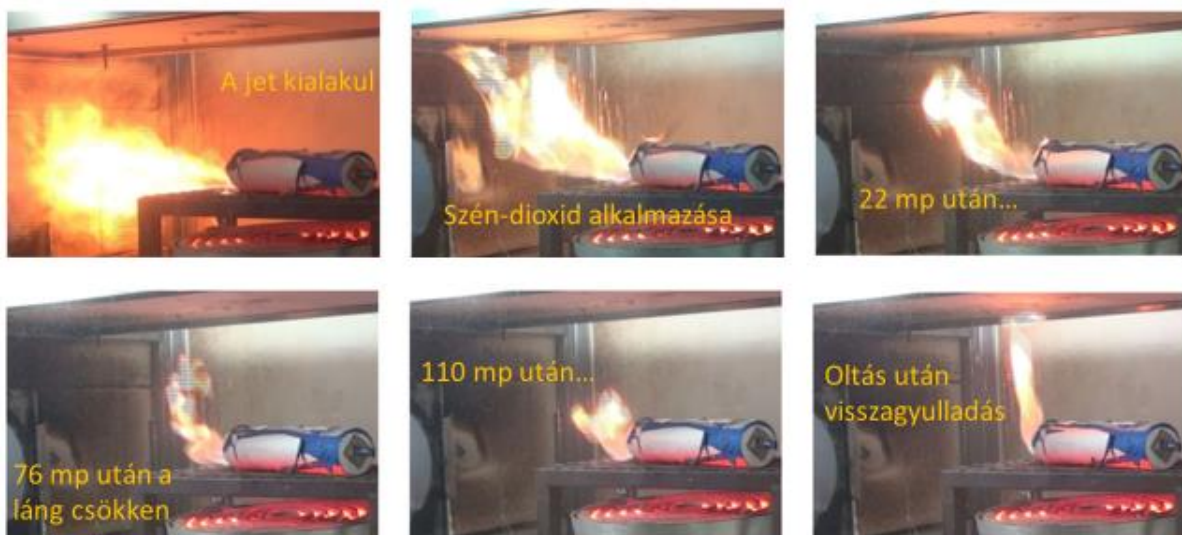
Hasonló hatású a szén-dioxidhoz, annál hatékonyabb módon, azonban 1994-ben betiltásra kerültek. A katonai területen való alkalmazhatósága a vizsgált téma és az általánosan szükséges eredmények szempontjából nem jelentős. A manapság is használható alternatívái által nyújtott oltási és hűtési képesség alacsony.

### 2.2.5. Folyékony nitrogén

Igen jó hűtési képesség jellemzi és nem mérgező. Igen nehéz azonban tárolni és szállítani, a tűzoltóságok által készenlétben nem tartott oltóanyag. Hasonlóan a szén-dioxidhoz, beépített oltórendszer részeként egy költségesebb védendő berendezés kezdeti tüzet jól olthatja és a hőmegfutás jelenségét megelőzheti.

### 2.3. Oltási kísérlet szén-dioxiddal

Egy szemléletes ábrán mutatható be az egyes lítiumion akkumulátorok Jet tüzeinek problematikája:



2. számú kép. Egy szén-dioxiddal történt oltási kísérlet fázisainak szemléltetése  
Forrás: Saját szerkesztés Lin Zhang és tsai munkájából [6]

A kísérletben egy nagyobb méretű akkumulátor tüzet vizsgálták szén-dioxid oltóanyaggal. Amint a képeken látható, a Jet láng és a heves, önfenntartó égés erősen korlátozza a hatékonyan



bevezethető oltóanyagok körét. Az alkalmazott szén-dioxid nem valósít meg megfelelő oltást és a tárgyalt speciális tényezők okán megtörténik a visszagyulladás is.

### 3. TÖBBSZEMPONTÚ TŰZVÉDELEM

A lítiumion akkumulátorok tűzvédelmét és tűzoltását érintően több, további vizsgálatra érdemes kérdéskör határozható meg.

#### 3.1. A lítiumion akkumulátorokat érintő tüzek helyszíne, környezete

Jelentős különbséget eredményez a védelem és a tűzoltástaktika, erő-eszköz szükséglet során maga az égő akkumulátor mérete, beépítettsége, hozzáférhetősége. Mindezek mellett eltérő helyzetet jelent a káreset helyszíne és környezete, az égés valamint a füst – egyéb égéstermékek, mérgező anyagok általi további veszélyeztetés. Jól szemlélteti ezt a kérdéskört a helyszíneken való gondolkodás. Példaképpen tekintve egy égő lítiumion akkumulátort tartalmazó berendezés vagy személyautó hatását a közvetlen környezetére nyílt, szabad térben vagy egy nagyobb létesítmény földfelszín alatti mélygarázsában, sűrűn parkoló járművek mellett, jelentősebb létszámban jelen lévő, a létesítményt használó személyek jelenlétében.

#### 3.2. A lítiumion akkumulátorokat érintő tüzek megelőzését, hatékonyabb felszámolását biztosító lehetőségek

A különböző tűzvédelmi megoldások jelentős hatással tudnak lenni a lítiumion akkumulátorokat érintő tüzek korai jelzésére, akár automatikus felszámolására. Ez magával vonzza a szükséges tűzoltósági beavatkozás idejének, a tűz kiterjedtségének korlátozását is. További tényezők befolyásolhatják a teljes felszámolhatóság idejét, erő-eszközigényét és a teljes kárértéket. Ezen a vizsgálati területen kérdés lehet a beépített tűzoltó rendszerek és azok hatékonysága. Itt a már felsorolt különböző oltóanyagok által a lítiumion akkumulátorok tüzeinél elérhető oltóképesség, valamint az oltóanyag tűzfészekhez jutásának lehetősége vizsgálendő.





A tűzoltóság beavatkozásának szükségessége során vizsgálandó a leghamarabb várható hatékony oltás ideje, a legközelebbi tűzoltó erők elérhetősége, a várható vonulási idő és a kikerkezést követően az adott valószínűsíthető kárhelyszínen a hatékony, azaz a konkrét tűzfészket, égő akkumulátor cellát érintő oltás megkezdésének ideje. A figyelembe vett valószínűsíthető kockázat és a védendő helyszínen vizsgálandó az egyéb védelmi lehetőségek biztosíthatósága úgy, mint az épület kialakítása (pl.: közlekedés, parkolás, a tűz és füst terjedés korlátozása), a létesítményüzemeltetés szervezési és felügyeleti lehetőségei, valamint az érintett – az oltás, a védekezés kezdeti szakaszában bevonható személyek képzési és továbbképzési lehetőségei.

### 3.3. A tűzoltás legfontosabb elemei és azok biztosíthatósága

Ezen a területen magának a tűz közvetlen oltásának a lehetőségeit érdemes vizsgálni. Itt szempont a minél **korábbi** és minél **hatékonyabb**, de emellett **több szempontú** oltóképesség. Ehhez kapcsolódik a folyamatos detektálás igénye és ez által adaptívan az egyes cellákhoz való oltóanyagjuttatás képessége. Megoldást jelenthetnek a beépített oltókapszulák, -vezetékek, -tartályok az egyes akkumulátorcellákban vagy az akkumulátor-rendszerekben.

A tűzoltástaktikát érintően előzetes szakmai konzultációk és vizsgálatok alapján hasznos a kombinált oltóanyagok egymásra épülő alkalmazása. Ez alapján a javasolt sorrend az egyes oltóanyagok bevetésére:

1. oltógáz
2. oltóvíz különböző formákban (vízsugár, sprinkler, majd vízköd – akár szakaszosan alkalmazva és végül elmerítés)
3. huzamosabb idejű oltás és további felügyelet
4. Az éghető gázok kiszellőztetése az oltást követően. [6] [7]



## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. 6/2016. (VI. 24.) BM OKF utasítás, a Tűzoltás-taktikai Szabályzat és a Műszaki Mentési Szabályzat kiadásáról
2. M. Ghiji, V. Novozhilov, K. Moinuddin, P. Joseph, I. Burch, B. Suendermann, G. Gamble: A review of lithium-ion battery fire suppression, doi:10.3390/en13195117, Energies, 2020, 13(19), 5117 [www.mdpi.com/1996-1073/13/19/5117](http://www.mdpi.com/1996-1073/13/19/5117)
3. Balázs M. Ádám. (2020). Li-ion akkumulátoros gépjárművek tűzoltástaktikája: Cserefelépítményes hordozójárművek hazai bevetethetőségének vizsgálata elektromos és hibrid meghajtású személygépjárművek tüzeinek oltásánál. Belügyi Szemle, 68(8), 135-142. <https://doi.org/10.38146/BSZ.2020.8.9>
4. Kuti Rajmund: Miben rejlik a vízköd tűzoltási hatékonysága?, Védelem Online: Tűz- és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár, 7 p. (2014), <http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/501-miben-rejlik-a-vizkod-tuzoltasi-hatekonysaga.pdf>
5. Foam Fast System weboldala, <http://scottyfire.com/product/foam-fast-foam-systems/>
6. Lin Zhang, Kaiqiang Jin, Jinhua Sun, Qingsong Wang, State Key: A Review of Fire-Extinguishing Agents and Fire Suppression Strategies for Lithium-Ion Batteries Fire, Fire Technology, doi.org/10.1007/s10694-022-01278-3
7. Dr. Kanyó Ferenc: Elektromos gépjárművek tűzoltásának nemzetközi és hazai tapasztalatai, Védelem Online: Tűz- és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár ISSN: 2064 1559 : 2018/2 pp. 19-20. , 2 p. (2018)

**Dr. Pántya Péter** egyetemi docens

Nemzeti Közszerződési Egyetem  
Dr. Péter Pántya associate professor  
University of Public Service  
e-mail: [pantya.peter@uni-nke.hu](mailto:pantya.peter@uni-nke.hu)  
ORCID: 0000-0003-2732-2766



László Gabriella, Kuti Rajmund

## LAKÓÉPÜLETEK HOMLOKZATI TŰZTERJEDÉSÉNEK KOCKÁZATAI

### Absztrakt

Jelen cikk szerzőinek célja, hogy összefoglalják a lakóépületek tűzterjedéssel kapcsolatos veszélyeit, a homlokzati tűzterjedés aspektusából. Bár hazánkban, a hatályos jogszabályokban és irányelvekben évről-évre szigorodnak a homlokzati hőszigetelések alkalmazhatóságára vonatkozó szabályozások, még mindig gyakran fordulnak elő lakástűzek, melyek rendszerint át is terjednek a homlokzatra. Emellett a homlokzati tűzterjedésre vonatkozó szabályok nagyon különbözőek Európán belül, ami gyártói szemszögből komoly problémát jelent, valamint van egy olyan tényező, mellyel egyik ország szabályozása sem foglalkozik, ez pedig a sugárzó hő hatása.

**Kulcsszavak:** lakóépületek, homlokzati tűzterjedés, éghető homlokzati hőszigetelések, polisztirolok, sugárzó hő

## RISKS OF FIRE SPREAD IN RESIDENTIAL BUILDING FACADES

### Abstract

The aim of this paper is to summarize the hazards of fire spread in residential buildings, from the aspect of facade fire spread. Although in our country, current regulations regarding the applicability of thermal insulation on facades are getting stricter every year, apartment fires still often occur, which usually spread also to the facade. In addition, the regulations against the spread of fire on facades are very different within Europe. This means a serious problem from the manufacturer's point of view. And still there is a factor that is not covered by the regulations of any country, and that is the effect of radiant heat.



**Keywords:** residential buildings, facade fire spread, combustible facade thermal insulation, polystyrenes, radiant heat

## 1. BEVEZETÉS

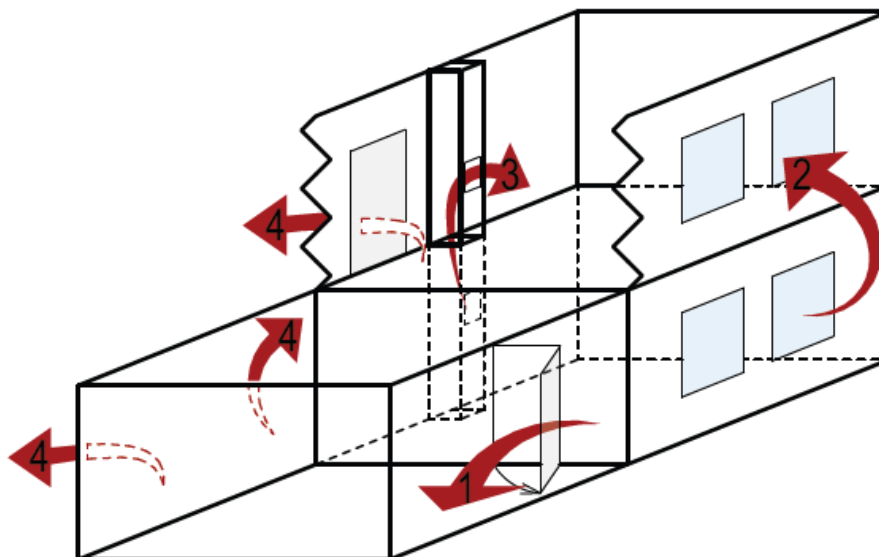
Korábbi elemzések alapján a lakóépületekben keletkező tüzek veszélyei jelentősen nagyobbak, a mentési lehetőségek pedig csekélyebbek. Ennek oka, hogy a lakásokban rengeteg személyes tárgyat, bútort, könyveket, egyéb éghető anyagokat vagyunk hajlamosak az évek során felhalmozni. Emiatt a valós tűzterhelési értékei az egyes lakásoknak meghaladhatja az előre becsült értékeket [1] [2] [3]. Ez a tűz gyorsabb terjedését, nagyobb hőmennyiség felszabadulását fogja jelenteni. Emellett szemben az épületek nagy részével, amelyek éjjel üresek, vagy éppen munkát végeznek bennük, a lakóépületek többsége közel tele van, jellemzően alvó emberekkel. Az alvó emberek reflexei, döntési képességei pedig még ébredés után is lassabbak [4]. Ezt igazolja a Londoni Grenfell Tower tüzesete is, melynek tragikusságát sok-sok tényező mellett az is okozta, hogy a lakók nem ébredtek fel, és nem tudtak időben kimenekülni [5]. Ez természetesen igaz a szállásépületek, kollégiumok esetén is, azonban míg ezekbe a létesítményekbe hatályos 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet (továbbiakban OTSZ) szerint tűzjelző rendszer kiépítése kötelező, addig a lakóépületekben nem az [6]. Ez mind csökkenti a mentési lehetőségeket, és ezzel együtt a túlélési esélyeket is. Ezért tehát nagyon fontos és aktuális téma a lakóépületek tűzterjedésének vizsgálata.

## 2. LAKÓÉPÜLETEK TŰZTERJEDÉSI SAJÁTOSSÁGAI

A megnövekedett tűzterhelés miatt érdemes áttekinteni a tűzterjedés lehetőségeit a lakóépületeken belül. Többféle szempontrendszer alapján osztályozhatunk, melyek a következők. A helyiségek egymáshoz viszonyított helyzete, a tűzterjedés helye, valamint a terjedés iránya.



A helyiségek egymáshoz viszonyított helyzete alapján áttekinthető egymás melletti vagy egymás feletti helyiségekre. A tűzterjedés helye szerint beszélhetünk épületen belüli, vagy épületen kívüli tűzterjedésről. A terjedés iránya szerint négy lehetőséget különböztethetünk meg, melyeket az 1. ábra szemléltet. Egyrészt történhet a nyitott ajtón át vízszintesen, épületen belül. Másik lehetőség a homlokzati nyílászárón át függőlegesen épületen kívül vagy belül -ez utóbbi átrium esetén képzelhető el. A harmadik lehetőség a tűzgátlás nélküli gépészeti áttöréseken (strangok) függőlegesen épületen belül való tűzterjedés. Az utolsó pedig a tűzgátló szerkezeten át (fal, mennyezet, csukott ajtó) vízszintesen és függőlegesen épületen belül történő tűzterjedés. A tűzterjedési lehetőségek előfordulási sorrendben kerültek felsorolásra [7].



1. ábra: Tűzterjedési lehetőségek hierarchiája (forrás: szerzők összeállítása [7] alapján)

Ahogy azt az ábra is mutatja, a második legmeghatározóbb tűzterjedési forma a helyiségek közötti vízszintes tűzterjedés után a homlokzati tűzterjedés. Tehát egy beltéri tüzeset követően viszonylag nagy valószínűséggel fordul elő, hogy a tűz kijut a homlokzatra és ott tovább terjed. Előfordulhat persze, hogy a tűz eleve kint keletkezik – lakóépületek teraszán, erkélyén vagy épület előtti kukákban, konténerekben - és a homlokzatot éri el először, onnan beterve az épületbe.



## 3. HOMLOKZATI TŰZTERJEDÉS SZABÁLYOZÁSA

Az Európai Unió szabályozza és előírja tagállamainak az épületek energiahatékonyságának mértékét, így ennek hazánkban is meg kell felelni. Ezt az energiaigény csökkentésével lehet elérni, melynek első lépése az épületek helyes termikus burkának kialakítása, vagyis a megfelelő hőszigetelés [8] [9] [10]. Erre két lehetőség van: vagy nagyobb rétegvastagságban alkalmazunk gyengébb hővezetési tényezőjű hőszigetelést, vagy jobb hővezetési tényezőjű hőszigetelést alkalmazunk kisebb rétegvastagságban. Érdemes tehát először is áttekinteni, milyen hőszigetelő anyagok érhetők el a piacon és ezeket milyen gyakorisággal alkalmazzuk.

- Tűzvédelmi szempontból a homlokzati hőszigetelő anyagokat az 1. táblázatnak megfelelően két nagy csoportra oszthatjuk: éghető és nem éghető.
- Az éghető anyagok jellemzően E tűzvédelmi osztályúak, míg a nem éghetők A1-A2 besorolásúak.
- Általánosan elmondható, hogy az éghető hőszigetelések valamilyen poliuretán vagy polisztirol alapú habtáblák.
- A nem éghető hőszigetelések pedig minden esetben valamilyen szálalagból készülnek.
- Szintén általánosan elmondható, hogy polisztirolokkal, illetve a poliuretán (PUR/PIR) hab származékokkal kisebb szerkezetvastagságban érhetjük el a követelményben meghatározott hőátbocsátást, mint a szálalag hőszigetelésekkel. Habár utóbbi időben a szálalag hőszigetelések jelentős fejlődést értek el ezen a téren, viszont ennek eredményeképpen drágábbak is, mint polisztirol társaik. Emellett polisztirol alapú hőszigetelésekkel könnyebb és gyorsabb is dolgozni, ami szintén egyre fontosabb tényező egy építkezésnél az egyre dráguló élőmunka és szakemberhiány miatt. Ezen okokból kifolyólag leggyakrabban a polisztirolokat alkalmazzák, kőzetgyapot többnyire csak szükség esetén, jogszabály által előírt helyeken kerül beépítésre.



	Hőszigetelés	Leírás	Tűzvédelmi osztály
ÉGHETŐ	Polisztirolok		
	EPS	expandált polisztirolhab	E
	EPS Grafit	grafit adalékos expandált polisztirolhab	E
	XPS	extrudált polisztirolhab	E
	FPS	formahabosított EPS speciális bevonattal, alacsony vízfelvétel	E
	Keményhabok		
	PUR	Poliuretán keményhab	E
	PIR	Poliizocianurát keményhab	E
	VIP	vákuumpanel	E
NEM ÉGHETŐ	Szálás hőszigetelések		
	üvegyapot	üvegszál alapanyagú	A1-A2
	kőzetgyapot	bazaltkő alapanyagú	A1-A2
	cementkötésű fagyapot	cementtel ragasztott faforgács	B
	Tömbösített hőszigetelés		
	ásványi hab	pl. Ytong Multipor	A1
	üveghab	tömbösített üvegliszt	A1

1. táblázat: Alkalmazott homlokzati hőszigetelő anyagok csoportosítása (forrás: szerzők összeállítása)

A 305/2011/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet értelmében – mely az építési termékek forgalmazására vonatkozó harmonizált feltételek megállapítását tartalmazza – csak hivatalosan



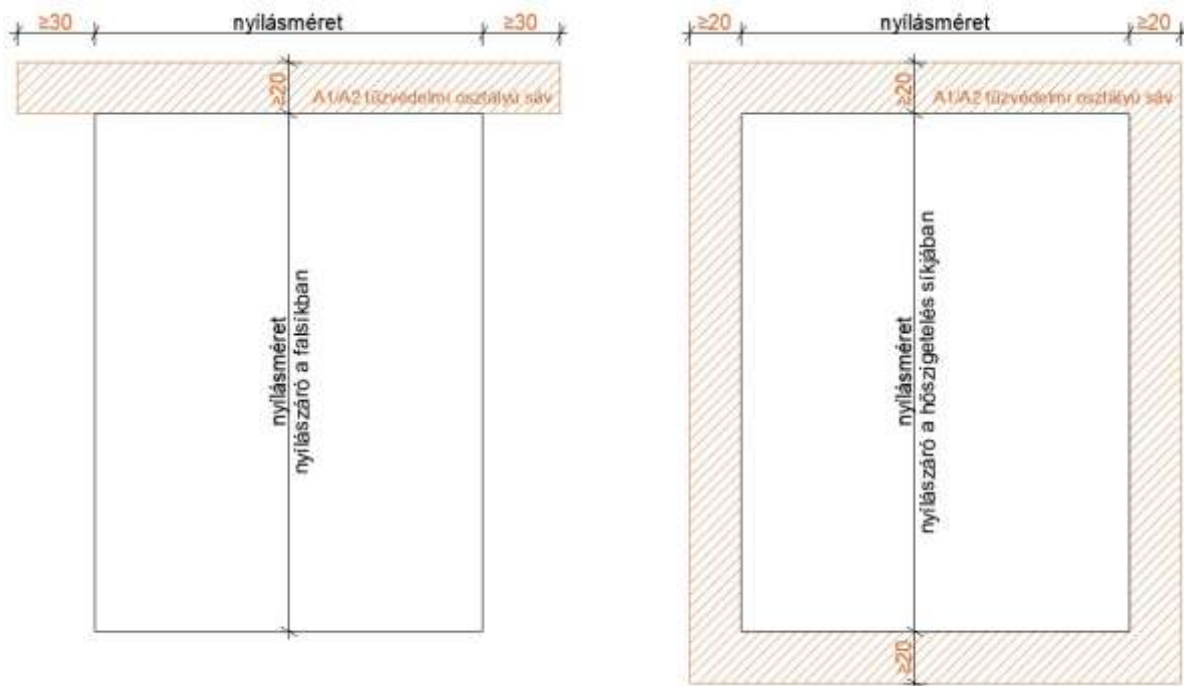
minősített építőanyagok hozhatók forgalomba. Homlokzati hőszigetelő anyagok, rendszerek esetében azonban az épületbe történő beépítéshez nem elég pusztán ennek megfelelni. EU szinten hatályos, valamint nemzeti előírások egyaránt vonatkoznak a homlokzati rendszerekre. Az alkalmazott anyagok forgalomba hozatalához szükséges vizsgálatok az EU területén azonosak. A tűzvédelmi osztályba sorolást és a kiegészítő osztályok megállapítását az MSZ EN 13501-1:2019 szabvány tartalmazza, a szerkezetek tűzállósági teljesítményének minősítése pedig az MSZ EN 13501-2:2016 szabvány alapján történik. A homlokzati tűzterjedésre vonatkozó szabályozás azonban nemzeti szintű előírás.

## 4. NEMZETI ELŐÍRÁSOK – KÜLÖNBSÉGEIK

A hazai jogszabályi értelmezés alapján a homlokzati tűzterjedés elleni védelem magába foglalja a szomszédos építmények, építményrészek közötti, valamint tűzszakaszhatárok közötti tűz áttérjedésének megakadályozását. A hőszigetelő rendszerre – melynek részei a ragasztó, a hőszigetelés, a mechanikai rögzítés és a bevonati, burkolati rendszer - vonatkozó alapvető követelmény, hogy a következő esetekben tűzvédelmi osztálya csak A1-A2 osztályú lehet. Magasépületek (30 m-nél magasabb legfelső építményszint) külső határoló falain, KK MK osztályú épület előrenyúló épületrészét alulról határoló födém felületén, AK, KK, MK osztályú épületek nyitott áthajtóinak fal és mennyezeti felületein, valamint menekülési útvonalain és tűzfalon [6] [11].

Egyéb helyen A1-E osztályú lehet azonban, ha a hőszigetelő mag 10 cm-nél vastagabb (azaz manapság mindig), akkor a nyílászárók felett tűzvédelmi célú sáv építendő be, mely szintén csak A1-A2 anyagú hőszigetelés lehet. A 2. ábrán látható módon, ha a nyílászáró a fal síkjában van, a tűzvédelmi célú sávot a nyílászáró fölé kell beépíteni. Azonban, ha a nyílászárót a hőszigetelés síkjába építjük be (mely passzív házak esetén gyakori), akkor körbe tűzvédelmi célú sávval kell ellátni a nyílászárót [6] [11].





2. ábra: Tűzvédelmi célú sávok kialakítása (nyílászáró a fal síkjában - balra, nyílászáró a hőszigetelés síkjában – jobbra) (forrás: szerzők összeállítása [11] alapján)

#### 4.1. Tűzvédelmi célú sávok kialakítása

Itt tapasztalható az első eltérés az európai országok szabályozásában. Országoként különbözik ugyanis, hogy milyen szintszám felett és mennyi szintenként kell a tűzvédelmi célú sávot kialakítani (3. ábra).

- Lengyelországban például 25 m magasságig egyáltalán nem követelmény kőzetgyapot alkalmazása.
- Németországban valamivel szigorúbb a szabályozás, ott 16 m felett minden második szinten vagy minden nyílászáró felett követelik meg tűzvédelmi célú sávok beépítését.
- Csehországban minden szint felett kötelező beépíteni és a felső 4 m teljes egészében nem éghető anyagból készül [12].



3. ábra: Kőzetgyapot sávok kialakításának követelményei európai országokban (forrás: szerzők összeállítása [12] alapján)

## 4.2. Különböző vizsgálati módszerek

A hőszigetelő rendszer be lehet vizsgálva kőzetgyapot sávokkal együtt, vagy anélkül is homlokzati tűzterjedésre. Itt tapasztalhatunk újabb eltérést. A vizsgálati módszerek és szempontrendszer ugyanis igencsak eltérőek a különböző európai országokban [12]. A szabványok harmonizálására vannak törekvések, egyelőre azonban még nem történt meg. Egy tanulmányban felmérést végeztek 24 európai országban, összegyűjtve és összehasonlítva a homlokzati vizsgálati módszereket. A felmérésben a 24 ország közül 14 támaszt olyan követelményeket a homlokzati rendszerekkel szemben és vizsgál olyan jellemzőket, melyeket a már harmonizált EN 13501-1 és 13501-2 nem tartalmaz. Ezen vizsgálati szempontokat tartalmazza a 2. táblázat az őket alkalmazó országok szerint [13]:

Szabályozott jellemző	Tűzterjedés – függőleges	Tűzterjedés – vízszintes	Tűzterjedés – beltér	Homlokzat, földém csatlakozás	Parázslás	Leeső darabok, csepegés	Füst	Hő (hőmérséklet, vagy fluxus)	Részletképzések (ablak nyitása, tűzgátlás)
SK	X		X						
HU	X	X		X		X		X	X
CH	X	X	X			X			



SE	X		X	X		X	X	X	X
AT	X	X	X			X		X	
DE-DIN	X	X	X		X	X	X		
FI	X		X			X			
PL	X		X			X			
GB, IE	X	X	X			X			
FR	X	X	X	X					X
DK, NO	X		X			X		X	X

2. táblázat: Vizsgálati szempontok homlokzati tűzterjedésre (forrás: szerzők összeállítása [13] alapján)

Látható, hogy elég sok eltérő tényezőt vizsgálnak az egyes országok. A függőleges és a beltéri tűzterjedést, valamint a leeső darabokat és csepegést szinte az összes felmérésben résztvevő országban vizsgálják, azonban vannak tényezők, melyeket nagyon kevesen vizsgálnak, a sugárzó hőre való viselkedés pedig egyáltalán nincs a vizsgálati szempontok között. Jelen cikkben két gyakran alkalmazott polisztirol hőszigetelés viselkedését mutatjuk be sugárzó hő hatására, melyek a grafit adalékos expandált polisztirolhab (továbbiakban GPS), valamint az extrudált polisztirolhab (XPS).

## 5. SUGÁRZÓ HŐ HATÁSÁNAK VESZÉLYEI POLISZTIROL HŐSZIGETELÉSEKRE

A polisztirol hőre lágyuló műanyag, ezért nagyobb hőmérsékleten (+80 °C felett) romlik a terhelhetősége, méretállandósága, alakváltozást szenved a hő hatására. Előbbi tulajdonsága miatt nem javasolt a tartósan +70 °C feletti hőmérsékletnek kitett helyeken való alkalmazása. A hőszigetelésre használható polisztirolokat égésgátló adalékkal kezelik, ami azt jelenti, hogy a gyújtóforrás vagy közvetlen tűzhatás megszűnése után az anyag önállóan nem ég tovább. A 3. táblázat a vizsgált anyagok tűzvédelmi szempontból fontos jellemzőit gyűjti össze.



Különböző hazai és külföldi kutatások, szakirodalmak jelentősen eltérő értékeket állapítanak meg az egyes hőszigetelés típusokra olvadáspont, gyulladási hőmérséklet és fűtőérték tekintetében, valamint a gyári katalógusok, biztonsági adatlapok, sem mindig tartalmazzák ezeket az információkat, vagy nem érhető el a biztonsági adatlap, mivel kiadása nem kötelező. Így a táblázatban található adatok a szakirodalmak, termékadatlapok, biztonsági adatlapok, valamint [12] adatai alapján meghatározott jellemző értékek.

<b>Tulajdonság</b>	<b>Mérték- egység</b>	<b>GPS</b>	<b>XPS</b>
<b>Tűzvédelmi osztály</b>	-	E	E
<b>Testsűrűség (<math>\rho</math>)</b>	kg/m <sup>3</sup>	17	33
<b>Nyomószilárdság (<math>\sigma</math> nyomó)</b>	kPa	70	300
<b>Hővezetési tényező (<math>\lambda</math>)</b>	W/m·K	0,031	0,34
<b>Olvadáspont (<math>T_o</math>)</b>	°C	70	160
<b>Gyulladási hőmérséklet (<math>T_{GY}</math>)</b>	°C	175-185	365-370
<b>Fűtőérték</b>	kJ/kg	35000	39100
<b>Fajhő</b>	kJ/kg·K	1,4	1,5

3. táblázat: Vizsgált hőszigetelő anyagok tűzvédelmileg fontos jellemzői (forrás: szerzők összeállítása)

A sugárzó hő hatásának megfigyelésére laborkísérleteket végeztünk, melynek első lépésként a hőszigetelés mintadarabokat készítettük elő. A minták különböző gyártóktól származó, építkezésen fel nem használt hőszigetelő anyagokból készültek lézervágóval, egységesen 100x100 mm keresztmetszeti mérettel és különböző, gyakran alkalmazott vastagságokkal (80, 100, 120, 140, 150, 160 mm). A mintadarabok felsorolását a 4. táblázatban láthatjuk.



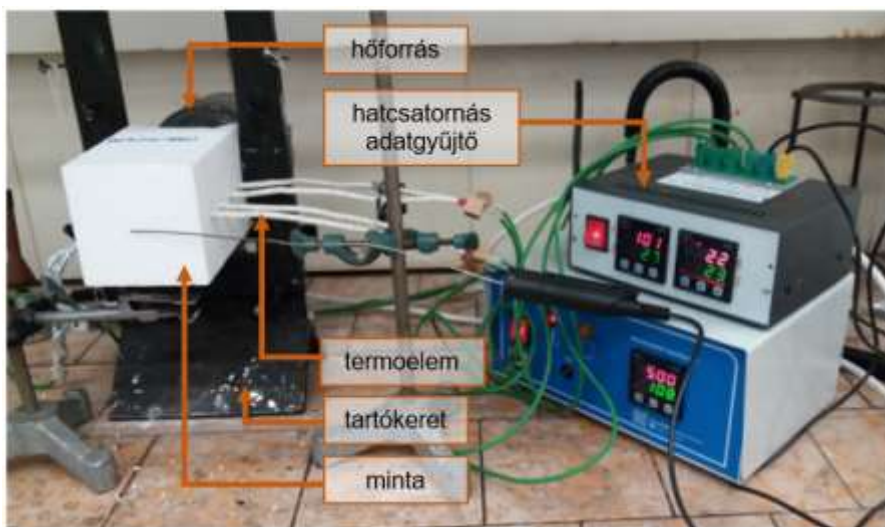
Minta	Szélesség (mm)	Magasság (mm)	Vastagság (mm)	Tömeg (g)	Gyártó/ Termék
GPS1	100	100	160	25,27	C/2
GPS2	100	100	140	21,89	C/2
GPS3	100	100	100	16,23	C/2
GPS-V2	100	100	140	61,66	C/2V
GPS4	100	100	140	21,74	C/3
GPS5	100	100	80	12,52	C/3
GPS-V1	100	100	140	64,65	C/3V
XPS1	100	100	140	46,19	C/4
XPS2	100	100	120	37,87	C/5
XPS-V1	100	100	140	92,41	C/4V
XPS-V2	100	100	120	93,31	C/5V
XPS4	100	90	100	28,69	D/1
XPS5	100	90	120	32,62	D/1
XPS6	100	90	150	41,87	D/1

4. táblázat: Vizsgált mintadarabok (GPS – grafitos expandált polisztirolhab; GPS-V – vakolt grafitos expandált polisztirolhab; XPS – extrudált polisztirolhab; XPS-V – vakolt extrudált polisztirolhab) (forrás: szerzők összeállítása)

A vizsgálat célja, hogy azonos gyártó azonos termékeinek viselkedését hasonlítsuk össze különböző vastagságú minták esetén. A táblázatban azonos színnel kerültek megjelölésre az egymással összehasonlított mintadarabok. A „V” betűvel megjelölt minták 3 mm vastag, szabványos rétegfelépítésű szilikonos vakolattal ellátott mintadarabok.



A 4. ábrán a mérőberendezés összeállítását láthatjuk egy minta mérése közben. Az egyes mintákban oldalról 5 cm mélységben, a minta vastagsága mentén egymástól 3 cm távolságra helyeztünk el hőérzékelő termoelemeket, majd a mintát rögzítettük a mintatartó keretre. A mérésekhez állítható hőmérsékletű hőforrást helyeztünk a minták elé 500 °C-ra állítva. A mintadarabot a hőforrástól 5cm-re rögzítettük, és a kísérlet megkezdéséig egy hőszigetelő kerámia lapot állítottunk be közéjük.



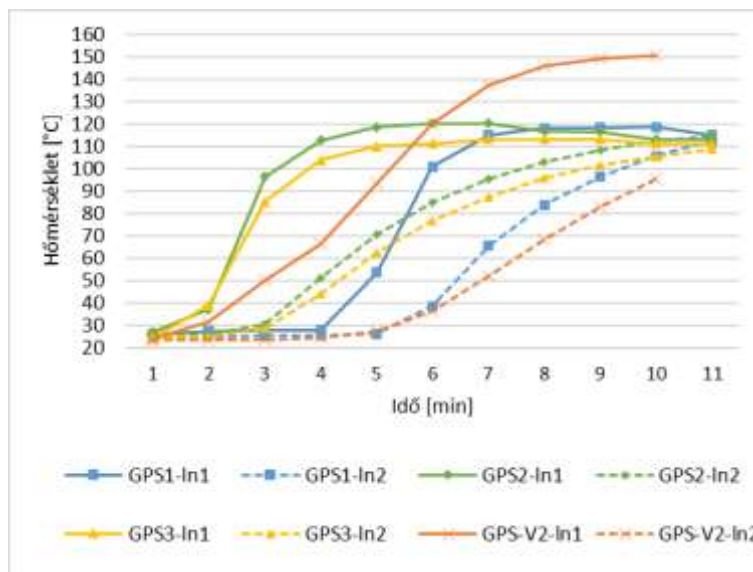
4. ábra: A laborkísérlet összeállítása (forrás: szerzők összeállítása)

A tartókeretre rögzítve található még egy hőérzékelő, mely szintén a hőforrástól 5 cm-re volt, egyvonalban a mintadarab hőforrásra merőleges felületével. A kísérletet minden esetben akkor kezdődött meg, mikor ez az érzékelő 100°C-os hőmérsékletet mért. Ekkor elvettük a minta és a hőforrás közötti hőszigetelő lapot és 10 perc időtartamig 100°C-os sugárzó hőnek tettük ki a mintát. A mérés végével a hőszigetelő kerámia lapot ismét elhelyeztük a minta és a hőforrás közé, majd a minta lehűlése után a termoelemeket kiszedtük a mintából és megvártuk, míg szobahőmérsékletűre hűlnek a következő mérés előtt. A mérési eredményeket a termoelemekhez kapcsolódó hatcsatornás adatgyűjtőn keresztül egy számítógép rögzítette.

Minden minta esetében elmondható, hogy 3-6 perc elteltével hőfejlődés tapasztalható. Tehát a sugárzó hő hatására a GPS és XPS polisztirol habokban exoterm folyamatok indulnak be. A C/2 gyártmányú grafit adalékos EPS esetében az első érzékelőnél (In1) a két kisebb vastagságú



minta (GPS2, GPS3) már 3-4 perc között átlépi a 100 °C-ot, míg a 160 mm vastagságú (GPS1) csak 6 perc elteltével. Maximális hőmérsékletüket 5-6 perc között érik el a 100 és 140 mm vastag minták, míg a 160 mm-es minta 8-9 perc között. A maximális hőmérséklet értéke azonban mindhárom esetben közel azonos. Elmondható tehát hogy a vastagabb minta lassabban melegedett fel, lassabban indult be az exoterm folyamat, azonban a maximális hőmérséklet értéke a vastagságtól függetlenül bizonyul. A vakolattal ellátott minta 140 mm vastagságú, így a GPS2 görbéjével érdemes összevetni. A grafikon alapján megfigyelhető, hogy a vakolat késlelteti az exoterm folyamat beindulását, végül azonban a vakolat nélküli mintához képest 2 perccel később az is átlépi a 100 °C-ot, maximális hőmérséklete pedig jóval meghaladja a vakolat nélküli mintáknál tapasztaltat. A második érzékelőnél (ln2) közel azonos időpontban (1,5 percen belül) éri el mindhárom bevonat nélküli minta a 100 °C-ot, a bevonatos minta viszont épphogy, de nem éri el ezt a hőmérsékletet a vizsgálat időtartama alatt (5. ábra).

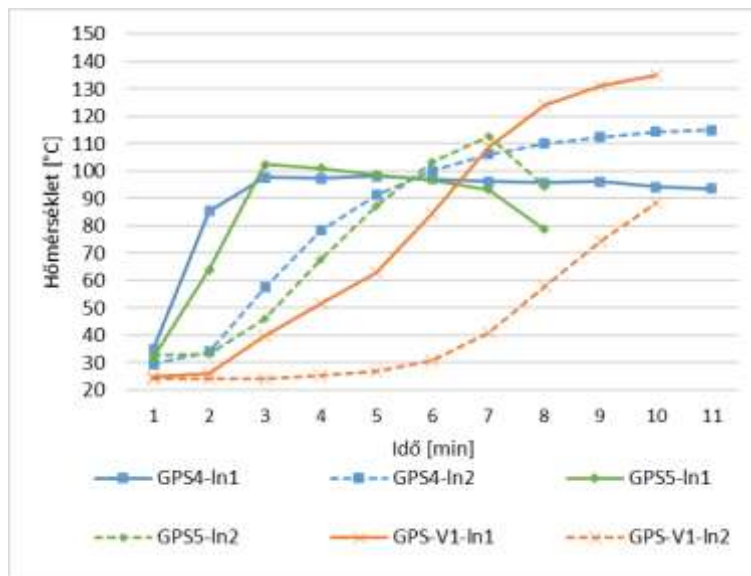


5. ábra: Hőmérséklet változása a minta vastagságának függvényében GPS esetén C/2 gyártmány (GPS1 – 160mm; GPS2 – 140 mm; GPS3 – 100 mm; GPS-V2 – 140 mm) (forrás: szerzők összeállítása a mért adatok alapján)

A 6. ábra grafikonján a C/3 gyártmányú hőszigetelés különböző vastagságú mintáinak eredményeit láthatjuk. A vakolt és vakolat nélküli minták vonatkozásában hasonló jelenséget láthatunk az előbbi mintáknál tapasztaltakhoz, viszont érdekes módon az ln1 érzékelőnél a két



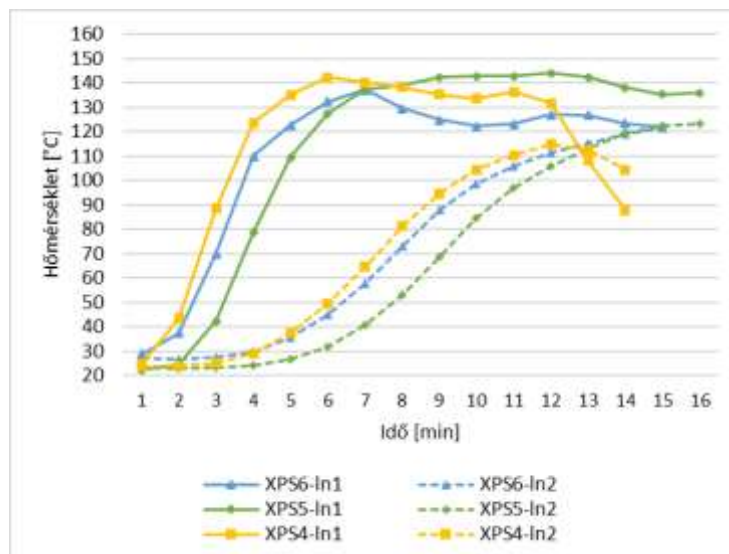
különböző vastagságú minta közel egyidőben ér el közel azonos maximum hőmérsékletet. Az In2 érzékelőnél azonban szintén az tapasztalható, hogy a vékonyabb minta (GPS5) hamarabb melegszik fel, mint a vastagabb (GPS6), maximális hőmérsékletük viszont itt is közel azonos.



6. ábra: Hőmérséklet változása a minta vastagságának függvényében GPS esetén C/3 gyártmány (GPS4 – 140mm; GPS5 – 80 mm; GPS-V1 – 140 mm) (forrás: szerzők összeállítása a mért adatok alapján)

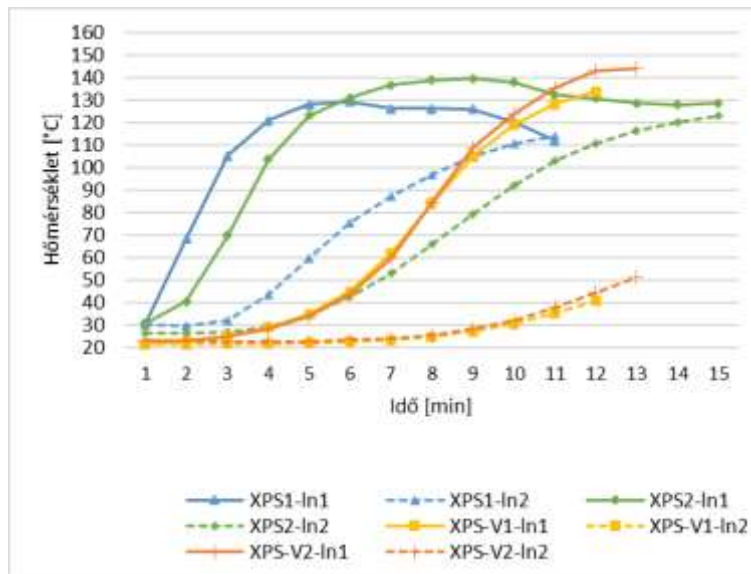
A 7. ábrán a D/1 típusú XPS minták hőmérsékleteinek alakulását követhetjük le vastagságtól függően. Itt a közepes vastagságú (XPS5), minta In1 görbéje eleinte nem a legvastagabb (XPS6) és legvékonyabb (XPS4) minta között helyezkedik el, hanem mindkét mintánál alacsonyabb értékeket produkál, majd 8 perc környékén elérve a maximumát, hosszan tartja a 140 °C körüli hőmérsékletet. A második érzékelő esetében hasonló jelenséget láthatunk. Az első érzékelőnél mindhárom minta esetében hasonló maximális értéket mérhetünk, azonban az In2 érzékelő esetében a két vastagabb minta tovább melegszik, mint a 10 cm-es, melynek hőmérséklete 12-13 perc körül hirtelen esni kezd az tömegveszteség miatt. Ezen minták esetén tehát azt láthatjuk, hogy a közepes vastagságú minta melegedett fel a leglassabban, de alapvetően nincs akkora különbség a görbék között, mint a GPS minták esetében, maximális hőmérséklet tekintetében pedig itt is közel azonos értékeket kaptunk vastagságtól függetlenül.





7. ábra: Hőmérséklet változása különböző vastagságú XPS esetén D/1 gyártmány (XPS6 – 150mm; XPS5 – 120 mm; XPS4 – 100 mm) (forrás: szerzők összeállítása a mért adatok alapján)

A C/4 és C/5 gyártmányú XPS hőszigetelések esetében azonban ismét nagyobb eltérést tapasztalhatunk vastagságtól függően, főleg az ln2 érzékelő tekintetében. Illetve érdekes, hogy ezen mintáknál a vastagabb (XPS1) hőszigetelés melegedett fel gyorsabban. Maximális hőmérsékletükben közel 10 °C az eltérés. Érdekes megfigyelés az is, hogy a vakolattal ellátott minták bár különböző vastagságúak, közel azonos ütemben melegedtek fel, görbéik majdnem teljesen fedik egymást.



8. ábra: Hőmérséklet változása különböző vastagságú XPS esetén C/4 és C/5 gyártmány (XPS1 – 140mm; XPS2 – 120 mm; XPS-V1 – 140 mm; XPS-V2 – 120 mm) (forrás: szerzők összeállítása a mért adatok alapján)

Az eredményeket elemezve megállapítható, hogy a kísérletek során a mintákban exoterm folyamatok zajlottak le, melyek alakváltozással is jártak (9. ábra). Ezek mértéke függ a hőszigetelés vastagságtól, de függ a hőszigetelés típusától is, hiszen míg a GPS minták esetén a maximális hőmérséklet vakolat nélküli mintáknál 110-120 °C, addig az XPS mintáknál meghaladta a 140 °C-ot is.



9. ábra: Polisztirolok alakváltozása sugárzó hő hatására (GPS fent, XPS lent) (forrás: szerzők összeállítása)



## 6. ÖSSZEGZÉS

Írásunkban bemutattuk a lakóépületek tűzterjedési és homlokzati tűzterjedési veszélyeit, valamint a homlokzati tűzterjedésre vonatkozó szabályozást, feltárva annak európai szintű problémáit és a sugárzó hő hatásai vizsgálatának fontosságát. A fent részletezett laborkísérlet tapasztalatai alapján megállapítható, hogy a polisztirol hőszigetelések nem csak égés esetén károsodnak, hanem már viszonylag alacsony hőmérsékletű sugárzó hő hatására is. Valamint fontos tényező, hogy a károsodás mellett exoterm folyamatok indulnak el, mely jelentős hőfejlődési többletet jelenthet egy tüzeset során ezzel elősegítve a tűz terjedésének sebességét. A hőfejlődés mértéke függ a hőszigetelés típusától és vastagságától is valamint egyértelműen befolyásolja a vakolat. A legtöbb tüzeset azáltal válik tragikus kimenetelűvé, hogy az adott helyen keletkező tűz különböző tényezők következtében gyorsan áttérjed a további szintekre veszélyeztetve ezzel a többi lakót. Egy tüzeset során a menekülés és mentés sikerességének esélyei szempontjából minden perc számít, éppen ezért nagyon fontosnak tartjuk a homlokzati tűzterjedés kérdéseinek további kutatását a lakóépületek biztonságának növelése érdekében.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] László Gabriella: Lakófunkciójú épületek általános tűzterhelésének változása Magyarországon, Műszaki Katonai Közlöny, 29 (2), pp. 155-164, 2019
- [2] I. Dzolev, M. Laban, S. Draganic: Survey based fire load assessment and impact analysis of fire load increment on fire development in contemporary dwellings, Safety Science, Vol. 135., 2021
- [3] S. Kumar, C.V.S. Rao: Fire load in residential buildings, Building and Environment, Vol. 30 Iss. 2, pp.299-305, 1995
- [4] Dorothy Bruck, Michelle Ball: Sleep and Fire: Who is at Risk and Can The Risk be Reduced?, Fire Safety Science 8, pp. 37-51, 2005 doi: 10.3801/IAFSS.FSS.8-37



- [5] Lestyán Mária: Európai tűzvédelmi szabályozási törekvések, BM OKF – NKE – TSZSZ Tudományos Konferencia, 2019. 04. 10. Budapest, 2019 Online: <https://vedelem.hu/letoltes/document/337-nke-eloadas-lestyan.pdf> (megtekintve: 2023.02.24.)
- [6] 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- [7] Dr. Beda László: Mérnöki módszerek a tűzvédelemben II. – sztochasztikus tűzmodellezés, Védelem XVII. évf., 5. sz., p. 25-28, 2010
- [8] Dubravka Bjegović, Ivana Banjad Pečur, Bojan Milovanović, Marija Jelčić Rukavina, Marina Bagarić: Comparative full-scale fire performance testing of ETICS systems, *Gradevinar* Vol. 5., pp 357-369, 2016 doi: 10.14256/JCE.1347.2015
- [9] European Commission: COM/2010/0639 Communication from the Commission to the European Parliament, the council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Energy 2020 A strategy for competitive, sustainable and secure energy, Brussels, 2020
- [10] European Parliament, Council of the European Union: Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast), *Official Journal of the European Union*, L 153/13, 2010
- [11] TvMI 1.4:2020.07.20. Tűzterjedés elleni védelem, BM OKF, 2020
- [12] Lestyán Mária: Homlokzati tűzterjedési gátak, tűzvédelmi célú sávok tervezési elvei az EU-ban és Magyarországon, BM OKF Tudományos Tanácsa és Védelem Katasztrófavédelmi Szemle konferenciája, 2020. 11. 02.
- [13] J. Anderson, L. Boström, R. Chiva, E. Guillaume, S. Colwell, A. Hofmann, P. Tóth: European approach to assess the fire performance of facades, *Fire and Materials*, Vol. 45. pp 598-608, 2021 doi: 10.1002/fam.2878
- [14] M. Lestyán: Bárhonnan is próbáljuk vizsgálni a polisztirol hab éghető, *Védelem Katasztrófa-és Tűzvédelmi Szemle* (ISSN 1218-2958), vol. 18. no. 5., pp. 40–42, 2011 Online: <http://vedelem.hu/letoltes/ujsag/v201105.pdf?7> (megtekintve: 2023.02.24.)



**László Gabriella**, PhD hallgató,

Széchenyi István Egyetem, Multidiszciplináris Műszaki Tudományi Doktori Iskola, 9026 Győr, Egyetem tér 1.

E-mail: [laszlo.gabriella@sze.hu](mailto:laszlo.gabriella@sze.hu)

**Gabriella László**, PhD student,

Széchenyi István University, Doctoral School of Multidisciplinary Engineering Sciences, 9026 Győr, University Square 1.

E-mail: [laszlo.gabriella@sze.hu](mailto:laszlo.gabriella@sze.hu)

ORCID: 0000-0001-5932-4358

**Prof. Dr. Kuti Rajmund PhD**, egyetemi tanár

Széchenyi István Egyetem, Gépészmérnöki, Informatikai- és Villamosmérnöki Kar, 9026 Győr, Egyetem tér 1.

E-mail: [kuti.rajmund@sze.hu](mailto:kuti.rajmund@sze.hu)

**Rajmund Kuti PhD** professor

Széchenyi István University, Faculty of Mechanical Engineering, Informatics and Electrical Engineering, 9026 Győr, University square 1.

E-mail: [kuti.rajmund@sze.hu](mailto:kuti.rajmund@sze.hu)

ORCID: 0000-0001-7715-0814



**Bognár Balázs**

## **SOCIAL RESILIENCE "SECURITY IS WHAT WE DO!"**

### **Abstract**

My goal in this study is to present the effects of natural, industrial, and environmental disasters and crisis situations on the system of social cooperation. I would like to provide information on how the Professional Disaster Management Organization within the Public Safety Protection Sector is related to social sensitization and awareness, and in general, what are the professional tasks and basic tasks of Disaster Management that affect the entire Society and it is important that Society has everything your actor should have adequate knowledge of this.

**Keywords:** Security, Social Resilience, Public Security Protection, Disaster Prevention, Response Capability, National Risk Assessment, Risk Communication, Transnational Cooperation, Awareness, European Union, Horizon Europe Framework Program, Interreg Tenders.

## **TÁRSADALMI ELLENÁLLÓ KÉPESSÉG „BIZTONSÁG AZ, AMIVÉ TESSZÜK!”**

### **Absztrakt**

A tanulmányban célom, hogy bemutassam a természeti,- ipari,- környezeti katasztrófák és válsághelyzetek hatásait a társadalmi együttműködés rendszerére. Tájékoztatás adjak, hogy a közbiztonság-védelem ágazaton belül a hivatásos katasztrófavédelmi szerv, hogyan is kapcsolódik a társadalmi érzékenyítéshez, a tudatosításhoz, illetve általánosságban milyen olyan szakfeladatai, alaprendeltetésű feladatai vannak a katasztrófavédelemnek, amelyek az egész társadalomra hatással vannak és fontos, hogy a társadalomnak minden szereplője ebbe megfelelő ismerettel rendelkezzen.



**Kulcsszavak:** Biztonság, társadalmi ellenálló képesség, közbiztonság-védelem, katasztrófavédelem, reagáló képesség, nemzeti kockázatértékelés, kockázati kommunikáció, transznacionális együttműködés, tudatosítás, Európai Unió, Horizont Europe keretprogram, Interreg pályázatok.

## 1. INTRODUCTION

In Hungary today, security is the most important community value, and as far as the government is concerned, the security of the Hungarian people comes first. Threats, risks and challenges are present in everyday life. Risk is inherent in every individual and organizational decision, in the way or in how quick we react to the effects and dangers that affect us, or which of the available options we choose, accept, or discard certain processes and actions. The results of these decisions influence whether or not we will be successful in achieving our goals.

If we look at current events in the world, we can agree that natural, industrial, and environmental disasters and crisis situations have a direct impact on the system of social cooperation. In Hungary, the public safety and protection sector, including disaster management, performs social awareness tasks through preventive tasks.

## 2. THE ROLE OF SOCIAL RESILIENCE

The issue of social resilience has paramount importance for our organization, as the disaster management has such specialized and basic tasks that has affect on the entire society, and it is important that all members of society have adequate knowledge of this. I consider it important to shed light on the law enforcement aspects, avoiding the deep analysis of security policy aspects. If we look at the basic definition of security, the Latin equivalent of security is "securitas sine cura", i.e. based on the two components of the word, it stands for a state without any threat, fear, or simply the absence of any kind of danger.



Considering the complexity of security – which theorists now consider a completely complex concept – the components of security, under its broader, comprehensive interpretation, include: the social (incl.: legal), political (diplomatic), economic, environmental (transport, supply, ecological), military (national defense), IT (cyber), financial, health (epidemiological), internal affairs (internal security, public security, law enforcement, disaster management, national security) security. If we look at the approach to security in an international context, I prefer the approach of Professor Ken Booth<sup>1</sup>, the security politician at the University of Wales, "Security is what we do!"<sup>2</sup>, i.e. it depends on us as individuals, regardless of position or location, how well our closer and wider environment can respond to each challenge – with security preparedness – accordingly, meaning we are individually responsible for the security of our own environment.

In our country, Hungary's national security strategy clearly articulates the country's current security situation. According to this, "Hungary's security situation is currently solid, and NATO and EU membership will further increase this security. The changing nature of the challenges and some trends in the security environment predict a gradual deterioration, whose primary elements are suddenness, variability, complexity, the growing competition between power centers, the intention to redistribute global public goods, climate change, the geostrategic challenges of our smaller region, the frozen conflicts, the decreasing enforceability of international law, root causes and consequences of migration, overpopulation, scarceness of resources, fundamentalist religious trends and terrorism, the transformative nature of crises, the technological revolution and increasing digital and financial vulnerabilities. The worldwide trends that have a negative effect on the stability of the international system are expected to remain permanent."<sup>3</sup>

„In order to guarantee security, the primary goal is to strengthen the efficiency and flexibility of national measures, as well as the strength of national cooperation. The prevention, management and elimination of the identified challenges is primarily a national responsibility, which is the task of the Government, in cooperation with society.

Efforts to strengthen security must be based on broad public support."<sup>4</sup> If we approach the issue from the line of law enforcement, then we have to say that security is primarily a matter of internal security

<sup>1</sup> Prof Ken Booth <https://www.aber.ac.uk/en/interpol/staff-profiles/listing/profile/kob/>

<sup>2</sup> Booth, Ken (2007) *Theory of World Security* (Cambridge: Cambridge University Press)

<sup>3</sup> 1163/2020. (IV. 21.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról, point 44

<sup>4</sup> 1163/2020. (IV. 21.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról, point 126





- public security, which can obviously affect the area, family and an ever-increasing population – settlement, county, country, region, continent, even allies. Hungary also has a number of ally obligations, either as a result of NATO membership, as a result of our membership in the European Union, or even in connection with the fulfillment of UN tasks, which must be complied with in order for this certain security to be prevailed in the highest possible degree.

It can already be said that the interpretation of public safety from this point of view is a system of tasks based on risk analysis. The same applies for all the official and specialized tasks of the Disaster Management, i.e. there is data collection, appropriate assessment, indexing and listing of the risks, the selection of the vulnerable points and responding them must be done by the official bodies responsible for this, primarily when we talk about public safety, we must focus on the prevention of risks arising from natural disasters, civilizational activities, and from terrorist threats.

Hungary's national security strategy also states that special attention must be paid to the comprehensive reduction of the risk of disasters. "Hungary must dispose over capabilities that form a complex disaster prevention and disaster risk reduction system, those can respond effectively in order to protect the life, health, and property of the population and to minimize damage in the event of natural or industrial disasters, as well as health crises and attacks involving mass injuries and destruction."<sup>5</sup>

For all the basic functions of our organization (fire brigade, civil protection, industrial safety, integrated authority) it is true that human, physical and IT security must be enforced, in order to be able to prevent disaster events if it is possible. Preparation plays a paramount role in this.

Analyzing the security challenges, we realize that they are constantly changing. In terms of strategic documents: regional, global and local risks and challenges must be continuously monitored and society really needs to be prepared for these security challenges with all available means (communication, planning, infocommunication).

It is now a basic principle that wherever a person lives in the territory of a country, he or she must be aware of the risks of the environment around him or her. If there is an expected norm of behavior, a procedure that one has to fit into, then that person knows what his or her task is. Several such risk analysis and planning related to defense and security preparation have been performed with appropriate elaboration in the past period.

---

<sup>5</sup> 1163/2020. (IV. 21.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról, point 174



### 3. NATIONAL RISK ASSESSMENT - DEVELOPMENT OPPORTUNITIES

The report on Hungary's national disaster risk assessment essentially formulates the main courses of action related to prevention: „By applying coherent and comparable methods, it is possible to facilitate the development of a common concept regarding the risks that threaten the member states and the EU, which eases cooperation in efforts to prevent and mitigate common risks, such as cross-border risks. By creating common terminology and developing common concepts, the achievement of the objective of consistency and comparability can be greatly accelerated.”<sup>6</sup>

With the revision of the national risk assessment, our country also fulfilled several of the thematic authorization conditions defined for the foundations of the 2021-2027 European Union financial period: criterion for fulfilling the qualifying condition of an effective disaster risk management framework. related to the policy objective called: adaptation to climate change, promoting risk prevention and disaster resilience.<sup>7</sup>

According to the report, as part of the planning process, estimates of the financial needs of prevention and preparedness measures are prepared in accordance with public finance rules.

Funding sources are determined on an annual basis. In my opinion, various scientific researches and tenders can provide a good opportunity to supplement these resources.

The report also defines: „The implementation of prevention and risk management measures also covers early warning, activation, mobilization, deactivation, and the development of monitoring procedures. In Hungary, it can be stated that legislation ensuring the prevention of disasters is available for all sectors and provide an opportunity for the individual sectors to take the necessary measures to secure the financial resources necessary for prevention, to carry out the tasks, to take care

---

<sup>6</sup> 2297/2020. Korm. határozat Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékeléséről szóló jelentés elfogadásáról point 5

<sup>7</sup> 2297/2020. Korm. határozat Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékeléséről szóló jelentés elfogadásáról point 7



of the reduction of risks, and to control the implementation of their tasks related to prevention and preparation.”<sup>8</sup>

The directions referred to in the report and identified as high priority investment needs by the European Commission are promoting climate change adaptation, risk prevention and disaster resilience in particular with regard to:

- a) managing the risks identified in the national risk analysis, focusing on prevention,
- b) enhancing cross-border and transnational cooperation in order to identify the most appropriate climate adaptation, risk prevention and management measures, including the sharing of best practices and the development of harmonized data systems.<sup>9</sup>

***The adopted report also includes: „Based on the identified main risks and the jointly evaluated results of the capacity assessment, the following development directions serve prevention and preparation, which are specifically necessary to strengthen disaster resilience and reduce disaster risks:***

- c) appropriate professional further training, expansion of knowledge, development of skills of those involved in the identification, analysis and evaluation of risks, in risk management planning based on their results, in the implementation of prevention and preparation measures,
- d) strengthening cross-border cooperation, developments necessary for joint planning, prevention and preparation,
- e) the development and expansion of the disaster prevention background infrastructure and necessary tools and mobility capabilities in order to effectively manage long-lasting, large-scale events and mass incidents,
- f) development of databases, measuring and monitoring systems necessary for planning, prevention and preparation, developments and digitization necessary for data and information analysis, modeling, and big data management,

---

<sup>8</sup> 2297/2020. Korm. határozat Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékeléséről szóló jelentés elfogadásáról, point 117

<sup>9</sup> 2297/2020. Korm. határozat Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékeléséről szóló jelentés elfogadásáról, point 120



- a) establishment and development of practice and training bases, creation of opportunities for joint special education, training and practice with neighboring countries in order to strengthen cross-border cooperation,
- b) examination and application of the introduction of new, innovative technological solutions,
- c) developments for disaster health purposes.”<sup>10</sup>

The list above also shows that the development of citizens' disaster awareness, regardless of whether they are workers or students, or members of other social groups, is a priority in European, cross-border, and domestic relations.

In order to support prevention and preparedness measures against disasters affecting several countries, causing cross-border effects or capable of triggering them the European Commission, in cooperation with the Member States, defined EU disaster resilience targets and developed in the field of civil protection, as well as adopted recommendations for defining them as a non-binding common base. Strengthening disaster resilience must be supported by specific horizontal principles and approaches. When defining the resilience goals, cooperation had to be extended to national and relevant sub-national authorities beyond the field of civil protection, and to essential service providers, including transport sector actors, private sector stakeholders, non-governmental bodies, research communities and cultural heritage experts.<sup>11</sup>

***The resilience goals of the European Union entered into effect on February 15, 2023. Strengthening disaster resilience in the field of civil protection must meet the following criteria:***

- a) comprehensive: covering the entire disaster management cycle, prevention, preparedness, response and recovery;
- b) preventive: reduces disaster risks as far as possible and ensures adequate preparedness for an efficient and effective response to disasters;
- c) cross-sectoral and cross-border: it promotes an approach that takes into account the interdependencies between different risks, ensures coherence between relevant policy sectors, and encourages cooperation between Member States sharing common risks. Cooperation and

---

<sup>10</sup> 2297/2020. Korm. határozat Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékeléséről szóló jelentés elfogadásáról, points 120-121

<sup>11</sup> COMMISSION RECOMMENDATION of 8 February 2023 on Union disaster resilience goals (2023/C 56/01) point (9)



coordination should promote coherence and optimize synergies, and promote consistent action across sectors, levels of government, including regional levels, authorities and stakeholders;

- d) based on knowledge and facts: it relies on a thorough understanding of disaster risks, including the economic, environmental and social impacts of disasters. To this end, research and innovation should be supported and knowledge sharing promoted, including the sharing of best practices from research, data exchange, continuous evaluation and learning;
- e) recipient: takes into account people's specific needs and factors underlying their vulnerability, such as gender, age, economic, educational and social background, disabilities and geographic exposure to specific risks, to implement the principle of "leaving no one behind";
- f) sustainable: takes into account nature-based solutions, the effects of climate change and environmental degradation on disaster risks, as well as the prevention and mitigation of the environmental effects of disasters, paying particular attention to minimizing the environmental impact of civil protection operations.<sup>12</sup>

***Based on the criteria, strengthening disaster resilience requires measures in the following areas in the Union:***

- a) forecasting – improving risk assessment, forecasting and disaster risk management planning;
- b) preparation - increasing the population's risk awareness and preparedness;
- c) alert - making early prediction more effective;
- d) response - improving the responsiveness of the EU mechanism;
- e) security – ensuring a solid civil defense system<sup>13</sup>

***The European Union formulates unique recommendations in order for the member states to develop joint measures to develop social resilience. Such goals are:***

***EU Disaster Resilience Target: Forecasting*** – improving risk assessment, forecasting and disaster risk management planning. Including:

1. Improving the EU's disaster scenario-building capability

---

<sup>12</sup> COMMISSION RECOMMENDATION of 8 February 2023 on Union disaster resilience goals (2023/C 56/01) Subject Matter and Purpose point (4)

<sup>13</sup> COMMISSION RECOMMENDATION of 8 February 2023 on Union disaster resilience goals (2023/C 56/01) Subject Matter and Purpose point (5)



2. Improving risk assessment
3. Improving forecasting ability
4. Improving risk management planning
5. Improving the ability of civil defense to develop preventive measures

**EU Disaster Resilience Target: Preparation** – increasing the population's awareness and preparedness regarding risks. Including:

1. Increasing the general level of risk awareness
2. Improving public access to disaster risk information
3. Increasing awareness and acceptance of risk prevention and preparedness measures among the population
4. Improving the culture of risk prevention among the population

**EU Disaster Resilience Target: Alert** – making early forecasting more effective. Including:

1. Improving the ability to predict, detect and monitor
2. Making public warning more effective

**EU Disaster Resilience Target: Response** – improving the responsiveness of the EU civil protection mechanism. Including:

1. In response to uncontrolled vegetation fires
2. In response to floods
3. In the field of search and rescue response
4. In the field of CBRN response
5. In response to health emergencies

**EU Disaster Resilience Target: Security** – ensuring a stable civil defense system. Including:

1. Improving the ability to plan for business continuity
2. Improving the intersectoral coordination ability
3. Developing the ability of cross-border coordination
4. Improving communication and information management skills related to disaster risks



## 5. Improving the capacity for post-disaster assessment <sup>14</sup>

In connection with this, the European Union runs several projects for the Horizon Europe framework program <sup>15</sup>, and in connection with Interreg tenders, which provide support to member countries in the areas of disaster resilience, risk management and risk communication. <sup>16</sup> *For example:*

- a) a) Development of preparation measures that connect multi-level interventions, which involve citizens, communities, business organizations, public administration bodies in order to use citizens and their communities to act independently, together with the emergency services and to lead spontaneous volunteers in any disaster or crisis-related emergency (natural hazards, including pandemics, or man-made hazards, including terrorist threats) in the form of best practices and guidelines.
- b) Development of effective communication tools to improve cooperation processes between organizations, e.g. early warning systems and communication chains, the role and responsibility of citizens, communities, local authorities, non-governmental organizations, business associations and professionals, taking into account the legal framework, normal operating procedures and organizational boundaries.
- c) Improved early warning systems, forecasts and strategies to reach different members of the public with appropriate messages in the event of a disaster.
- d) Demonstration exercises with the involvement of citizens, training and educational institutions, local decision-makers, employees of public administration and business enterprises, as well as professionals, to define practices, test guidelines and communication strategies in near-real situations in the context of field exercises, virtual training and serious gaming, school/university curricula and professional training.

---

<sup>14</sup> COMMISSION RECOMMENDATION of 8 February 2023 on Union disaster resilience goals (2023/C 56/01) annex

<sup>15</sup> REGULATION (EU) 2021/695 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 28 April 2021 establishing Horizon Europe – the Framework Programme for Research and Innovation, laying down its rules for participation and dissemination, and repealing Regulations (EU) No 1290/2013 and (EU) No 1291/2013

<sup>16</sup> 256/2021. (V. 18.) Korm. rendelet a 2021-2027 programozási időszakban az egyes európai uniós alapokból származó támogatások felhasználásának rendjéről



## 4. CONCLUSION

The inclusion of science in the discussed topic is therefore essential. In order for the members of the disaster management to be able to carry out their responsible work with well-founded knowledge and routine, it is essential to summarize the scientific results of the present, to research the past, as well as to treatise and exchange ideas about it - science thus serves everyday life.

The implementation of the conclusions drawn and their utilization in practice are indispensable both in the field of firefighting, civil defense and industrial safety.

With the help of communication risk analysis, a significant number of crisis situations can be prevented, because it provides an opportunity to implement communication activities that support understanding and acceptance before they arise.

## REFERENCES

1. DECISION No 1313/2013/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 17 December 2013 on a Union Civil Protection Mechanism (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013D1313&qid=1679138158587&from=HU>; 17 March 2023.)
2. REGULATION (EU) 2021/836 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 20 May 2021 amending Decision No 1313/2013/EU on a Union Civil Protection Mechanism (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32021R0836&qid=1679137757195&from=HU>; 17 March 2023.)
3. REGULATION (EU) 2021/695 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 28 April 2021 establishing Horizon Europe – the Framework Programme for Research and Innovation, laying down its rules for participation and dissemination, and repealing Regulations (EU) No 1290/2013 and (EU) No 1291/2013 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32021R0695&from=HU>; 17 March 2023.)





4. REGULATION (EU) 2018/1475 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 2 October 2018 laying down the legal framework of the European Solidarity Corps and amending Regulation (EU) No 1288/2013, Regulation (EU) No 1293/2013 and Decision No 1313/2013/EU (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R1475&qid=1679137975053&from=HU>; 17 March 2023.)
5. DECISION (EU) 2019/420 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 13 March 2019 amending Decision No 1313/2013/EU on a Union Civil Protection Mechanism (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019D0420&qid=1679137863322&from=HU>; 17 March 2023.)
6. Correction for DECISION No 1313/2013/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 17 December 2013 on a Union Civil Protection Mechanism ([https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013D1313R\(02\)&qid=1679138071985&from=HU](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013D1313R(02)&qid=1679138071985&from=HU); 17 March 2023.)
7. COMMISSION RECOMMENDATION of 8 February 2023 on Union disaster resilience goals (2023/C 56/01) ([https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32023H0215\(01\)&qid=1679137663658&from=HU](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32023H0215(01)&qid=1679137663658&from=HU); 17 March 2023.)
8. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS European Union Disaster Resilience Goals: Acting together to deal with future emergencies (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:52023DC0061&qid=1679137223105&from=HU>; 17 March 2023.)
9. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS The post 2015 Hyogo Framework for Action: Managing risks to achieve resilience (<https://eur-lex.europa.eu/legal->



[content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0216&qid=1679137471862&from=HU](https://content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0216&qid=1679137471862&from=HU); 17 March 2023.)

10. Overview of natural and man-made disaster risks the European Union may face (<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/89fcf0fc-edb9-11eb-a71c-01aa75ed71a1>; 17 March 2023.)
11. COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION Draft Council conclusions on multinational modules under the Union Civil Protection Mechanism – Adoption (<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-8216-2014-INIT/en/pdf>; 17 March 2023.)
12. COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION PRESS RELEASE 3319th Council meeting Justice and Home Affairs ([https://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/en/jha/143119.pdf](https://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/jha/143119.pdf); 17 March 2023.)
13. 2021. évi XCIII. törvény a védelmi és biztonsági tevékenységek összehangolásáról (<https://njt.hu/jogszabaly/2021-93-00-00>; 17 March 2023.)
14. 2016. évi L. törvény az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményben Részes Feleinek 21. Konferenciáján elfogadott Párizsi Megállapodás kihirdetéséről (<https://njt.hu/jogszabaly/2016-50-00-00>; 17 March 2023.)
15. 2012. évi CLXVI. törvény a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről (<https://njt.hu/jogszabaly/2012-166-00-00>; 17 March 2023.)
16. 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról (<https://njt.hu/jogszabaly/2011-128-00-00>; 17 March 2023.)
17. 1995. évi CXXV. törvény a nemzetbiztonsági szolgálatokról (<https://njt.hu/jogszabaly/1995-125-00-00>; 17 March 2023.)
18. 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról (<https://njt.hu/jogszabaly/2011-234-20-22>; 17 March 2023.)
19. 512/2022. (XII. 13.) Korm. rendelet a 2021–2027 programozási időszakban az európai területi együttműködési célkitűzés keretében megvalósuló transznacionális és interregionális



- együttműködési programok végrehajtásáról (<https://njt.hu/jogszabaly/2022-512-20-22>; 17 March 2023.)
20. 400/2022. (X. 21.) Korm. rendelet a védelmi és biztonsági célú tervezés szabályairól (<https://njt.hu/jogszabaly/2022-400-20-22>; 17 March 2023.)
21. 256/2021. (V. 18.) Korm. rendelet a 2021–2027 programozási időszakban az egyes európai uniós alapokból származó támogatások felhasználásának rendjéről (<https://njt.hu/jogszabaly/2021-256-20-22>; 17 March 2023.)
22. 271/2018. (XII. 20.) Korm. rendelet az eseménykezelő központok feladat- és hatásköréről, valamint a biztonsági események kezelésének és műszaki vizsgálatának, továbbá a sérülékenységvizsgálat lefolytatásának szabályairól (<https://njt.hu/jogszabaly/2018-271-20-22>; 17 March 2023.)
23. 396/2015. (XII. 12.) Korm. rendelet a 2014–2020 programozási időszakban az európai területi együttműködés célkitűzés keretében megvalósuló transznacionális és interregionális együttműködési programok végrehajtásáról (<https://njt.hu/jogszabaly/2015-396-20-22>; 17 March 2023.)
24. 65/2013. (III. 8.) Korm. rendelet a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény végrehajtásáról (<https://njt.hu/jogszabaly/2013-65-20-22>; 17 March 2023.)
25. 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről (<https://njt.hu/jogszabaly/2011-219-20-22>; 17 March 2023.)
26. 128/2001. (VII. 13.) Korm. rendelet az Egyesült Nemzetek Szervezetének Európai Gazdasági Bizottsága keretében létrejött, az Ipari Balesetek Országhatáron Túli Hatásairól szóló, Helsinkiben, 1992. március 17-én kelt Egyezmény kihirdetéséről (<https://njt.hu/jogszabaly/2001-128-20-22>; 17 March 2023.)
27. 1163/2020. (IV. 21.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról (<https://njt.hu/jogszabaly/2020-1163-30-22>; 17 March 2023.)
28. 1084/2016. (II. 29.) Korm. határozat a Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program éves fejlesztési keretének megállapításáról (<https://njt.hu/jogszabaly/2016-1084-30-22>; 17 March 2023.)



29. 1384/2014. (VII. 17.) Korm. határozat Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékelési módszertanáról és annak eredményeiről szóló jelentésről (<https://njt.hu/jogszabaly/2014-1384-30-22>; 17 March 2023.)
30. 7/2018. (XII. 17.) KKB határozat az uniós polgári védelmi mechanizmusról szóló Európai Parlament és Tanács 1313/2013/EU Határozat 6. cikk a) pontja alapján, a nemzeti katasztrófakockázat-értékelés felülvizsgálatáról, valamint az Európai Bizottság részére történő megküldéséről szóló jelentés elfogadásáról (<https://njt.hu/jogszabaly/2018-7-30-91>; 17 March 2023.)
31. 6/2017. (XII. 20.) KKB határozat Az uniós polgári védelmi mechanizmusról szóló Európai Parlament és Tanács 1313/2013/EU Határozat 6. cikk a) és c) pontjai alapján, – az országos katasztrófakockázat-értékelés felülvizsgálatáról, valamint a katasztrófakockázat-kezelési képességek értékeléséről szóló előterjesztés elfogadásáról (<https://njt.hu/jogszabaly/2017-6-30-91>; 17 March 2023.)
32. 12/2016. (XI. 30.) KKB határozat a katasztrófakockázat-értékelési rendszer kiépítéséről szóló KEHOP-1.1.0 projekt megvalósítási helyzetéről szóló tájékoztató elfogadásáról (<https://njt.hu/jogszabaly/2016-12-30-91>; 17 March 2023.)
33. 1/2023. (III. 14.) BM OKF utasítás a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Szervezeti és Működési Szabályzatáról (<https://njt.hu/jogszabaly/2023-1-B0-4V>; 17 March 2023.)
34. 2/2022. (III. 17.) BM OKF utasítás a polgári védelmi szervezetek 2022. évi katasztrófavédelmi felkészítésének rendjéről (<https://njt.hu/jogszabaly/2022-2-B0-4V>; 17 March 2023.)
35. 7/2015. (XI. 19.) BM OKF utasítás a tanuló ifjúság közösségi szolgálatteljesítésének katasztrófavédelmi megszervezéséről (<https://njt.hu/jogszabaly/2015-7-B0-4V>; 17 March 2023.)
36. 10/2012. (X. 1.) BM OKF utasítás a tanuló ifjúság közösségi szolgálatteljesítésének katasztrófavédelmi megszervezéséről (<https://njt.hu/jogszabaly/2012-10-B0-4V>; 17 March 2023.)
37. Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékeléséről szóló jelentése (<https://www.katasztrofavedelem.hu/application/uploads/documents/2020-12/73162.pdf>; 17 March 2023.)



38. 60/2020. (XII. 16.) BM OKF intézkedés a veszélyelhárítási terv készítési és felülvizsgálati feladatairól
39. 23/2013. (IV. 29.) BM OKF intézkedés a veszélyelhárítási tervek kidolgozásáról
40. 63/2012. (V. 9.) BM OKF intézkedés a kockázatbecslés, veszélyhelyzet-elemzés, a hazai és nemzetközi tapasztalathasznosítás, valamint a prognóziskészítés és nóvumkutatás szabályozására

**Dr. Bognár Balázs** PhD, t. ddtb., igazgató

Vas Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság

[balazs.bognar@katved.gov.hu](mailto:balazs.bognar@katved.gov.hu)

ORCID: 0000-0002-6029-1917



**Bozsik Nándor**

## **A MAGYAR VILLAMOSENERGIA-RENDSZERT ÉRINTŐ HAVÁRIAESEMÉNYEK MENEDZSELÉSE**

### **Absztrakt**

A médiában megjelenő és sokszor hatásvadász hírek mellet fontos tisztában lenni, hogy valójában hol tart és mennyire felkészült a magyar villamosenergia-rendszer a krízis helyzetek megoldásában. Miként működnek együtt a magyar és a nemzetközi szervek ezen a területen. Milyen elvek mentén dolgoznak együtt a szakemberek a közös katasztrófa elhárítási forgatókönyveken. Mit tesznek meg a szakemberek azért, hogy a villamosenergia-ellátást érintő katasztrófák megelőzhetők legyenek, vagy ha már bekövetkezett a katasztrófa, akkor azok minimális kárral járjanak.

**Kulcsszavak:** villamosenergia, katasztrófa, havária, nemzetközi együttműködés

## **MANAGEMENT OF EMERGENCY INCIDENTS AFFECTING THE HUNGARY'S ELECTRICITY SYSTEM**

### **Abstract**

In addition to the often influence-seeking news that appears in the media, it is important to be aware of where it actually stands and how prepared the Hungary's electricity system is in solving crisis situations. How Hungarian and international organizations cooperate in this area. According to what principles do professionals work together on common disaster prevention scenarios. What professionals do to prevent disasters affecting the supply of electricity, or, if a disaster has already occurred, to minimize damage.

**Keywords:** electricity, disaster, emergency, international cooperation



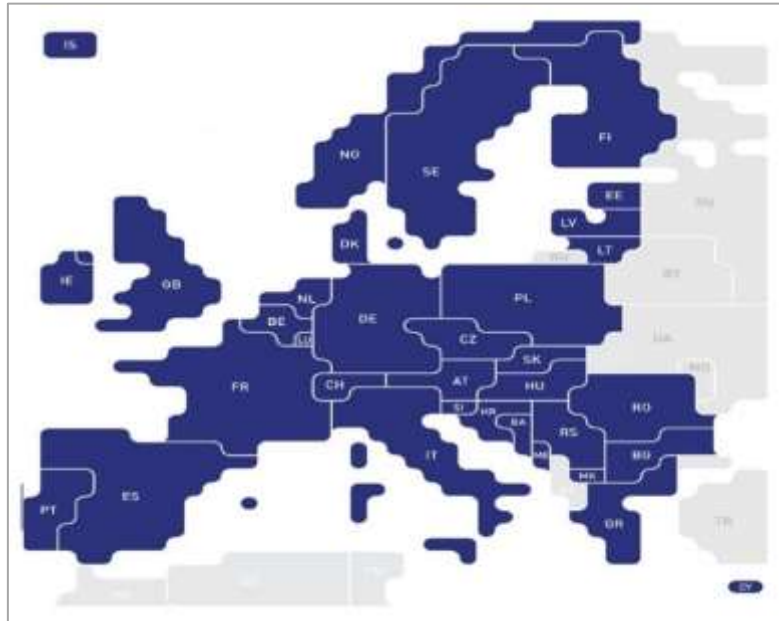
## 1. BEVEZETÉS

Az energiarendszereink és ezalatt nem csak a villamosenergia-rendszerünket kell érteni, új kihívásokkal kerültek szembe. Az egyik legfontosabb a klímaváltozás és az abból adódó környezeti tényezők megváltozása. Vannak olyan dolgok, amelyeket eddig csak archívumból ismerhetünk, ma már három-négyévente visszatérő időjárási szélsőségek és az ebből következő krízis helyzetek. Ilyen például a forró napok, villám-árvizek, szokatlan erőjű szélviharok, gyakoribb jégesők stb. számának növekedése. A másik jelentős kihívás, ami az energia infrastruktúráinkat érinti a növekvő energiaigény, amihez igazodnia kell a jelenlegi rendszereink áteresztő képességének. [1]

Fontos azt is tudni, hogy a magának az energiarendszernek és ez különösen igaz a villamosenergia-rendszerekre, a kiesésük önmagukban is katasztrófa helyzetet idézhetnek elő. Egy nagyobb régiót érintő tartós villamosenergia kiesés a többi fontos infrastruktúrát is magával *ránthatja*. Nem utolsó sorban foglalkozni kell a szándékos károkozással is, ezalatt legtöbbször a kibertámadást kell érteni, amely főleg a villamosenergia-termelésben és az átvitelben tudnak súlyos helyzeteket teremteni. A fentieket soroljuk a haváriaesemények közé, amely alatt általánoságban valamilyen természeti csapás vagy emberi tevékenység során előállt váratlan krízis-, vészhelyzetet (üzemzavar, üzemi baleset, katasztrófa stb.) értünk. [2]

## 2. A NEMZETKÖZI KAPCSOLATRENDSZER

A Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító (MAVIR) tagja a Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerüzemeltetők Európai Hálózatának (ENTSO-E), ami 39 villamosenergia-átviteli rendszerirányítót (TSO) egyesít Európa 35 országából (1. ábra). [3]



1. ábra Az ENTSO-E országai

Forrás: szerző szerkesztése, [3 p. 20]

## 2.1. A MAVIR és az ENTSO-E kapcsolata

A MAVIR Zrt. főtevékenysége – továbbiakban MAVIR – az alap- és a főelosztó hálózat felügyelete és azok biztonságos üzemeltetése. A rendszerirányító feladata a villamosenergia-rendszer zavartalan-, biztonságos működtetése, a teljesítmény egyensúlyának biztosítása és a nemzetközi összeköttetések rendelkezésre állását szolgáló célirányos tevékenységek összehangolása. [25] Ez a gyakorlatban a hálózati frekvencia 50 Hz-en tartását jelenti, normál esetben  $\pm 20$  mHz, üzemzavar esetén  $\pm 200$  mHz eltérést engedélyez, illetve folyamatosan felügyeli és irányítja a teljesítmény áramlásokat. A mindennapokban a diszpécserközpontokban dolgozók a rövid és hosszútávú menetredek alapján szabályozzák le, illetve fel a szabályozásban részt vevő erőműveket és döntenek a gyorsindítású erőművek rendszerbe állításáról. [4]

Az ENTSO-E fő célja az európai villamosenergia-átviteli rendszer megbízható működésének, optimális irányításának és fenntartható fejlesztésének elősegítése. A másik fő feladata az ellátásbiztonság és a belső villamosenergia-piaci igények kielégítése. Az ENTSO-E fogja össze az Átviteli Rendszerüzemeltetők Európai Hálózat (ETSO), a Kontinentális Európai Szinkron Hálózat (UCTE), a regionális szolgáltatói szövetségek: skandináv országok, balti országok,





Nagy-Britannia és Írország rendszerirányítóit. Az ENTSO-E fő bizottságai: piac; rendszerfejlesztés; rendszermunka koordináció; kutatás, fejlesztés és innováció; digitalizálás, és az egységes jogszabályozás. [5]

Mivel a magyar villamosenergia-rendszer (VER) az európai rendszer része, a rendszerirányítók további feladata az európai országok - különösen a szomszédos országok – diszpécserével történő kapcsolattartás, közös irányítás. Az ilyen nagy villamosenergia-rendszerek egyik előnye, hogy csökkenti a benne részt vevők sérülékenységet, azaz kevésbé érzékenyek egy-egy lokális üzemzavarra. Emellett hatékonyan támogatja az energiatőzsdét, a megújuló energiák elosztását stb. A MAVIR feladatainak köre folyamatosan bővül. Az egyre több megújuló energiaforrásokon alapuló kiserőművek számos, új szabályozási feladatot adnak a rendszerirányításnak. [6]

## **2.2. Az Európai Unió villamosenergia-ágazati kockázatokra való felkészülése**

Az Európai Unió (EU) az új kihívásokra reagálva a 2005/89/EK irányelvet hatályon kívül helyezte és az új (EU) 2019/941 rendeletet alkotta meg. [26] [27] A rendelet céljai között van a lehetséges villamosenergia-ellátási válságok pontosabb definiálása, válságkezelési tervek elkészítése és a bekövetkezett válság kezelése. Célul tűzték ki, hogy ezek a tervek a szolidaritás, az átláthatóság, és az egyes országok piaci versenyképességi követelményeinek tiszteletben tartásának szellemében készüljenek. [7]

„A rendelet egyike annak a nyolc jogszabálynak a »Tiszta energia minden európainak« csomagban, amelyeket a Bizottság tett le az asztalra 2016 novemberében. Ez hozzájárul az Energiaunió kialakításához, így az EU versenyképes marad, és teljesíti a Párizsi Megállapodás kötelezettségvállalásait az éghajlatváltozás tárgyában.» [8]

## **2.3. Az ágazati rendelet főbb szempontjai**

A regionális villamosenergia-ellátási válságforgatókönyvet határoz meg a rendszermegfelelőség, a rendszervédelem és a tüzelőanyag ellátásbiztonság területén. Közös módszertan alapján értékeli a villamosenergia-rendszer szezonális és a rövid távú megfelelőségét extrém időjárás esetén. Minden régióra a módszertan elfogadása után hat



hónapon belül el kell készülnie villamosenergia-ellátási válságforgatókönyvnek. A válságforgatókönyvet négy évente újra kell értékelni. [9]

A regionális villamosenergia-ellátási válságforgatókönyv figyelembe veszi a következő kockázatokat:

- ritka természeti veszélyeket,
- hirtelen jött veszélyeket,
- következményes veszélyeket, mint a kiber- vagy más rosszindulatú támadás és a tüzelőanyag ellátási hiányt is beleértve;

és tartalmazza:

- minden regionális és nemzeti körülményt,
- a határokon átnyúló kockázatokat és ezek egymásra hatását,
- válság szimulációkat,
- kockázatok hatás és valószínűség szerinti besorolását,
- információk átláthatóságát.

A hivatalos közzététel az ENTSO-E és az Energiaszabályozók Együttműködési Ügynöksége (ACER) weboldalain történik. [9]

## **2.4. A magyar villamosenergia-kockázati készülségi terv**

A Magyar Energetikai- és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) dolgozta ki a villamos energia kockázati készülségi tervet, a villamosenergia-krízishelyzetek megelőzéséhez és kezelésükhöz szükséges cselekvési rendet. A hivatal a nemzeti villamosenergia-ellátási válságforgatókönyvek meghatározását követően az európai parlamenti és tanácsi rendelet 2019/941/EU 10. cikke alapján dolgozza ki a kockázati készülségi tervet. [21] A MEKH ezzel párhuzamosan iparági konzultációt is folytat az érintett ágazatokkal. [10] Az elkészült tervet, más tagállamok terveivel együtt még értékeli az Európai Bizottság, majd ezt követően a végleges tartalmat alkalmazzák a többi országgal egyetemben a hazai hatóságok, amelyet négyévente frissítenek, kivéve, ha a körülmények ezt gyakrabban nem indokolják. [11] A



jelenlegi válságforgatókönyv tizennyolc-féle villamosenergia-ellátást érintő körülményt tartalmaz, a kibertámadástól a világjárványon át a téli extrém időjárás hatásáig (1. táblázat). Ezek relevancia alapján kiemelt, illetve jelentős besorolást kaptak. [12]

	<b>A válságforgatókönyv neve</b>	<b>K</b>	<b>J</b>
<b>Emberi okok</b>	Rendszer-üzemeltető és kiemelt rendszerhasználó kritikus információ-kommunikációs technológiai infrastruktúrája ellen indított kibertámadások (TSO-k; DSO-k; erőművek és ipari nagyfogyasztók)	x	
	A kritikus eszközállományt/berendezéseket érintő fizikai támadás	x	
	A vezérlő központot érintő fizikai támadás	x	
	Fosszilis tüzelőanyaghiány (ideértve a földgáz hiányt is), lehet természeti ok is	x	
	A kiemelt beosztású személyzet túszul ejtése/fenyegetése/zsarolása		x
	Bennfentes támadás		x
	Valós idejű vagy valós időhöz közeli villamos energia rendszerirányításhoz szükséges kritikus információkommunikációs technológiai infrastruktúra kiesése		x
	A piaci menetrendezett áramlásokat nem követő fizikai áramlások miatt nem tervezett teljesítmény-áramlások		x
	Rendkívüli becslési hiba a megújulóenergia-termelésben		x
	Kiemelt ipari vagy nukleáris baleset, hónapokig vagy évekig tartó kieséssel		x
<b>Természeti okok</b>	Vihar		x
	Heves csapadék és áradás		x
	Téli extrém időjárási esemény		x
	Erdőtűz		x
	Világjárvány	x	
	Hőhullám	x	



	Száraz időszak	X	
	Földrengés	X	

K: kiemelt relevanciájú, J: jelentős relevanciájú

1. táblázat A nemzeti villamosenergia-ellátási válságforgatókönyvek (Forrás: szerző szerkesztése, [12 pp. 6-7])

### 3. A VER NORMÁL ÉS HAVÁRIA ÜZEMÁLLAPOTAI

A rendszerműködési irányelv (SO GL) 18. cikke alapján a villamosenergia-rendszerek üzemállapotai kerületek definiálásra. [28] Az egyes üzemállapotok konkrét üzembiztonsági értékek alapján kerültek meghatározásra, amelyet a rendszerirányítók egyértelműen meg tudnak határozni. Ebben a keretrendszerben osztják meg egymással az információkat az egyes átviteli rendszeroperátorok. A rendszeroperátorok kötelesek valós időben tájékoztatni az átviteli rendszerük állapotát és folyamatosan jelenti a rendelet által meghatározott üzembiztonsági határértékek. [12]

A rendszer állapotát meghatározó főbb tényezők:

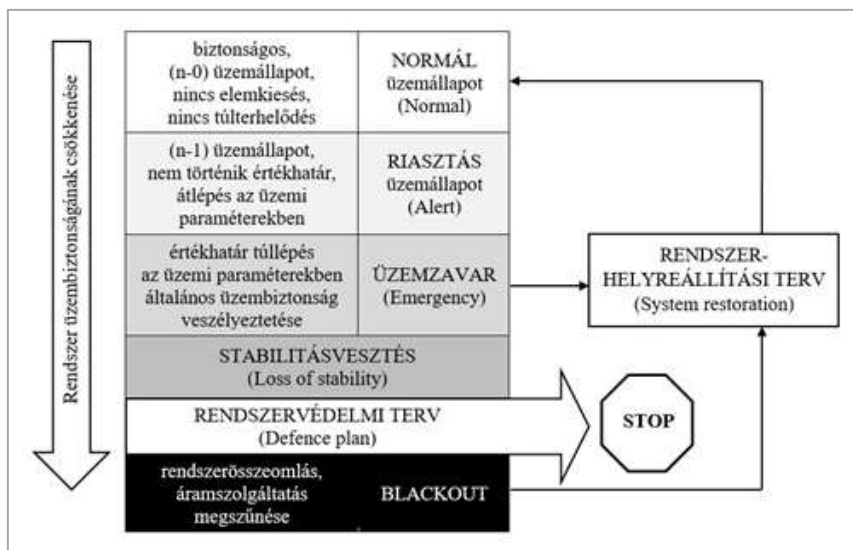
- teljesítményáramlások alaphelyzetben,  $n-1^1$  esetben is,
- feszültségértékek alaphelyzetben,  $n-1$  esetben is,
- rendszerfrekvencia-eltérés állandósult állapotban,
- rendelkezésre álló tartalék hatásos- és meddőteljesítmények,
- eszközök, módszerek és létesítmények rendelkezésre állása a SO GL 24. cikk (1) bekezdése szerint, [28]
- rendszervédelmi tervben szereplő intézkedések alkalmazása,
- felhasználói kiesés mértéke,
- helyreállítási terv végrehajtása. [12]

<sup>1</sup>  $n-1$  elv azt jelenti, hogy a hálózat egy elemének kiesése nem okoz zavart az átvitelben



A rendelet a következő rendszerállapotokat különbözteti meg: normál-, riasztási-, vészhelyzeti-, rendszerösszeomlás- és helyreállítási állapotokat (2. ábra).

- **Normál állapotban** a VER fő üzemi paraméterei a frekvencia, a feszültség és a terhelési értékek az előírt értékek között vannak mind az alap, mind a túlterhelt üzemállapotokban.
- **Riasztás üzemállapotban** a VER fő üzemi paraméterei a határértéken belül vannak, de a túlterhelés miatt a rendszer a szomszédos rendszerekre kedvezőtlen hatással van. Ekkor a minimum egy túlterhelődéssel járó esetben az n-1 biztonság nem érvényesül. A rendszerirányító minden rendelkezésre álló intézkedést megtett.
- **Üzemzavar esetén** az állapotváltozók kívül esnek a tűréshatáron és a VER üzemállapota súlyosan kihat a szomszédos rendszer(ek)re. A frekvenciára, az átvitelre és a feszültségekre a határértékek nem teljesülnek. Veszélybe kerül a megbízhatóság.
- **Rendszerösszeomlás** – blackout – a hálózat olyan állapota, amikor a feszültség teljesen megszűnik, így nincs fogyasztói terhelés, az erőművi egységek „leválnak” a hálózatról és szigetüzemben (korlátozott ideig) működnek. A rendszerösszeomlás lehet részleges vagy a teljes villamosenergia-rendszert érintő.
- **Helyreállítási állapotban** a rendszer-helyreállítási terv lép életbe, az abban leírt forgatókönyv kerül végrehajtásra. [13]



2. ábra A villamosenergia-rendszer üzemállapotai

Forrás: szerző szerkesztése, [13 p. 4]



### 3.1. Rendszervédelmi terv

A rendszervédelmi terv egy esetlegesen bekövetkező – akár az egész kontinensre kiterjedő – üzemzavarra, kialakulásának megakadályozására, illetve a már bekövetkezett üzemzavar kezelésére és annak súlyosbodásának megakadályozására született intézkedési terv. A rendszervédelmi tervnek két fő intézkedési területe van, ezek a frekvenciaterv és a feszültségterv. Az intézkedések lehetnek automatikus és manuális aktiválásúak. A beavatkozásra akkor kerül sor, amikor a frekvencia-, illetve feszültség érték a meghatározott üzembiztonsági határon kívülre kerül. Az alapvető két beavatkozási csoporton felül a terv előírja a zárlathárításra, a relévédelmi automatika rendszerre és a rendszerközi lengésekre vonatkozó intézkedéseket is. [12]

### 3.2. Rendszerhelyreállítási terv

A rendszerhelyreállítási terv tartalmazza azon rendszerirányítói tevékenységeket, amelyek ahhoz szükségeltetnek, hogy helyreállítsa a villamosenergia-rendszer normál üzemet rendszerüzem-zavar vagy rendszerösszeomlás után. A terv tartalmazza, hogy milyen intézkedések mentén tesz lépéseket a TSO a normál üzemállapot helyreállítása érdekében. A rendszerhelyreállítás módszerei:

- a felülről való építkezés, a helyreállítás nagyobb részt a szomszédos villamosenergia-rendszerekre támaszkodik,
- az alulról való építkezés, a helyreállítás a belső források igénybevételével történik, például a Black Start erőművek indításával. [12]

### 3.3. Black Start

A *black start*, más néven a nulláról való indítás képessége, minden elektromos nagy hálózat fontos része, amely szükséges a biztonságos, megbízható és rugalmas működéséhez. Ez az elektromos rendszer-helyreállításának kritikus rész, amely központi szerepet játszik a rendszerüzemeltetők terveiben. Az ilyen rendszerek képesek az elektromos hálózatot újra



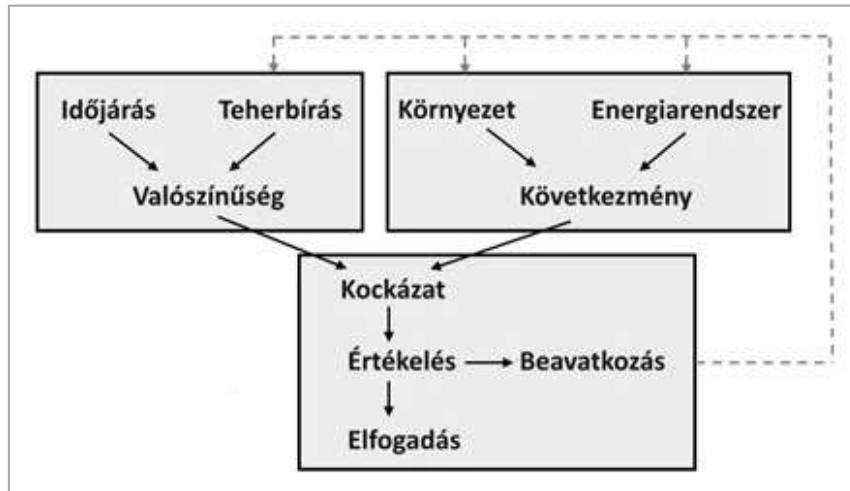
felépíteni, úgy, hogy az elszigetelt erőműveket beindítják és a megfelelő protokoll mellett összekapcsolják, hogy azok újra egy rendszert alkossanak. [14]

A nagy villamos hálózatokban az indítási szolgáltatást generátorok adják, amik egy segédgenerátor közreműködésével indíthatók, más külső segítséget nem igényelnek. Ezek olyan váltakozó feszültségű és frekvenciájú hullámformát hoznak létre a hálózaton, amelyre később a hálózat többi tagja rá tud csatlakozni. [15]

## 4. A VER KOCKÁZAT FELMÉRÉSE ÉS MENEDZSELÉSE

Ahhoz, hogy feltudjunk készülni különleges eseményekre vagy azok megelőzésére, elhárítására a lehető legtöbb információra van szükségünk. Ezeknek az információknak egy része ismert, például a rendszerünk teherbíró képessége, ellenállása stb. Ezekre fel tudunk készülni, tudjuk fejleszteni ellenálló képességüket, ha pedig mégis bekövetkezik valamilyen súlyos esemény a fejlesztéseknek köszönhetően csökkenthetők a károk. Vannak azonban olyan tényezők, amikkel kapcsolatban csak a bekövetkezés valószínűségét tudjuk meghatározni, ilyen az időjárás is és az azzal szorosan összefüggő események, mint például az árvizek.

A következmények és a valószínűségek ismeretében számolhatunk adott szituációkra kockázatokat (3. ábra). Természetesen a cél a minél kisebb kockázat elérése, de ennek vannak határai, hiszen a legtöbb esetben a költségek korlátot szabnak. Ezért fontos, hogy ezek között az egyensúlyt megtaláljuk. Azaz észszerű költségek mellett a kockázatok minimalizálásával, illetve minimális kockázat vállalása mellett a lehető legkisebb költségekkel valósítsuk meg a védelmi intézkedéseket. [16]



3. ábra Kockázatfelmérés és menedzselés

Forrás: szerző szerkesztése, [16 p. 6]

## 4.1. Következmény

Az átviteli hálózatokra jelentős kihívást és terhet jelent a havária helyzethez vezető események közül az időjárás okozta rendkívüli események. Ezek az időjárási események egyre szélsőségebbek és gyakoribbak. Ezek ma már bizonyítottan összefüggenek az egész Földre kiterjedő éghajlati változásokkal. [17]

A villamosenergia-rendszerben időjárás okozta katasztrófa leginkább a távvezetékeket érinti. Ezek a távvezetékek a hó-, jég- és szélterheléseknek vannak kitéve. A szabvány a tervezésüket mindig a kor kitettségének függvényében határozza meg. A számában és mértékében megnövekedett szélsőséges időjárás viszonyok hatványozottan növelik a meghibásodás és a kiesés valószínűségét. A cél mindig a villamosenergia-átvitel minőségi és mennyiségi átvitelének fenntartása. A tervezés során az n-1 elvet követik. Amennyiben nem követelnék meg egyre szigorúbb elvárásokat a hálózatainktól, úgy a nem szigorított követelmények mellett nőne a meghibásodások, kiesések valószínűsége. A haváriaesemények, így egyszerre több távvezeték kiesésével is járhatnának, súlyos esetben üzemzavarhoz is vezethetnének. A MAVIR célja az ellátás biztonság fenntartása, ezért mindent megtesz, hogy ellenállóbbá tegye az átviteli hálózatot. Több szempontot is figyelembe véve (például az n-1 elv és a legkisebb költség elve) a MAVIR terveket készít, amelyeket a MEKH vizsgál, majd ezek alapján hozza





meg a villamosrendszerre vonatkozó döntéseit. A meghibásodásokat következményeik alapján a következő csoportokra szokták bontani:

- helyi, lokális - például kidőlt távezeték oszlop, transzformátor tűz,
- térségi, regionális - nagy kiterjedésű fogyasztói terület energiaellátásának megszűnése,
- teljes - rendszerszintű vagy részleges hálózatra kiterjedő zavar.

## 4.2. Valószínűség

A távvezetékek tervezésnél korábban alkalmazott determinisztikus MSZ 151 szabványt felváltotta a megbízhatósági alapú MSZ EN 5034 szabvány. A 2014-ben módosult szabvány az Európai Elektrotechnikai Szabványügyi Bizottság (CENELEC) szabványát vette alapul és elkészült hozzá a nemzeti kiegészítő szabvány is. Az újonnan bevezetett szabványnak nincs visszamenőleges hatálya. [16 p. 15]

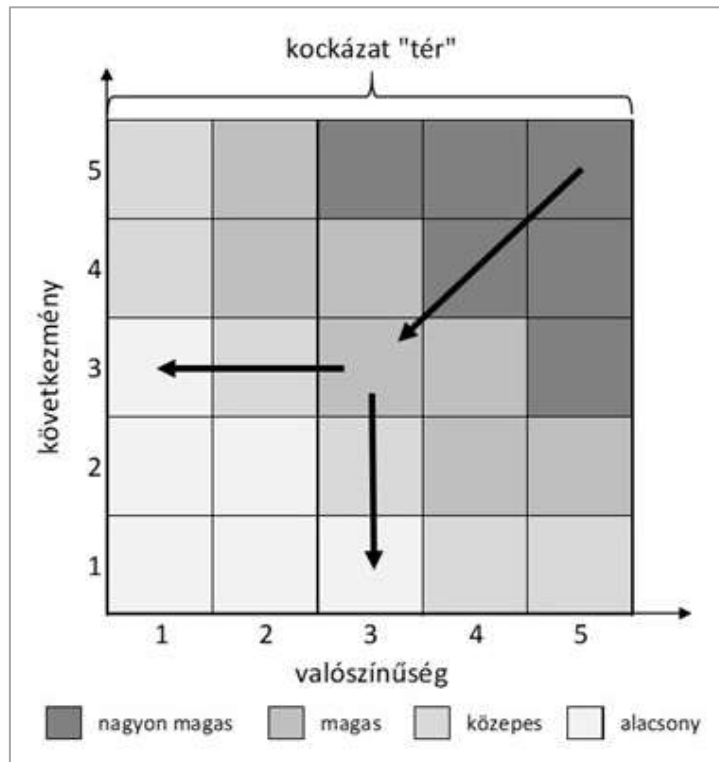
Az új szabvány lehetővé teszi az 50 éves visszatérési hatások figyelembe vétele mellett a magasabb 150, illetve az 500 éves visszatérési idejű biztonsági szint megválasztását, amely a sérülékenység szempontjából kisebb kockázatúvá teszi a hálózatot. Érthető módon a régi szabványra tervezett rendszer elemek nem érik el a ma kívánatos szintet. Ezek növeléséhez szükség van az aktualizált környezeti adatokra, ilyenek a gyakoribbá váló szél-, a széllökés terhelés, a hó, a jég, a zúzmara terhek ismeretére és hatására. Fontosak a nemzetközi szakmai szervezetek ebben a témakörben végzett eredményeinek hasznosítása. A jelenlegi szabvány nem ad előírásokat a szélsőséges időjárások okozta terhelések figyelembevételére, ugyanakkor több üzemzavar is ilyen jelenségre vezethető vissza. Indokolt tehát a hazai és a nemzetközi kapcsolatok során a kockázat-elemzési projektek összehangolása és a tapasztalatok megosztása.

## 4.3. Kockázat

A kockázatok alatt értjük a valószínűségek és a következmények szorzatát. A következmények alatt többféle dolgot is érthetünk, mint pl. közvetlen kárt, de érthetünk ez alatt például kiesett villamosenergiát is. „... a New Yorkban 1977-ben bekövetkezett üzemzavar[ral járó] [...] kár 100-szorosa volt a kiesett villamosenergia árának.” [16 p. 26]



A 4. ábra azt mutatja, hogy a kockázatok módosítása lehetséges a valószínűségek és a következmények mérséklésével, vagy ezek kombinációjával. [18]



4. ábra A kockázat csökkentése

Forrás: szerző szerkesztése, [18 p. 16]

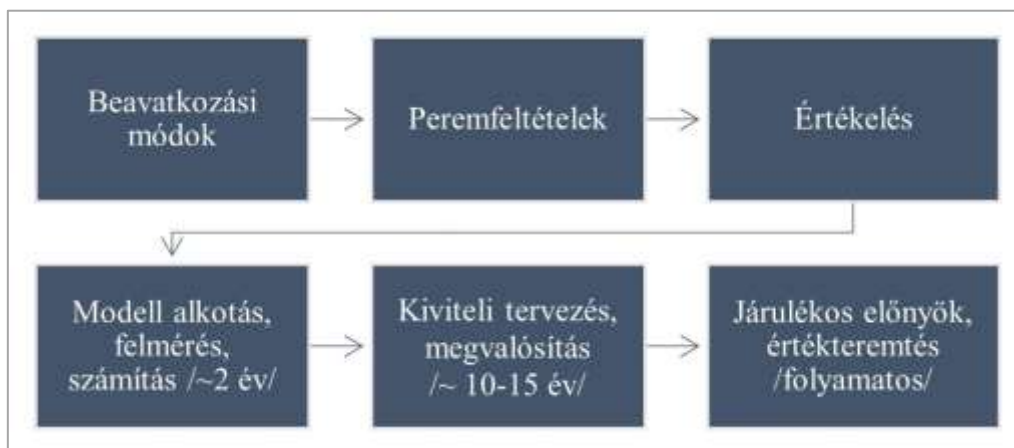
- **Nagyon magas:** kritikus kockázatú, azonnali figyelmet igényelnek. Lehet magas vagy alacsony értékű előfordulásuk valószínűsége, de lehetséges következményeik olyan súlyosak, hogy muszáj a legmagasabb prioritásként kezelni ezeket. Konkrét stratégiákat kell kialakítani, amelyek csökkentik vagy megszüntetik a kockázatot. Több szervezetre kiterjedő terveket kell megfogalmazni a kockázatok mérséklésére, arra az esetre, ha ilyen esemény megtörténik.
- **Magas:** jelentősnek minősítve. Lehet nagy vagy alacsony az előfordulási valószínűségük, de a lehetséges következményeik kellően súlyosak ahhoz, hogy megfelelő mérlegelést, intézkedést indokoljanak.
- **Közepes:** kevésbé jelentős, de rövidtávon zavart és/vagy kényelmetlenséget okozhat.



- **Alacsony:** nem valószínű, hogy előfordulnak, és/vagy hatásuk nem jelentős. Kezelní kell őket normál vagy általános tervezési megoldások alkalmazásával. [18]

#### 4.4. Beavatkozás

Az optimális beavatkozási mix keresése elején meg kell határozni a peremfeltételeket, mint pl. kikapcsolási módozatok (5. ábra). Ismernünk kell a szóba jöhető lehetőségeket. Tudnunk kell a kritikus idő tényezőket, amelyekkel katasztrófa esetén számolnunk kell.



5. ábra A beavatkozási folyamat elemei és időigényei

Forrás: szerző szerkesztése, [16 pp. 30-31]

A folyamat végén pedig ki kell értékelni a lehetséges változatokat, a kivitelezési időigényeket, a költségeket és a hálózat módosításával létrejövő vagy megszűnő funkciókat. Összegezni kell a módosítások során létrejövő előnyöket és hátrányokat, a jövőben pedig ezek alapján folytatni a fejlesztéseket. [16] Az előbbieken túl érdemes fontolóra venni a hibalehetőség- és a hatáselemzés (FMEA) alkalmazását, amellyel nem csak az üzemeltetési folyamat, hanem a szolgáltatás és az adminisztráció területén is minimalizálható a jövőbeli kockázat. [19]



## 5. VILLAMOS HAVÁRIAESEMÉNYEK A VILÁGBAN

Hogy mennyire valós egy hazai villamos havária bekövetkezésének valószínűsége, azt jól mutatja a 2. táblázat. Ebből jól látható, hogy a földrajzi elhelyezkedéstől, az ország méretétől, a lakosság számától és az ország gazdasági helyzetétől függetlenül bekövetkezhet. Sőt van, ahol ismételten is, lásd USA, Kanada vagy Pakisztán esetét.

ssz.	ország(ok)	időszak	érintettek száma (millió fő)	teljes lakosság (millió fő)
(1)	Kanada, Egyesült Államok	1965.11.09.	30	214
(2)	Egyesült Államok	1977.07.13	30	220
(3)	Kanada	1989.03.13	6	27
(4)	Brazília	1999.03.11. – 06.22.	97	172
(5)	India	2001.01.02.	230	1075
(6)	Fülöp-szigetek	2001.04.07.	35	80
(7)	Fülöp-szigetek	2002.05.21.	40	81
(8)	Olaszország, Svájc	2003.09.28.	56	65
(9)	Kanada, Egyesült Államok	2003.08.14 – 28.	55	322
(10)	Indonézia	2005.08.18.	100	226
(11)	Brazília, Paraguay	2009.11.10 – 20.	60	200
(12)	India	2012.07.30 – 31.	620	1266
(13)	Banglades	2014.11.01.	150	155
(14)	Pakisztán	2015.01.26.	140	199
(15)	Törökország	2015.03.31.	70	79

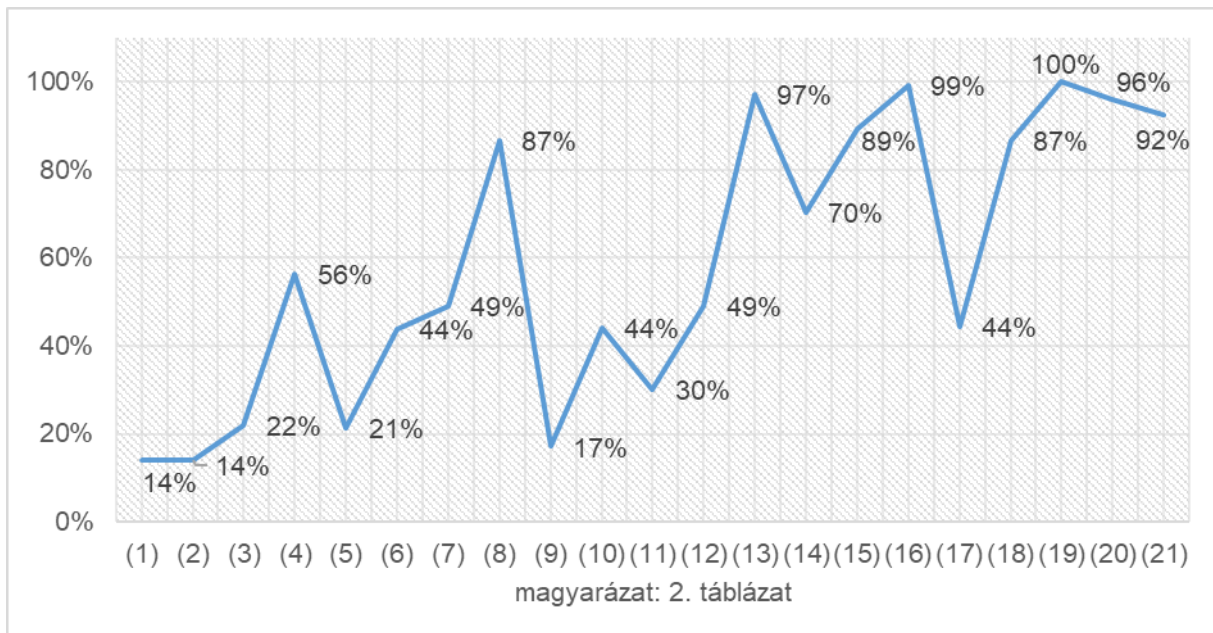


(16)	Sri Lanka	2016.03.13.	21	21
(17)	Indonézia	2019.08.04 – 05.	120	271
(18)	Argentína, Uruguay	Paraguay, 2019.06.16.	48	55
(19)	Venezuela	2019.03.07. – 07.23.	30	30
(20)	Sri Lanka	2020.08.17.	21	22
(21)	Pakisztán	2021.01.09.	200	217

2. táblázat A nagyobb áramkimaradások a világban 1965-2021 között

forrás: szerző szerkesztése, [20] [21] [22]

Azt gondolnánk, hogy a technika fejlődésével az ilyen mértékű áram kimaradásokra nem vagy egyre ritkábban kerül sor. Eközben ezek gyakorisága nem csökken. Sőt, a lakosság- és főleg a népsűrűség növekedésének következtében az érintettek száma egyre nő (6. ábra). Ez betudható annak is, hogy a hálózatok bonyolultsága és terhelése egyre nagyobb mértékű. Közben a hálózatok rugalmassága ezeket nem követi eléggé. Számos esetben a termelés túlságosan centralizált, nagy egység teljesítményű generátorok/erőművek alkotják. Ezért egyes kieső elemek nagy teljesítmény kiesést okoznak.



6. ábra A világ nagy áramkimaradásaiban érintettek lakosságaránya

Forrás: szerző számítása, szerkesztése 2. táblázat adataiból

Magyarország ugyan eddig kimaradt egy ilyen villamosenergia összeomlásból, de a 2003-as olaszországi és svájci nagy áramkimaradás hálózat szempontjából tulajdonképpen itt volt a „szomszédban”. Aggasztó a legutóbbi 2021. január 8-án történt „majdnem blackout” esemény, amely egész Európát érintette. Ezen a napon 14:05-kor az európai szinkronzóna két részre szakadt, mikor igen rövid idő alatt több átviteli hálózati elem meghibásodott. Az ENTSO-E jelentése (horvátországi) Ernestinovo alállomás 400 kV-os gyűjtősíncsatoló túláramvédelméről számolt be. A két gyűjtősín lekapcsolódott és ezzel megszakadt Európában a kapcsolat az észak-nyugati és a dél-keleti területek között. A védelem működésekor a villamosenergia terhelés a szomszédos vezetésekre kerültek át, amik így szintén túlterhelődtek. Ezután másodpercekkel később Subotica – Novi Sad vezeték is lekapcsolódott és rendszerbomlás következett be. A szinkronzóna két részre vált, az észak-nyugati területen 6300 MW teljesítmény hiány, a dél-keleti területen közel ekkora mértékű többlet keletkezett. Ezért északnyugaton frekvenciacsökkenés, míg délkeleten frekvencia növekedés jött létre a hálózatban.

Az védelmi intézkedések során franciaországi és olaszországi szolgáltatásokat választottak le, ezzel egyidejűleg automatikusan teljesítménytartalékok aktivizálódtak az északi és a



nagy-britanniai szinkron területeken. Ezzel az intézkedésekkel biztosították, hogy a frekvencia eltérés 0,1 Hz alá csökkenjen.

A délkeleti térségben automatikus és kézi ellenintézkedéseket aktiváltak a frekvencia csökkentése érdekében. Ezért Törökországban egy 975 MW-os blokkot is leállítottak. Így ezen a területen visszaállt a frekvencia érték a szabályozási határértéken belülre.

Az európai átvitelhálózatot üzemeltetők összehangolt munkája és az automatikus védelmi működések biztosították, hogy az üzemi működés gyorsan helyre álljon. [21] [23] [24]

## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

Nem lehet elégszer hangsúlyozni az együttműködés fontosságát Európa más országaival. Ez alatt nem csak az összekapcsolt villamosenergia-hálózat üzemét kell érteni, hanem a tapasztalatok kölcsönös megosztását és katasztrófa esetén egy előre közösen kidolgozott forgatókönyv alapján történő intézkedéseket. A fejlesztésekben nagy segítséget tud jelenteni más országok ismeretei, illetve azok katasztrófa helyzetben adott válaszainak kiértékelése és adaptálása a hazai viszonyokhoz. Fontos ezek figyelembevétele a rendszerek karbantartása és fejlesztése során.

A katasztrófa helyzetekre vagy azok megelőzésére való felkészülés fontos eleme, hogy birtokában kell lenni elegendő és megfelelő információval. Mindig ismerni kell a rendelkezésre álló eszközöket, személyi állományt. Folyamatos kapcsolatot kell tartani a többi rendszerirányítóval, hiszen sok katasztrófa esemény határokon átívelő. Teljes képpel kell rendelkezni a fogyasztók és termelők üzemi állapotáról. Szükséges a térinformatikai rendszerek alkalmazása, pontosan tudni kell hol, mikor és mi történik. A beavatkozásban kiemelt szerepet kapnak más szervek a rendőrség, a katasztrófavédelem stb. Állandó kapcsolatot kell fenntartani a meteorológiai- és az útinform intézeteivel. A katasztrófavédelmi forgatókönyveknek mindig naprakésznek kell lenniük, folyamatosan vezetni kell a rendszerben történt változtatásokat. Szükség van helyreállítási tervekre, mivel ezek csökkentik a mielőbbi zavartalan állapot visszaállítását, ezzel csökkentve a károkat.



## HIVATKOZÁSOK

- [1] Magda Róbert - Bozsik Norbert - Meyer, Natanya: An evaluation of gross inland energy consumption of six Central European countries. Journal of Eastern European and Central Asian Research 6:2 pp. 270-281. (2019)  
<https://www.ieeca.org/journal/index.php/JEECAR/article/view/291>  
(letöltés ideje: 2022.12.16.)
- [2] Jeruska József - Szakál Béla - Lévai Zoltán: Termék távvezeték veszélyhelyzet-kezelési gyakorlatok vizsgálata II., Védelem Tudomány, V. évf. 3. sz. - 2020. július
- [3] Kölbl, Lena - Kölbl, Thomas - Schlagermann, Pascal - Angelino, Luca & Dumas, Philippe. (2013). Report of GeoElec project: Deliverable 2.4 Technical Report on Grid Access...  
[https://www.researchgate.net/publication/341625987\\_Report\\_of\\_GeoElec\\_project\\_Deliverable\\_24\\_Technical\\_Report\\_on\\_Grid\\_Access](https://www.researchgate.net/publication/341625987_Report_of_GeoElec_project_Deliverable_24_Technical_Report_on_Grid_Access) (letöltés ideje: 2022.12.11.)
- [4] Göcsei Gábor: Üzemlátogatás a MAVIR ZRt. Hálózati Üzemirányító Központjában és Diszpécseri Tréning Szimulátorában, Energetikai Szakkollégium  
[https://www.eszk.org/attachments/v51/besz/mavir\\_beszamolo.pdf](https://www.eszk.org/attachments/v51/besz/mavir_beszamolo.pdf) (letöltés ideje: 2022.12.11.)
- [5] Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.: Informacje o ENTSO-E  
<https://www.pse.pl/wspolpraca-miedzynarodowa/informacje-o-entsoe>  
(letöltés ideje: 2022.11.14.)
- [6] MVM: Integrált jelentés 2020. <https://mvm.hu/-/media/MVMHu/Documents/Media/Mediatartalmak/Jelentesek/EvesJelentes2020/MVM-Integralt-jelentes-2020.pdf> (letöltés ideje: 2022.11.15.)
- [7] Meyer, Natanya - Magda Robert - Bozsik Norbert: The role of renewable energies in the new EU member states. Journal of Eastern European and Central Asian Research 8:1 pp. 18-25. (2021) <https://ieeca.org/journal/index.php/JEECAR/article/view/536> (letöltés ideje: 2022.12.14.)
- [8] Faragó Tibor: A párizsi klímátárgyalások eredményei, Magyar Energetika, 2016: (1) pp. 8-12.





- [9] EUR-Lex: A villamosenergia-ágazati kockázatokra való felkészülés /összefoglaló/, 2019., <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:4404052&from=HU> (letöltés ideje: 2022.11.11.)
- [10] MEKH: Villamosenergia kockázati készütségi terv, 2022, <http://www.mekh.hu/villamos-energia-kockazati-keszultsegi-terv> (letöltés ideje: 2022.11.14.)
- [11] Portfólió: Mi van, ha egy kibertámadás, vagy óriásvihar miatt összeomlik a magyar villamosenergia rendszer? - Egy új terv ezekre is gondolt, 2022. január 4. <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20220104/mi-van-ha-egy-kibertamadas-vagy-oriasvihar-miatt-osszeomlik-a-magyar-villamosenergia-rendszer-egy-uj-terv-ezekre-is-gondolt-519394> (letöltés ideje: 2022.11.09.)
- [12] MEKH: Kockázati készütségi terv, A kockázati készütségi rendelet 10. cikke szerint került kidolgozásra, Végleges verzió: 2022.01.04. [http://www.mekh.hu/download/9/1c/01000/HU\\_kockazati\\_keszultsegi\\_terv\\_v%C3%A9gleges\\_2022%20janu%C3%A1r.pdf](http://www.mekh.hu/download/9/1c/01000/HU_kockazati_keszultsegi_terv_v%C3%A9gleges_2022%20janu%C3%A1r.pdf) (letöltés ideje: 2022.11.05.)
- [13] Zerényi József: Rendszer-üzemzavarok és az üzemzavarokhoz vezető helyzetek elemzésének eszközei, módszerei, Energetikai Szakkollégium, 2002. [https://www.eszk.org/attachments/1211/besz/black\\_out\\_beszamolo.pdf](https://www.eszk.org/attachments/1211/besz/black_out_beszamolo.pdf) (letöltés ideje: 2022.11.07.)
- [14] Berek Lajos - Vass Attila: Gázturbinás erőműi objektum védelme, Hadmérnök, X. évf. 2. sz. - 2014. június
- [15] Seo, Gab-Su: Black Start, NREL, 2022. <https://www.nrel.gov/grid/black-start.html> (letöltés ideje: 2022.12.05.)
- [16] Kovács Gábor - Tártsy Péter: A nagyfeszültségű átviteli hálózat klímaváltozással kapcsolatos kockázatainak felmérése és menedzselése, 44. Meteorológiai Tudományos Napok, Budapest, 2018. november 22-23. <https://www.met.hu/doc/rendezvenyek/metnapok-2018/19-Kovacs-Tarcsy.pdf> (letöltés ideje: 2022. 12. 21.)
- [17] Kindert Judit (szerk.): Szélsőséges időjárási jelenségek Európában és hatásuk a nemzeti, valamint az uniós alkalmazkodási stratégiákra, EASAC 22. sz. szakpolitikai jelentés, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 2014.



[https://easac.eu/fileadmin/PDF\\_s/reports\\_statements/Extreme\\_Weather/Extreme\\_Weather\\_Hungarian.pdf](https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Extreme_Weather/Extreme_Weather_Hungarian.pdf) (letöltés ideje: 2022.12.05.)

[18] Owens, Christopher: The Blackout report, 2019, [https://www.theblackoutreport.co.uk/wp-content/uploads/2023/01/blackout\\_report.pdf](https://www.theblackoutreport.co.uk/wp-content/uploads/2023/01/blackout_report.pdf) (letöltés ideje: 2023.01.05.)

[19] Takács István: Termelés és értékesítés elemzése: Minőség-, minőségköltség elemzése, Gazdasági elemzés /Elméleti jegyzet/, Debrecen, 2013, 78-94. ISBN 978-615-5183-69-0

[20] Vass Attila - Maros Dóra - Berek Lajos: Veszélyhelyzeti infokommunikáció az energetikai black out alatt, Bolyai szemle 2015/2

[21] Chris Owens: The Blackout report, Biggest Blackouts In History: Italy 2003, <https://www.theblackoutreport.co.uk/2021/09/28/italy-blackout-2003/> (letöltés ideje: 2023.01.05.)

[22] PoputaionStat, <https://populationstat.com/> (letöltés ideje: 2022.12.01.)

[23] Hárfás Zsolt: A kapacitáshiány és megújulók, Villanyszerelők Lapja, 2021. 5. szám

[24] Aszódi Attila (szerk.), Rendszerbomlás január 8-án, Magyar Energetika, 2021/1. sz.

## JOGI HIVATKOZÁSOK

[25] 2007. évi LXXXVI. törvény, 3. §., 51., <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0700086.tv> (letöltés ideje: 2022.12.05.)

[26] 2005/89/EK rendelet, <https://jogkodex.hu/doc/8357996> (letöltés ideje: 2022.12.05.)

[27] 2019/941 Európai Parlament és EU Tanács rendelete, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0941&from=EL> (letöltés ideje: 2022.12.05.)

[28] 2017/1485 EU Bizottság, EU rendelete, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1485&from=NL> (letöltés ideje: 2022.12.05.)



**Bozsik Nándor** doktorandusz

Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola

Óbudai University Doctoral School on Safety and Security Sciences

[bozsik.nandor@uni-obuda.hu](mailto:bozsik.nandor@uni-obuda.hu)

ORCID: 0000-0002-6798-3844



**Jackovics Péter**

## **NEMZETKÖZI SEGÍTSÉGNYÚJTÁS, NEMZETKÖZI KÖVETELMÉNYEK, HAZAI KÉPESSÉGEK – TÖRÖKORSZÁGI FÖLDRENGÉS**

### **Absztrakt**

Az ENSZ kialakította a nemzetközi segítségnyújtásban bevethető ENSZ INSARAG földrengés kutató és mentő csapatok minősítési rendszerét. A szerző a nemzetközi követelményeket, a nemzetközi szervezetek és a hazai mentési képességeket mutatja be, összehasonlítva a török földrengés következményeinek felszámolásával, a HUNOR tevékenységével. Magyarország ugyanis elsőként ajánlotta fel segítségét Törökországnak. A nemzetközi katasztrófa-segítségnyújtás keretében a HUNOR Mentőszervezet 6 műveleti napot töltött a földrengés sújtotta térségben.

**Kulcsszavak:** földrengés, katasztrófa-segítségnyújtás, ENSZ, EU, INSARAG

## **INTERNATIONAL DISASTER RESPONSE, INTERNATIONAL REQUEST, NATIONAL CAPACITY – TURKEY EARTHQUAKE**

### **Abstract**

The qualification system for internationally deployable UN INSARAG earthquake research and rescue teams was established by the UN. The author presents the international requirements, the international organizations and the domestic rescue capabilities, comparing them with the rescue mission and the activities of HUNOR at the scene of the Turkish earthquake. Hungary was the first to offer its help to Turkey. Within the framework of international disaster relief, the HUNOR Rescue Organization spent 6 operational days in the area affected by the earthquake.

**Keywords:** earthquake, disaster response, UN, EU, INSARAG



## 1. BEVEZETÉS

Minden szuverén állam a maga módján felkészül a súlyos katasztrófákra adott válasza. Bármilyen jól felkészült is, előfordulhat, hogy egy országnak szakember segítségére van szüksége más országokból a katasztrófa mértéke meghaladja a belső képességeket. Sok ország hajlandó megadni ezt a segítséget. Nemzetközi megállapodások születtek határokon átnyúló együttműködések megvalósítására, létrehoztak és alapítottak szervezeteket a lehetséges területeken, például katasztrófa esetén segítséget nyújtanak és kapnak. Mivel sok nemzetközi szervezet és szövetség létezik, nehéz lehet világos áttekintést kapni. Figyelembe kell venni azt is, hogy a megállapodások, szervezetek és a szövetségek folyamatosan fejlődnek.

A nemzetközi katasztrófák összetett világának áttekintése a törökországi súlyos katasztrófa során felértékelődött.

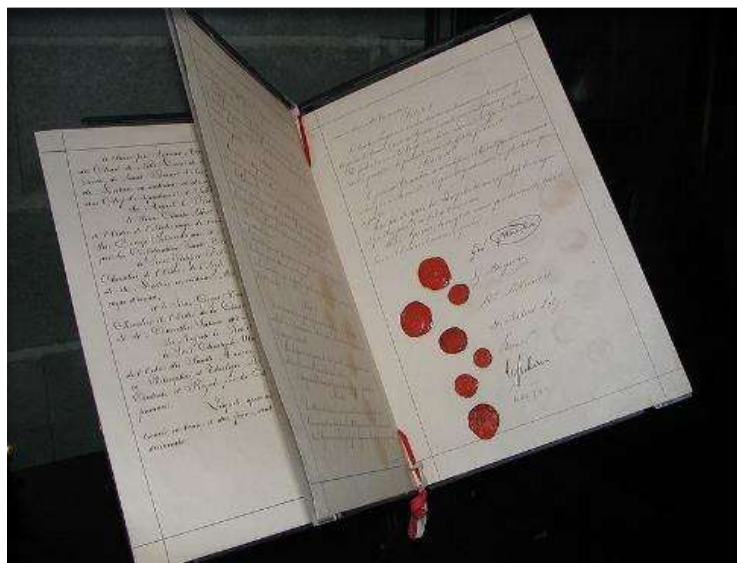
Magyarország és a HUNOR Mentőszervezet részvétele kiemelkedő volt. A HUNOR parancsnok által összegzett tapasztalatok időszerűek.

## 2. TÖRTÉNELMI ELŐZMÉNYEK

A katasztrófák elleni védekezésben az egyes államok folyamatosan, hosszú időn át szuverenitásuk egy részéről lemondva jutottak el a spontán beavatkozásoktól a mai nemzetközi katasztrófavédelmi rendszerhez. A nemzetközi együttműködésben érdekes viszonyok alakultak ki az 1950-es évektől kezdődő hidegháborús időszakban, amikor a lakosságvédelmi kérdések még igen féltett kincsnek voltak. A XVIII. századra tehető a nemzetközi katasztrófavédelmi jog kialakulása: a lópor lófogattal történő szállítására készült szabályozás 1799-ben. A háború áldozatainak megkülönböztetés nélküli, intézményes nemzetközi védelmének gondolatát az 1859-es solferinói csata ösztönözte. A svájci üzletember, Henry Dunant a csatatéren látta a negyvenezer halottat és sebesültet, keresni kezdte a segítségnyújtás lehetőségét. Önkéntes segélycsapatokat szervezett, amelyek nemzetiségre való tekintet nélkül vettek részt az



ápolásban, segítségnyújtásban. Javaslatot fogalmazott meg az áldozatok védelmére és egy segélyszervezet létrehozását kezdeményezte, így alakult meg 1863-ban a Vöröskereszt humanitárius mozgalom, amelynek feladata a háborúk, katasztrófák esetén a bajbajutottak segítése. Sokan lelkesen magukévá tették kezdeményezését, hogy gyakorlott önkéntesekből egyesületek alakuljanak minden országban. Nagy érdeklődést keltett az a javaslata is, hogy nemzetközi egyezményekkel szabályozzák a sebesültek emberibb ellátását.



1. Ábra: Az 1864-ben elfogadott első genfi egyezmény (ENSZ Palota, Genf<sup>1</sup>)

Kezdeményezése két fontos eredményhez vezetett:

- létrejött a Vöröskereszt Nemzetközi Bizottsága és a nemzeti vöröskereszt társaságok; valamint a
- Genfben, 1864-ben összehívott államközi konferencia elfogadta az Első Genfi Egyezményt.

A nemzeti társaságok tevékenységének összehangolása érdekében szükségessé vált egy koordináló szervezet létrehozása, így 1919-ben megalakult a Vöröskereszt – Vörösféldhold Társaságok Ligája.

<sup>1</sup> Interneten elérhető: <https://www.flickr.com/photos/kevinq2000/22585719/> (2023. március 14.)



A megsebesült katonák, majd később polgári személyek megsegítésére több *Genfi* elnevezéssel született egyezmény. A légi erő fejlődése és így a háterszág károsításának lehetősége magával hozta a polgári védelem (légoltalom) fejlődését, s a hidegháború időszakában az adott katonai táboron belüli nemzetközi együttműködés fejlődését.



2. *Ábra: A polgári védelmi személyzet nemzetközi megkülönböztető jele: kék színű egyenlő oldalú háromszög narancssárga alapon. Kiegészítő jegyzőkönyvek: Polgári Védelem, Vöröskereszt, Vörösfélhold, Vörös Kristály zászlaja (szerző szerkesztése)*

A II. világháborút követően a természeti csapások, ember által okozott katasztrófák megelőzése, elhárítása érdekében az államok kötöttek egyezményeket. A katasztrófák elleni védekezés nemzetközivé vált, szabályozási rendszere az 1970-es évektől kezdett kialakulni. Az ember által okozott katasztrófák a természetet is károsították, s így a természet, valamint a lakosság védelméhez kapcsolódóan születtek nemzetközi katasztrófavédelmi témájú szerződések. A korábbi, egyes államok között létrejött bilaterális kapcsolatok már kevésnek tűntek, szükség volt nagyobb, nemzetközi összefogásra, melynek keretét az ENSZ adta meg.

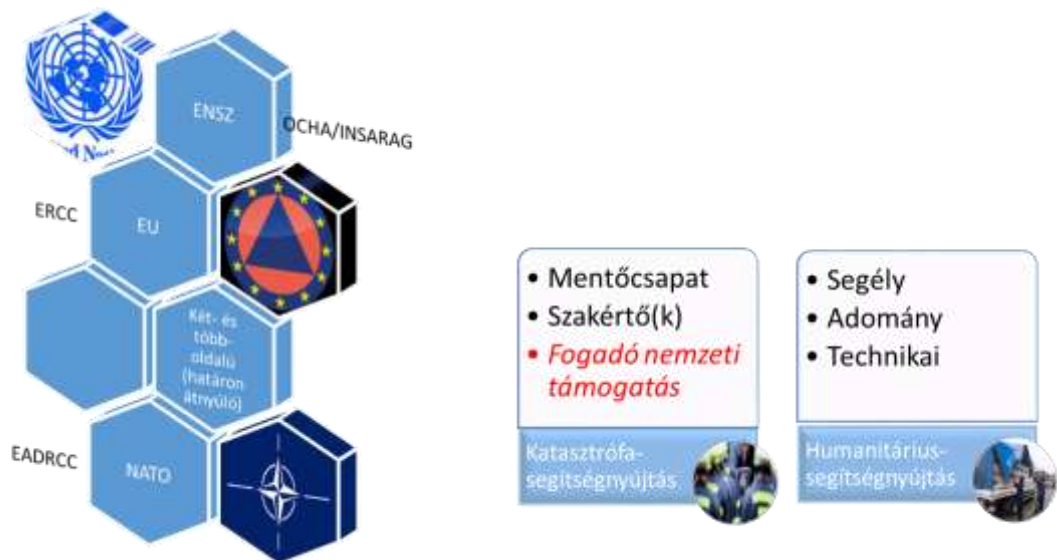
### 3. EU – KOORDINÁLT REAGÁLÁSI KÉPESSÉG

Rendkívül fontos, hogy uniós szinten olyan koordinált reagálási képesség álljon rendelkezésre, amely képes biztosítani a segítség célba juttatását és kiküszöbölni a szükségtelen párhuzamos erőfeszítéseket. Az Unió a polgári védelmi mechanizmuson keresztül koordinálja a természeti és az ember által okozott katasztrófákra adott válaszintézkedéseket. A Mechanizmust 2001-ben hozták létre, 2013-ban pedig átalakították a működését annak érdekében, hogy abban még nagyobb hangsúlyt kapjon a katasztrófák megelőzése és a katasztrófhelyzetekre való megfelelő



felkészülés. A polgári védelmi mechanizmust 2001 óta több mint 330 alkalommal aktiválták. A közelmúltban az alábbi esetekben vették igénybe a mechanizmust:

- az Idai trópusi ciklont követően Mozambikban (2019)
- az albániai földrengés idején (2019)
- erdőtüzek kapcsán Svédországban (2018), Bolíviában (2019) és Görögországban (2019)
- az új koronavírus okozta egészségügyi vészhelyzetben (2020)



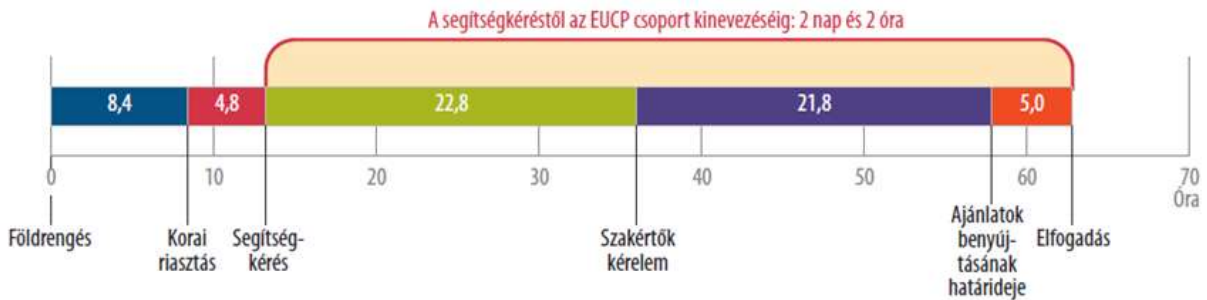
3. Ábra: A nemzetközi segítségnyújtás rendszer, nemzetközi szervezetei (a szerző szerkesztése)

## 4. EURÓPAI UNIÓS POLGÁRI VÉDELMI MECHANIZMUS

Az EU az uniós polgári védelmi mechanizmuson keresztül koordinálja a természeti és az ember által okozott katasztrófákra adott válaszingyintézkedéseket. A mechanizmus céljai:

- megerősíteni az együttműködést a nemzeti polgári védelmi hatóságok között,
- fokozni a lakosság körében a katasztrófahelyzetekkel kapcsolatos tájékozottságot és a katasztrófákra való felkészültséget,
- gyors, hatékony és koordinált segítséget biztosítani az érintett lakosság számára.





4. Ábra: Szakértői felajánlás nemzetközi katasztrófa-segítségnyújtás során, Nepál, földrengés  
(Forrás: Európai Számvevőszék)

A 27 tagállamon kívül nyolc nem uniós ország vesz részt a mechanizmusban: Albánia, Bosznia-Hercegovina, Észak-Macedónia, Izland, Montenegró, Norvégia, Szerbia és Törökország.

A Veszélyhelyzet-reagálási Koordinációs Központ (ERCC) az uniós polgári védelmi mechanizmus operatív központja. A hét minden napján, napi 24 órában globálisan nyomon követi az eseményeket, és koordinálja az EU katasztrófaelhárítási erőfeszítéseit.

A mechanizmusnak része egy európai polgári védelmi eszköztár is. Ez a tagállamok által önkéntesen, előzetes kötelezettségvállalás keretében rendelkezésre bocsátott eszközök összessége, amely eszközök azonnal mozgósíthatók az Unión belül vagy azon kívül.

**2019-ben az EU létrehozta a rescEU-képességet**, amely a következőket foglalja magában:

- tűzoltó repülőgépekből és helikopterekből álló flotta,
- evakuálásra használható mentőrepülőgépek,
- sürgősségi orvosi csapatok és tábori kórházak
- orvosi felszerelésekből álló készletek és mobil laboratóriumi kapacitások,
- vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris incidensekre való reagálást szolgáló felderítési, mentesítési és készletfelhalmozási kapacitások,
- ideiglenes menedékhelyek,
- szállítás és logisztika.

A rescEU kapacitások, tartalék kapacitások, azok nemzeti célokra is használhatóak, ebben az esetben az összes felmerülő költséget az adott tagállam viseli.

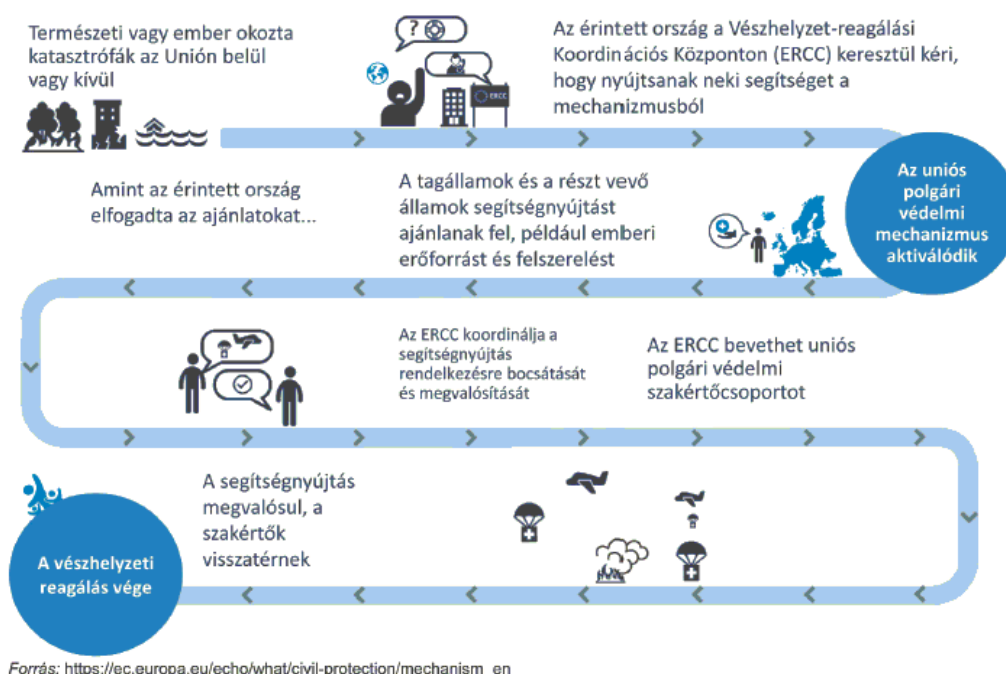


A rescEU létrehozására, igazgatására és fenntartására nyújtandó uniós támogatás aránya legalább a kapacitások elérhetősége és bevethetősége teljes becsült költségének 80 százaléka és legfeljebb 90 százaléka. A költségek fennmaradó részét a kapacitást befogadó tagállamok viselik. Minden egyes kapacitás teljes becsült költsége végrehajtási jogi aktusok révén kerül meghatározásra, meghatározott, támogatható költségkategóriák figyelembevételével. A pénzügyi támogatások többéves munkaprogramok alapján is végrehajthatók.

Az alacsony valószínűséggel bekövetkező nagy hatással járó veszélyekre történő reagálás céljából létrehozott kapacitások elérhetőségéhez és bevethetőségéhez szükséges teljes költséget uniós forrásból biztosítják.

A rescEu egységei jelenleg tűzoltó repülőgépekből és helikopterekből áll, a jövőben azonban ennek bővítése tervezett CBRN és orvosi csapatok létrehozásával.

További célja a megújított mechanizmusnak az is, hogy egyszerűsítse az adminisztratív eljárásokat a minél gyorsabb és magasabb szintű védelem, a katasztrófákra adott válasz hatékonyságának növelése érdekében.



5. Ábra: Az Uniós Polgári Védelmi Mechanizmus működése a nemzetközi segítségnyújtás során (Forrás: Európai Unió)



Az uniós polgári védelmi mechanizmus emellett segíti a nemzeti hatóságok katasztrófa-felkészültségi és -megelőzési tevékenységeinek koordinálását, és hozzájárul a bevált gyakorlatok cseréjéhez. Magyarország által eddig megtett lépések:

- Az Európai Unió kérésére Magyarország szakértő bevonásával aktívan részt vett az Európai Unió Polgári Védelmi Mechanizmus munkájában. Hazánk adta az Európai Unió Polgári Védelmi Csapat (EUCPT) vezető helyettesét 2011-ben Japánba, illetve szakértőket adott az albán károk felbecsléséhez. A kárpátaljai aknaszlatinai sóbányai környezeti kárait felmérő EUCPT-ben az uniós koordinációs szakértői teendőit a BM OKF szakértője látta el. Az Európai Bizottság Humanitárius Ügyek és Polgári Védelmi Főigazgatóság (DG ECHO) első alkalommal küldött a térségbe Scoping Missiont, amelyhez Magyarország is adott polgári védelmi szakértőt.
- Az Európai Unió Szakértői Csere Program (EoE) keretében a HUNOR Mentőszervezet kutyásai Franciaországban és az Egyesült Királyságban vettek részt kiképzésen.
- Figyelemmel kísérjük a DG ECHO brüsszeli Veszélyhelyzet-kezelési Koordinációs Központ (ERCC) nemzetközi segítségkéréssel összefüggő jelentéseit.
- Részt veszünk az uniós polgári védelmi mechanizmus képzéseiben.
- A HUNOR Mentőszervezet vezetői állománya rendelkezik uniós tanfolyami képzéssel.



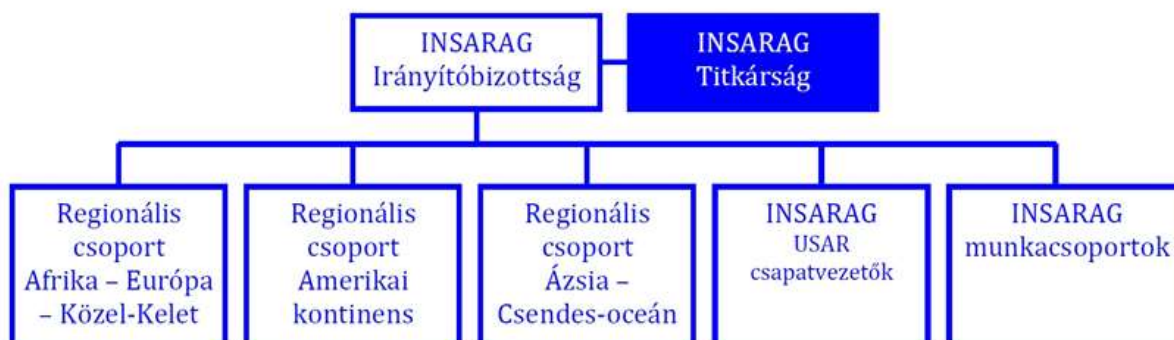
6. Ábra: A Nemzetközi katasztrófa-segítségnyújtás rendszerének folyamat, összegző ábra (a szerző szerkesztése)



## 5. ENSZ NEMZETKÖZI KUTATÓ-MENTŐ TANÁCSADÓ CSOPORT (INSARAG)

A Nemzetközi Kutató-mentő Tanácsadó Csoport (International Search and Rescue Advisory Group, INSARAG) több mint 80 ország és katasztrófareagáló szervezet globális hálózata az ENSZ égisze alatt. Az INSARAG a városi kutatással és mentéssel (USAR) kapcsolatos témákkal foglalkozik. Az INSARAG célja, hogy a nemzetközi USAR-csapatok tevékenységét koordinálja, és az egységes INSARAG Irányelveket és Módszertant minél szélesebb körben elfogadtassa. Részt veszünk az Csapatvezetői értekezleten, legutóbb Hollandiában ismertettük az önkéntes mentőszervezetek számára kidolgozott Nemzeti Minősítési Rendszert 2013-ban.

Folyamatos kapcsolatot tartunk az ENSZ Humanitárius Ügyek Koordinációs Hivatala (Office for Coordination of Humanitarian Affairs, OCHA) genfi központjával. A HUNOR és a HUSZÁR mentőszervezetek ENSZ INSARAG kiképzését és újraminősítését az ENSZ OCHA koordinációjában az által kijelölt mentor bevonásával végeztük 2011-2013.között.



7. Ábra: Az INSARAG Rendszere (ENSZ OCHA alapján HUNOR Mentőszervezet)

Magyarország 2013-ban lett az ENSZ UNDAC tagja. Az UNDAC nemzetközi szakértőiből álló csapat feladata, hogy a világ bármely részén bekövetkező katasztrófát követően felmérje a károkat és szükségleteket, majd koordinálja a nemzetközi segélyek beérkezését és elosztását. A

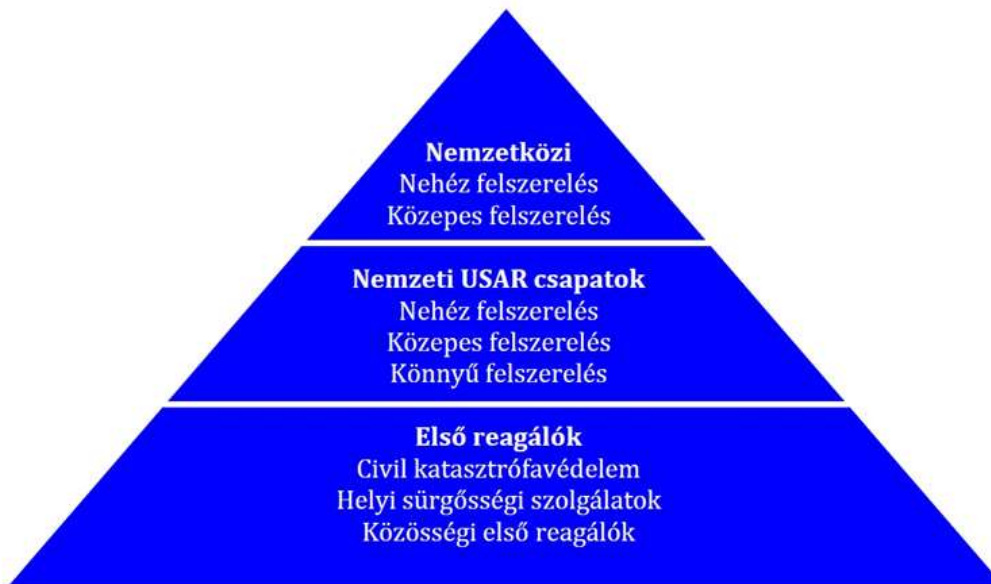


BM OKF UNDAC szakértője tehát a jövőben részt vehet az ENSZ által felhatalmazott missziókban.

Az ENSZ OCHA felkérésére a BM OKF folyamatosan részt vesz az INSARAG minősítő gyakorlatokon a minősítő bizottságok tagjaként. A minősítő szakértők feladata, hogy szakterületüknek megfelelően és az INSARAG Irányelvek követelményrendszerét követve értékeljék a minősítési eljárás alatt álló ország USAR csapatának teljesítményét, és eldöntsék, a csapat az ENSZ INSARAG minősítés elnyerésére alkalmas-e, vagy sem. Magyar szakértők részt vettek Ausztria, Egyesült Királyság, Dánia, Finnország, Franciaország, Lengyelország, Marokkó, Ukrajna és Románia mentőcsapatainak a minősítésében. 2017-ben várhatóan nyolc ország ENSZ INSARAG minősítésében vesz részt Magyarország. Szakértőink részt vettek nemzetközi gyakorlatokon Izraelben és Németországban.

## 6. AZ INSARAG IRÁNYELVEK ÉS MÓDSZERTAN

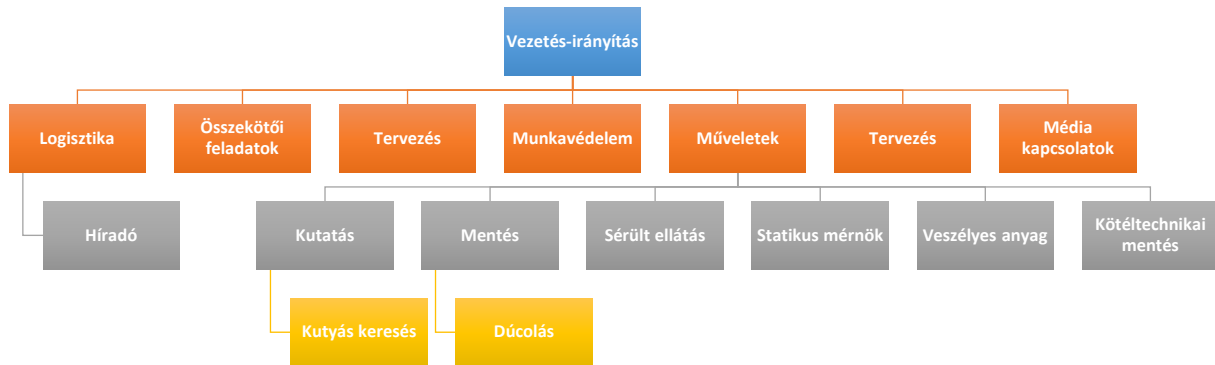
Az INSARAG működési szabályzatát az INSARAG Irányelvek és módszertanban (a továbbiakban: irányelvek) elnevezésű dokumentumban gyűjtötték össze, amely az egymással történő hatékony együttműködés és koordináció érdekében, a katasztrófa helyszínére érkező csapatok tevékenységét és a működésükkel szemben támasztott minimum-követelményeket tartalmazza. Eddig 4 alkalommal, öt éves felülvizsgálati ciklusokat követően adták ki, várhatóan a jövőben is a szerzett nemzetközi tapasztalatok alapján tovább módosítják. A jelenlegi verzió 2020 októberében lett lezárva.



8. Ábra: Az INSARAG USAR reagálás rendszere (ENSZ OCHA alapján a HUNOR Mentőszervezet)

Célja a nemzetközileg hatékony módszerek bemutatásával, a hatékony együttműködés kialakítása a nagy erejű földrengés által kárt szenvedett ország és a segítséget nyújtó nemzetközi USAR csapatok között. Az irányelvek biztosítják továbbá az ENSZ kiemelt szerepét az érintett országok által biztosított helyszíni koordinálás segítségével, valamint leírják a helyi és nemzetközi szereplők felkészülésének, együttműködésének, koordinálásának folyamatát.

A minősített USAR csapatok folyamatos fejlesztése érdekében, a gyorsan változó környezethez igazodva az iránymutatásokat ötévente felülvizsgálják, majd angol nyelven közzéteszik a genfi székhelyű ENSZ Humanitárius Ügyek Koordinációs Hivatala (OCHA) INSARAG Titkárságának hivatalos honlapján. A jelenlegit 2020-ban adták ki, amely öt kötetben a mellékletekkel együtt 732 oldal terjedelmű szakszöveg. Hazánk eddig minden alkalommal lefordította az irányelveket magyar nyelvre, és ezeket a fordításokat az ENSZ OCHA weboldalán és itthon a BM OKF honlapján a polgári védelmi szakterületi felületen közzé is tette.



9. Ábra: az ENSZ INSARAG minősítésű USAR csapatok ajánlott felépítése és komponensei (az ENSZ INSARAG Irányelv alapján a szerző szerkesztése)

Az INSARAG USAR - csapatok rendszere három szintet különböztet meg, a könnyű, a közepes, illetve a nehéz kategóriáját. A három régióban összesen 56 minősített csapat van.

- Afrika/Európa/Közél-kelet Régió: 17 közepes, 24 nehéz.
- Amerika Régió: 2 közepes, 2 nehéz.
- Ázsia/Csendes-óceán Régió: 2 közepes, 9 nehéz.

Magyarországon kívül az Amerikai Egyesült Államok, Németország, Ausztrália, Ausztria, Oroszország, Spanyolország két mentőcsapatot, míg Franciaország és Törökország három mentőcsapatot is fenntart. A HUNOR és a HUSZÁR mentőszervezetek az Afrika/Európa/Közél-kelet Régióhoz tartoznak.

A **HUNOR Mentőszervezet** 2012-ben elsőként, majd 2017-ben szintén, immár másodszor újíttotta meg az ENSZ INSARAG nehéz kategóriájú minősítését, ezáltal Magyarország az az ország, amely a világon legelőször minősítette újra magát az ENSZ INSARAG rendszerében, ezáltal a többször módosított irányelvek kihívásait mindig eredményesen teljesítve. Nehéz kategóriás csapatként megvan a műveleti képessége a nehéz és bonyolult műszaki kutató-mentő műveletekre, kutatni eltűnt személyek után kutyákkal és műszaki eszközökkel. A nemzetközi küldetésre induláskor a katasztrófák jelzésétől számított 48 órán belül működni kell az adott országban, és folyamatos váltásokban, napi 24 órában, 2 helyszínen, 10 napos időtartamon keresztül, önállóan kell tudnia segítséget nyújtani. Jelenleg a világon mindössze 35 ilyen nehéz minősítésű városi kutató-mentő csapat van.



A **HUSZÁR Mentőszervezet** közepes kategóriájú városi kutató-mentő szervezet, melynek a riasztástól számított 48 órán belül a segítséget kérő ország katasztrófa sújtotta területén működésbe kell lépnie. A közepes kategóriájú csapatoknak napi 24 órában folyamatos 7 napon keresztül kell tudniuk önállóan dolgozniuk. Nemzetközi viszonylatban jelenleg 21 ilyen minősítésű csapat létezik. 2012-ben sikeres minősítést, majd 2017-ban sikeres újraminősítést szerzett a HUNOR-ral közös minősítési eljárásban és azt lezáró 36 órás terepgyakorlaton.

A HUNOR nehéz USAR kategóriában a harmadik, a HUSZÁR pedig közepesként a második újraminősítésére készül 2023-ban. Az ENSZ OCHA a Covid-19 helyzet miatt valamennyi minősítési időpontot átütemezett, így egyetértésben az ENSZ OCHA-val Magyarország 2023-ban tervezi végrehajtani az újraminősítéseket.

## **7. A HUNOR ÉS A HUSZÁR MENTŐSZERVEZETEK EDDIGI EREDMÉNYEI**

A HUNOR Mentőszervezet megalakítása óta az éves felkészülési gyakorlatain túl, 3 hazai és 2 nemzetközi éles bevetésen és külföldön 8 nemzetközi gyakorlaton vett részt az alábbiak szerint:

- 2013 Magyarország – Dunai árvízi védekezés
- 2013 Magyarország – Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei áramellátási zavarok
- 2013 Magyarország – Tímár utcai gázrobbanás
- 2014 Szerbia – árvízi mentés
- 2013 Olaszország – „EU-MODEX” modul terepgyakorlat
- 2015 Horvátország – „MURA 2015” – árvízi védekezés terepgyakorlat
- 2015 Dánia – „EU-MODEX” modul terepgyakorlat
- 2016 Egyesült Királyság – „Egységes reagálás” gyakorlat
- 2017 Portugália – „EU-MODEX” modul terepgyakorlat
- 2018 Szerbia – „SRBIJA 2018” NATO gyakorlat
- 2019 Románia – „Vigorous Warrior” gyakorlat
- 2019 Szerbia – nemzetközi terepgyakorlat
- 2023 Törökország – USAR művelet





A HUSZÁR Mentőszervezet megalakítása óta az éves felkészülési gyakorlatain túl, 1 éles bevetésen és külföldön 3 nemzetközi gyakorlaton vett részt az alábbiak szerint:

- 2013 Magyarország – Dunai árvízi védekezés
- 2017 Észtország – „EU-MODEX” modul terepgyakorlat
- 2018 Ausztria – városi kutató-mentő gyakorlat
- 2019 Ausztria – „IRONORE” terepgyakorlat

## **8. LEGFONTOSABB VÁLTOZÁSOK A 2020 ÉVI INSARAG IRÁNYELVEKBEN**

Az előző Irányelv 378 oldal volt, a legújabb változat 732 oldal terjedelmű. Az ellenőrzési listában 2015-ös évben 144 szempont alapján minősítették a csapatokat, a 2020-as évtől az ellenőrzési lista 170 pontból áll.

A zárt térben való munkavégzést az eddigiekhez képest szigorúbban szabályozzák, a parancsnoki munka tekintetében a formanyomtatványok száma a duplájára nőtt, illetve a korábbi, főként papíralapú nyilvántartással, adatszolgáltatással szemben az elektronikus adatfeldolgozás került előtérbe.

A korábbi irányelvekben az adminisztráció, a nyilvántartások pontossága a munkaterületi feladatok végrehajtásának szabályozásához képest elhanyagolható volt, amely az új irányelvben változott, a csapat személyi állományának dokumentumai és eszközparkjának nyomon követhetősége érdekében szigorúbb nyilvántartást írnak elő.

Eddig a biztonság és kockázatértékelés érintőlegesen volt leszabályozva, az új irányelvben a kockázatértékelés a minősítő ellenőrzési listában minden beavatkozó komponensnél külön értékelési szempontként jelent meg, továbbá a zárt, szűk térben végzett munkavégzés külön fejezetet is kapott.



<b>Menedzsment</b>	<b>1.</b>	<b>EXCON</b>
	<b>2.</b>	<b>BSAFE, OSOCC, ICMS felkészítések</b>
	<b>3.</b>	<b>Angol szaknyelvi képzések</b>
	<b>4.</b>	<b>INSARAG tevékenység</b>
<b>Logisztika</b>	<b>4.</b>	<b>Eszköz/felszerelés nyilvántartó program</b>
	<b>5.</b>	<b>Fertőző beteg elkülönítő kialakítása</b>
	<b>6.</b>	<b>Mobil, fertőtlenítésre alkalmas berendezések</b>
	<b>7.</b>	<b>Részleges mentesítési képesség kialakítása</b>
<b>Kutatás- mentés</b>	<b>8.</b>	<b>Biztonsági tisztek képzése</b>
	<b>9.</b>	<b>Kutyás egységek képzése</b>
	<b>10.</b>	<b>Kötéltechnikai és dúc képzések folytatása, statikusok mentőmérnöki képzése</b>
	<b>11.</b>	<b>Zárt, szűk téri munkavégzés speciális felkészítés</b>
<b>Egészségügy</b>	<b>12.</b>	<b>Zárt, szűk téri munkavégzés speciális felkészítés</b>

*1. táblázat Kimutatás a feladatokról komponensenként 2020-as ENSZ INSARAG Irányelv alapján (szerző szerkesztése)*

*A változások következménye:*

- a) az elektronikus felületek készségszintű kezelésének elsajátításához a törzsállomány részére több elméleti és gyakorlati képzést szükséges tartani,



- b) a beavatkozó állomány felkészítése a biztonságos munkavégzésre és a zárt térben való beavatkozásra,
- c) a személyi és eszköz nyilvántartásra nagyobb hangsúlyt kell fektetni.

Képesség vágás/áttörés/darabolás	Nehéz (heavy) USAR csapat	Közepes (medium) USAR csapat	Könnyű (light) USAR csapat
Vasbeton tartófal és -födém	78 fő 300 mm	42 fő 150 mm	12 fő 100 mm
Vasbeton oszlop és -gerenda	450 mm	300 mm	nem alkalmas
Szerkezeti acéltartó	6 mm	4 mm	nem alkalmas
Vasbeton rúd	20 mm	10 mm	3,20 mm
Épületfa	600 mm	450 mm	200 mm

10. Ábra: USAR képesség, legkisebb létszámmal (ENSZ INSARAG alapján a szerző)

Az INSARAG mentőcsapatok felépítésük szerint 5 fő komponenssel rendelkeznek: menedzsment, logisztika, kutatás, mentés, egészségügy.

Az előző 2015. évi irányelvekhez képest a 2020. évben 26 ellenőrzési szemponttal növelték az eljárásrendeket, a felkészülési- és a beavatkozási taktikát az alábbiak szerint:

USAR komponensek szerint	2015	2020	Változás
Menedzsment	73	84	+11
Logisztika	21	25	+4
Kutatás	14	15	+1
Mentés	23	33	+10
Egészségügy	13	13	0
<b>Összesen</b>	<b>144</b>	<b>170</b>	<b>+ 26</b>

2. táblázat A minősítési szempontok számának alakulása (az ENSZ INSARAG alapján Sándor-Győrössy Nikoletta tű. százados)



## 9. NATO POLGÁRI VESZÉLYHELYZETI TERVEZÉSI BIZOTTSÁG (CEPC)

A Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés (CEP) a legnagyobb nem katonai program a Szövetségen belül, amely a tevékenységek összehangolását célozza, kiterjed a tagországok mellett az együttműködő partnerországokra is. *Magyarország eddig tett jelentősebb lépései:*

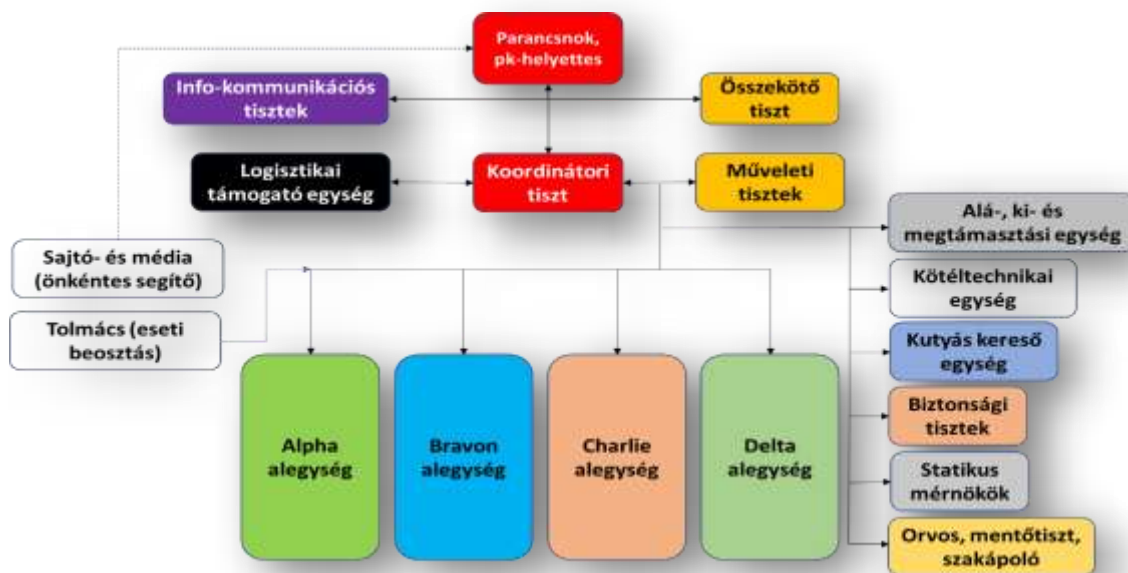
- Részvétel a CMX gyakorlatokon és a tervezésben – Elsődleges tevékenységünk a CMX gyakorlatokon, a hazai és külföldi gyakorlat tervezői értekezleteken való aktív, személyes részvétel. Az idei évben a CMX16 gyakorlat tervezői értekezletén – a korábbiaktól eltérően – egy 500 fős katasztrófavédelmi kontingens közreműködését ajánlottuk fel a színapszis kidolgozásában feladatokat vállaló államok képviselőinek: Lengyelország, Törökország, Egyesült Királyság és Litvánia. (H USAR csapat (HUNOR) 200 fő, M USAR csapat (HUSZÁR) 100 fő, tűzoltó képesség (15 egység) 60 fő, víztisztító modul 10 fő, UAV csapat 10 fő, szállító kapacitás 100 - 110 fő)
- Közreműködés a CPG munkájában – A Polgári Veszélyhelyzeti Tervezési Bizottság (új nevén CEPC) 2015. júniusban meghatározta a szakpolitika felülvizsgálatát és szükség szerinti módosítását a Polgári Védelmi Tervezési Csoport (CPG) részére. CPC a feladatot elvégezte, és a 2015. október 16-i plenáris ülését követően megfogalmazta következtetéseit.
- A szakpolitika felülvizsgálata során a Polgári Védelmi Tervezési Csoport (CPG) által feltett (a védelmi tervezési képességekre vonatkozó) kérdésekre levélben részletes választ adtunk. Ennek folytatásaként október végén, Budapesten megtartott NATO- Magyar kétoldalú megbeszéléseken szakértők útján, közvetlenül egyeztettünk katasztrófavédelmi kérdésekben (lakosságtájékoztatás, katasztrófavédelmi kockázatok).
- Aktív részvétel a HICOM munkájában – A Honvédelmi Igazgatási Koordinációs Tárcaközi Munkacsoportot honvédelmi igazgatási kérdésekben a Kormány javaslattevő, véleményező és tanácsadói tevékenységet végző szerv. A HIKOM vezetőjének felkérésére a tárcák és az országos hatáskörű szervek tagokat, illetve szakértőket



delegáltak, köztük a BM OKF is. A HICOM feladatkörében közreműködik a NATO CMX kommunikációs gyakorlatokban.

## 10. HUNOR HIVATÁSOS KATASZTRÓFAVÉDELMI MENTŐSZERVEZET

A BM OKF égisze alatt alakult meg a speciális helyzetekben bevethető HUNOR (Hungarian National Organisation For Rescue Services) hivatásos nehéz kutató-mentő mentőszervezet. Magyarországon a HUNOR a hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi, külföldön pedig Magyarország hivatalos katasztrófavédelmi mentőcsapataként végzi tevékenységét. Működését Budapesten három órán belül, vidéken 8 órán belül, külföldön pedig 48 órán belül képes megkezdeni. Földrengés sújtotta területen magától értetődő feladat a műszaki mentés, áldozatok kiemelése, túlélési esélyeik biztosítása.



11. Ábra. A HUNOR Mentőszervezet elméleti állományábrája, Nehéz-USAR képesség szerint (Ökrös Árpád tő. őrnagy és a szerző)



Központi rendeltetésű mentőszervezet az ország veszélyeztettségének megfelelően létrehozott, a hazai és a nemzetközi segítségnyújtásban bevethető szervezet. Helyi, területi és országos szinten, több megyét érintően, illetve külföldön bekövetkezett veszélyhelyzetek, valamint katasztrófák során jelentkező speciális mentési feladatok ellátása, az azonnal beavatkozó erők megerősítése. Magyarországon a hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi, külföldön Magyarország hivatalos katasztrófavédelmi mentőcsapata.

A mentőszervezet bevetésre és gyakorlatra történő riasztása, mozgósítása, valamint hazai és nemzetközi szintű bevetése a hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi szerve vezetőjének döntése alapján történik. A mentőszervezet mentésbe történő bevonása mentőegységként is történhet.

Az ENSZ Nemzetközi Kutatás és Mentési Tanácsadó Csoport (INSARAG) Irányelvek és Módszertannak megfelelően képes beavatkozási helyszínen 10 napon keresztül napi 24 órás munkavégzésre való képesség.

- A HUNOR mentőszervezet 2013-ban az észak-olaszországi Velencében részt vett egy MODEX elnevezésű nemzetközi gyakorlaton, amelyen rajtuk kívül Észtország, Nagy-Britannia, Ausztria vettek részt, és az árvíz, szökőár, földrengés okozta kumulatív kárhelyszínen való interoperabilitást modellezték, gyakorolták. A magyar mentőszervezet munkáját kimagaslóra értékelte a gyakorlat nemzetközi zsűrije.
- 2014 májusában, Magyarország hivatalos mentőszervezeteként az árvíz sújtotta Szerbiában vett részt első nemzetközi bevetésén a HUNOR Mentőszervezet, ahol egész települések kerültek víz alá, és több tízezren kényszerültek otthonuk elhagyására. A mentőszervezet 27 tagja öt motorcsónakkal és egy helikopterrel védekezett több településen, mentett emberéletet, valamint állatokat, légi felderítést hajtott végre, élelmiszert, gyógyszert szállított, és megtanította a helyieknek a magyar homokzsákos védmű-építési módszert. A szomszédos országban a HUNOR hírnevéhez, nemzetközi elismertségéhez méltó módon állt helyt.
- A HUNOR mentőszervezet több alkalommal került alkalmazásra hazai katasztrófák és káresemények elhárítása során, ezek közül kiemelt szerepet játszott a 2013 júniusában a Dunán levonult rekord mértékű árhullám elleni védekezés, nyolc műveleti napon



keresztül vagy a Budapest III. kerületi, Timár utcai házrobbanás következményeinek a felszámolása.

- 2015. májusában a HUNOR egyidejűleg két nemzetközi gyakorlaton vesz részt. 2016. márciusban egy 2000 főt megmozgató uniós gyakorlaton vett részt a HUNOR Londonban. Az Egyesült Királyság kérésére Magyarország a teljes nehéz kategóriájú HUNOR állományt kiküldte.
- A HUNOR harmadik ENSZ INSARAG újraminósítására 2024-ben kerül sor.

## **11. ÖNKÉNTES MENTŐSZERVEZETEK BEVONÁSA A NEMZETKÖZI SEGÍTSÉGNYÚJTÁSBA**

Európa számos országában – alkalmazkodva a törvényes jogrendhez, a hivatásos katasztrófavédelmi szervek irányításával – szintén bevonják a különleges kiképzettséggel rendelkező szervezeteket, szervezeti egységeket a katasztrófa-elhárításba.

Az önkéntes mentőszervezetek tevékenységének nagy hazai és nemzetközi hagyománya van, de az ország társadalmi, gazdasági fejlődésével számuk nőtt és több területre szakosodtak. Feladataikat az alapszabályukban meghatározottak szerint látják el. Speciális felkészültségük és felszereltségük, ebből következően tevékenységi körük sokrétű, a mentés és katasztrófa-elhárítás minden területére kiterjed. Ma nemzetközi elvárás a földrengés sújtotta területen bevethető (komplex mentésre alkalmas) városi kutató-mentő-, vagy árvíz esetén az árvízi mentőcsapatok létrehozása és alkalmazása.

Az 1986-os berhidai, majd az 1999-es törökországi földrengést és a 2004-es Srí lankai szökőárat követően az önkéntes mentőszervezetek száma megnőtt, és a gazdasági válság ellenére is egyre újjak alakulnak.

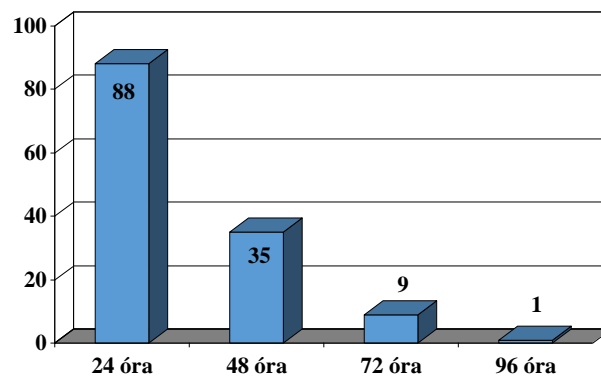
Itthon és külföldön több alkalommal vonták be ezeket az önkéntes szervezeteket, így például 2004/2005-ben a szökőár által sújtott Sri Lankán, 2006-ban az árvízzel elöntött Romániában, Szerbiában és hazai árvízi védekezés (2000, 2001, 2002, 2006) során, valamint 2009-ben a



földrengés következtében segítséget kérő Indonézia, Nyugat-Szumátra, majd 2010-ben Haiti térségében.

Számos esetben nemzetközi gyakorlaton képviselték hazánkat az önkéntes mentőszervezetek (*EU-TACOM-SEE-2006, EU-DANEX-2006, NATO-IDASSA-2007, EULUX-2007, EU-HUROMEX-2008, EU-HUNEX-Decathlon-2009, EU-DANUBIUS-2009 stb.*). Részt vettek 2011-ben az *EU CARPATHEX, NATO CODRII* gyakorlaton.

2011-ben a Nemzeti Minősítést szerzett megyei mentőszervezetekből megalakult a HUSZÁR Önkéntes Központi Mentőszervezet, amely 2012-ben ENSZ INSARAG Közepes kategóriájú Városi Kutató és Mentő minősítést szerzett. Második újraminősítésére 2023. októberben kerülne sor.



12. Ábra: Az áldozat túlélés százalékos esélye a bekövetkezett katasztrófától a mentés, illetve a rom alól történő kiemelés idejéig (a szerző szerkesztése)

## 12. KITEKINTÉS - A TÖRÖKORSZÁGI SEGÍTSÉGNYÚJTÁS

HUNOR Mentőszervezet parancsnokaként 55 fővel és 2 keresőkutyával részt vettem a földrengés sújtotta törökországi térségben a bajbajutottak mentésében 2023. február 6-12. napokon, Hatay tartomány, Antakya településén.





## 12.1. Előzmény – a segítségkérés, a gyors segítség és annak elfogadása

Az Európai Bizottság Európai Polgári Védelmi és Humanitárius Segítségnyújtási Főigazgatósága (DG ECHO) Vészhelyzet-kezelési Koordinációs Központjának (ERCC) jelentése:

2023. február 6-án, 01:17 UTC-kor egy nagy erejű, 17 km fészekmélységű, 7,8 magnitúdójú földrengés sújtotta Törökország központját (Gaziantep városához közel) és Északnyugat-Szíriát. A földrengést leginkább Törökországban lehetett érezni: maximális intenzitás IX heves rázkódás és súlyos károk, Szíriában a maximális intenzitás: VII: erős remegés és mérsékelt kár volt. A földrengésben leginkább érintett két törökországi település, Gaziantep és Kahramanmaras volt, ahol több mint 340 000 ember tapasztalt VIII-nál nagyobb intenzitást (erős remegés jelentős kár), míg körülbelül 2,7 millió ember tapasztalt nagyobb intenzitást, mint VII (nagyon erős remegés, mérsékelt károsodás).

Több utóregés is volt, amely magnitúdó 5 feletti, a legerősebb a 6,7-es. A kapott elsődleges jelentések megállapították, hogy az utóregések növelhetik a veszteségeket, és hatással lehetnek a lakóhelyüket elhagyni kényszerült személyek számára is.

2023. február 6-án 11:00-kor a török nemzeti hatóságok (AFAD) arról tájékoztatták a DG ECHO-t, hogy eddig 912 ember meghalt, és 5 383 ember sérült meg, amely számok rohamosan növekedtek. Az EU-tagállamok körülbelül 500 uniós polgárról számoltak be, magyar sérültről vagy eltűntről nem érkeztek jelentések.

## 12.2. Kialakult helyzet kezelése

A DG ECHO ERCC felé az AFAD a következő segítségkérés adta meg:

- Nehéz és közepes városi kutató és mentő mentőcsapatok (USAR)
- Sürgősségi egészségügyi csapatok (EMT) 2. és 3. kategóriájú.

A csapatoknak önellátónak és a téli körülmények között is képesnek kell lenniük dolgozniuk. A legjobb belépési pontok az Adana repülőtér és a Gaziantep repülőtér, ahol az AFAD, az EU és az ENSZ koordinációs sejtet (CCS) állított fel.

Az AFAD kiemelte, hogy nehéz pontosan megadni a csapatok várható bevetési helyszínét, mivel a földrengésben 10 tartomány érintett.

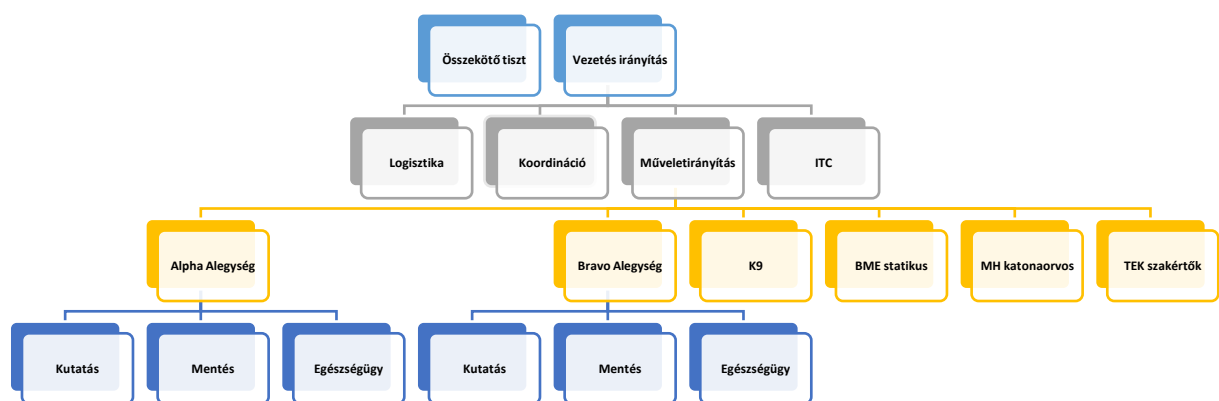


Törökország az Európai Veszélyhelyzet-kezelési Központ online felületén 04:47-kor kért segítséget az unió tagállamaitól, amelyre más országok mellett Magyarország is reagált. Törökország a felajánlott magyar segítséget 10:22-kor hivatalosan is elfogadta.

A mentésre felajánlott HUNOR Mentőszervezet rendelkezik ENSZ INSARAG nehéz és egyben közepes városi kutató és mentő (USAR) akkreditációval, amelyet 2024-ben tervez harmadik alkalommal megújítani.

### 12.3. Áttekintés – a nemzetközi katasztrófa-segítségnyújtás

A Törökország középső részén fekvő Kahramanmaras városánál február 6-án török idő szerinti 04.17-kor a Richter-skála szerinti 7,6, majd 7,7-es erősségű földrengés volt, amelyeket február 6. óta mintegy 3100 utóregés követett. Február 12-i adatok szerint a katasztrófában csak Törökországban 24 ezer 617 ember halt meg, és körülbelül 80 ezren megsebesültek, 6444 épület összedőlt. Törökország az Európai Veszélyhelyzet-kezelési Központ online felületén, a katasztrófa reggelén, 04:47-kor segítséget kért az unió tagállamaitól, amelyre Magyarország reagált. Törökország a felajánlott magyar segítséget 10:22-kor hivatalosan elfogadta, ezt követően a magyar katasztrófavédelem azonnal elkezdte megszervezni a HUNOR Mentőszervezet kiküldését Törökországba.



13. Ábra: A HUNOR Mentőszervezet felépítése a törökországi segítségnyújtás során (a szerző szerkesztése)

2023. február 6-án 21:45 órakor a HUNOR Mentőszervezet ENSZ INSARAG közepes városi-kutató mentő képességgel, ötven fővel (44 hivatásos tűzoltó, 6 fő az Országos Mentőszolgálat állományából), két személykereső kutyával (Karma és Dexter) és a Magyar Honvédség 5 főből



álló orvoscsoportjával kiegészülve indult nemzetközi segítségnyújtásra a Magyar Honvédség által biztosított repülőgéppel.

A mentést koordináló helyi szervek az egyik legnehezebb helyzetben lévő régiót, Hatay tartományt jelölték ki a HUNOR műveleti területének. A HUNOR február 7-én helyi idő szerint 14:15-kor kezdte meg a kutató-mentő tevékenységét Antakya városában. A TEK speciális egysége 16 fővel – kilenc egészségügyi és a hét alpinttechnikai és műszaki képességben jártas szakemberrel – február 8-án, a hajnali órákban csatlakozott a HUNOR mentőcsapatához, és ők is azonnal megkezdték a munkát. Február 11-én a HUNOR egységéhez csatlakozott a Budapesti Műszaki Egyetem három építészmérnök statikus szakértője is.

A kárterületen a magyar csapat folyamatos váltással a nap 24 órájában, megállás nélkül kutatott a túlélők után az INSARAG irányelvek szerint. A gyakori és erős utóregések ellenére is folyamatosan dolgoztak az épületek romjainál.



*14. Ábra: A HUNOR mentés közben. Törökország, Antakya, M-1 szektor, Rönesans Rezidans, 2023. február 6., Áldozat utáni kutatás (Farkas Roland tű. őrnagy)*

A mentőszervezet hatnapos kint tartózkodása alatt 17 túlélőt, köztük 3 gyermeket mentett ki a romok alól. A HUNOR a 17 túlélő mellett 29 áldozat holttestét is kiemelte, emellett mentettek kutyát, macskát, papagájt is. A TEK orvosai a katonáorvosokkal együttműködve a sürgősségi sátorban 16 ember egészségügyi ellátását végezték el, köztük egy másfél éves gyermek állapotát



stabilizálták. A TEK műszaki egysége a HUNOR állományával együtt végezte a kutatási feladatokat.

A magyar mentőcsapat még távozását követően is segítette a bajba jutottakat: Magyarország törökországi nagykövetével egyeztetve összeállítottunk a török katasztrófavédelem (AFAD) számára egy mentési, egészségügyi eszközöket és elhelyezési felszereléseket tartalmazó csomagot, amelyben hatvanféle orvosi felszerelés és kutató mentő eszközök egyaránt megtalálhatóak voltak (melléklet).

A HUNOR állománya az elmúlt évek munkájának, a jó felkészülésnek köszönhetően mindvégig fáradhatatlanul dolgozott, a szakembereink mentési tevékenységükkel kivívták a helyiek elismerését.

Az elmúlt héten 167 magyar kutató mentő szakember és 29 keresőkutya dolgozott éjt nappalá téve a törökországi tragédia romjai között, ahonnan összesen 35 embert mentettek ki a magyarok. A HUNOR Mentőszervezet tagjai 6 nap alatt 17 túlélőt emeltek ki a romok alól.

#### **12.4. Tapasztalatok, tanulságok**

A 2011-es létrejöttét követően a HUNOR Mentőszervezet a rendkívüli hóhelyzet, a dunai árvíz, a szerbiai árvízi segítségnyújtás és a Budapest, Tímár utcai gázrobbanás következményeinek kezelése után, első alkalommal került az ENSZ INSARAG irányelveknek megfelelő, alaprendeltetési feladata szerint földrengés sújtotta területen való bevetésére. A sikeres bevetés kulcsa az volt, hogy a HUNOR Mentőszervezet eddig szinte minden évben részt vett EU MODEX, NATO vagy bilaterális nemzetközi gyakorlatokon, amelyek forgatókönyve megegyezett egy természeti katasztrófa során bekövetkezett eseményével, továbbá megfelelő felkészítésben vett részt az állománya.

A 2017-es második ENSZ INSARAG újraminősítés tapasztalatira kidolgozott 3 éves Feladatterv jól szolgálta a HUNOR állományának a felkészülését, így az angol nyelvi képzés, az alá-, ki- és megtámasztás gyakorlása, az alpintechnikai felkészítés vagy verseny, a kutyás MRT vizsgák, a repülőgép rakodási (cargo évente 2 alkalom) és a törzsvezetési gyakorlatok, a szituációs aleggység képzések és gyakorlatok (Hajdúszoboszló) mind az éles helyzetre való felkészülést szolgálták.



Az EU-os tanfolyamok a törzsmunka támogatását segítették, az EU, az ENSZ és a NATO rendezvényeken való jelenlét a személyes, nemzetközi szakértői kapcsolatokat erősítette, ami nagy fontosságúvá vált éles helyzetben, hiszen az egyes koordinációs törzsekben általunk is ismert külföldi kollégákkal tudtunk találkozni, együtt dolgozni.

A törökországi éles bevetés fontos referenciául szolgál a HUNOR 2024-es ENSZ INSARAG harmadik újraminősítése vonatkozásában. Az éles bevetésen részt vevő HUNOR állomány életre szóló szakmai tapasztalatot, továbbá USAR-jártasságot szerzett.

A HUNOR, a TEK, az OMSZ és MH szakmai együttműködése kiválóan megvalósult.

Magyarország ankarai nagykövete és munkatársai, valamint a civil helyi, önkéntes magyar-török, magyar-angol tolmácsok kiemelkedő segítséget nyújtottak a HUNOR sikeres műveleteihez.

Újságíró, mint tudósító és 2 tagú TV stáb kiküldése indokolt lehet, ahogy más USAR csapatoknál ezt láthattuk.

Az Európai Unió Polgári Védelmi Csapatban – a nemzetközi katasztrófa-segítségnyújtás koordinációjában – két magyar szakértő is részt vett, akik szakmai tapasztalataikat itthon is tudják kamatoztatni.

## 12.5. Elismerések

Novák Katalin köztársasági elnök személyesen fogadta február 14-én a Sándor-palotában azokat a hivatásos és önkéntes kutató mentőket, köztük a HUNOR Mentőszervezet tagjait, akik a törökországi földrengés hírére azonnal a helyszínre utaztak, hogy küldetésük és képességeik szerint segítsék a túlélőket, és a kutatásban résztvevő helyi hatóságokat. Az államfő a törökországi természeti katasztrófa során tanúsított áldozatos és emberfeletti munkájuk előtti tiszteletét fejezte ki ezzel a gesztussal.

Magyarország Belügyminisztere, Dr. Pintér Sándor, Rendkívüli Helytállásért Érdemjel arany fokozatával ismerte el március 1-jén a hivatásos tűzoltókból álló HUNOR Mentőszervezet, az Országos Mentőszolgálat HUNOR-al együtt dolgozó orvosainak, valamint a Terrorelhárítási Központ szakembereinek kimagasló helytállását, amelyet a Törökországban bekövetkezett földrengés okozta katasztrófát követően tanúsítottak.



Hivatásukhoz méltó, kiemelkedő helytállásuk, bátor, önfeláldozó magatartásuk elismeréseként dr. Góra Zoltán t. altábornagy, a BM OKF főigazgatója a HUNOR valamennyi tagját példaként állította a hivatásos katasztrófavédelmi szervek teljes személyi állománya elé.

## 12.6. Török állami elismerés

Recep Tayyip Erdoğan, Törökország köztársasági elnöke magas szintű állami elismerésben részesítette a HUNOR Mentőszervezetet. Az elismerést dr. Jackovics Péter tűzoltó ezredes, a szervezet parancsnoka személyesen vette át április 25-én Ankarában.

Az Ankarai Nemzeti Kongresszusi Központban nagyszabású ünnepséget rendeztek 2023. április 25-én, amelyre a törökországi földrengést követő kutató-mentésben részt vállaló szervezetek vezetőit hívták meg. Februárban több mint kétszáz török és több mint százötven külföldi kutatási és mentési tevékenységet végző szervezet dolgozott a földrengés sújtotta régiókban. Valamennyi szervezet képviselői jelen voltak a rendezvényen.

Magyarországról dr. Jackovics Péter tűzoltó ezredes, a HUNOR parancsnoka és Lehoczki László önkéntes kutató-mentő Hope nevű mentőkutyájával utazott Ankarába, az ünnepségen Mátis Viktor törökországi magyar nagykövettel kiegészülve vettek részt.

Az elnök által átadott dokumentumban szerint a Török Köztársaság önfeláldozó helytállásért adományozott állami kitüntetésével, az úgynevezett Hála kitüntetéssel (Decoration of Gratitude) fejezi ki a török nemzet háláját a 2023. február 6-i Kahramanmaraş epicentrumú, Törökország tizenegy tartományát közvetlenül érintő, több tízezer emberéletet és rendkívüli pusztítást okozó földrengéseket követő kutatási és mentési munkálatokban való részvételéért és önfeláldozásáért.

A rendezvényen az összes mentőszervezet nevében Jackovics Péter mondott beszédet. Mint elmondta, a magyar mentőcsapat tagjai a családjuktól távol, nehéz körülmények között tették a dolgukat, azt, amire feleltek. Az ezredes hangsúlyozta, hogy a magyar sikerek kulcsa a felkészültségen túl a törökök támogatása és szolgálatkészsége volt. A parancsnok török nyelven fejezte be beszédét, amelyet hangos ováció követett.



## 12.7. Összegzés

A HUNOR Mentőszervezet tagjai 2023. február 6. és 12. között Antakya-ban a nap 24 órájában, megfeszített munkával 17 túlélőt, köztük 3 gyermeket mentettek ki az összedőlt épületek romjai alól.

A HUNOR, ezen nemzetközi tapasztalatok birtokában, felkészült a 2024. évi harmadik ENSZ INSARAG Nehéz-USAR minősítésre.

A HUNOR állománya az elmúlt évek munkájának, a jó felkészülésnek köszönhetően mindvégig fáradhatatlanul dolgozott, a szakembereink mentési tevékenységükkel kivívták a helyiek elismerését.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

Jackovics Péter: A műszaki mentés művelete összeomlott épületnél, a földrengéskutató és mentőcsapatok tevékenysége 1. rész, HADMÉRNÖK 15 : 4 pp. 61-88. , 28 p. (2020)

Jackovics Péter: A műszaki mentés művelete összeomlott épületnél, a földrengéskutató- és mentőcsapatok tevékenysége 2. rész, HADMÉRNÖK 16 : 1 pp. 95-112. , 18 p. (2021)

Richard, Sliuzas ; Jackovics, Péter ; Solveig, Thorvaldsdóttir ; Karolina, Kalinowska ; Pavlos, Tyrologou ; Christian, Resch ; Sergio, Castellari ; Stefan, Greiving, Risk management planning, Chapter 2.2, In: Casajus Valles, A.; Marin Ferrer, M.; Poljansek, K.; Clark, I. (szerk.) Science for Disaster Risk Management 2020, Luxembourg, Luxembourg : Publications Office of the European Union (2021) pp. 60-71. , 12 p.

Jackovics Péter: Deployability of international medical teams for disaster response, ECOTERRA: JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PROTECTION 17 : 2 pp. 35-39. , 5 p. (2020)

Jackovics Péter: Az európai katasztrófa-beavatkozási képességek erősítése – a rescEU, BIZTONSÁGTUDOMÁNYI SZEMLE 2 : 3 pp. 1-12. , 12 p. (2020)



Jackovics Péter: A polgári és katasztrófavédelem szerepe a nemzetközi katasztrófaelhárítás egészségügyi szerepében: 8. fejezet, Budapest, Semmelweis Kiadó (2019) , 23 p., ISBN: 9789633314951

Jackovics Péter; Herbák Dóra: A katasztrófavédelmi művelet-elemzés, mint a lakosságvédelem eszköze, HADMÉRNÖK 13 : 1 pp. 197-209. , 12 p. (2018)

Jackovics Péter; Herbák Dóra: Magyarország Központi Mentőszervezete: a HUNOR, VÉDELEM TUDOMÁNY : KATASZTRÓFAVÉDELMI ONLINE TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT 2 : 1 pp. 245-262. , 18 p. (2017)

Jackovics Péter: Nyolc műveleti nap Győrújfalutól Hódunáig: Árvíz 2013, KATASZTRÓFAVÉDELEM 55 : 6 pp. 4-5. , 2 p. (2013)

Útjelentés (kivonat), BM OKF, 2023

UN INSARAG Guidelines, Interneten elérhető: [https://www.unocha.org/our-work/coordination/international-search-and-rescue-advisory-group-insarag?gclid=Cj0KCQiAjbagBhD3ARIsANRrqEuTtRl7RzNP3Kc1napibepR6JFtGKcqwLLii2aBmC1j66IOhIw8foaAgUtEALw\\_wcB](https://www.unocha.org/our-work/coordination/international-search-and-rescue-advisory-group-insarag?gclid=Cj0KCQiAjbagBhD3ARIsANRrqEuTtRl7RzNP3Kc1napibepR6JFtGKcqwLLii2aBmC1j66IOhIw8foaAgUtEALw_wcB) (2023. március 13.)

Európai Hírek (EuroNews), Mi az EU polgári védelmi mechanizmusa és hogyan vesznek részt benne a tagállamok? Interneten elérhető: <https://hu.euronews.com/my-europe/2021/08/14/mi-az-eu-polgari-vedelmi-mechanizmusa-es-hogyan-vesznek-reszt-benne-a-tagallamok> (2023. március 13.)

Jackovics, P. J., Muhoray, Árpád, & Pék, L. (2022). Magyar katasztrófaorvosi mentőcsapat műveleti tevékenysége Haitin. Hadmérnök, 17(1), 21–41. <https://doi.org/10.32567/hm.2022.1.2>

Európai Számvevőszék: A haiti földrengést követő európai uniós helyreállítási támogatás. Különjelentés. Luxembourg, 2014. Online: [https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR14\\_13/QJAB14013HUC.pdf](https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR14_13/QJAB14013HUC.pdf)

Muhoray Árpád: Katasztrófa megelőzés I. Egyetemi jegyzet. Budapest, NKE KVI, 2016.

Muhoray Árpád: A polgári védelem helye a modern katasztrófavédelemben. Hadmérnök, 12. (2017), 2. 188–200. Online: [http://hadmernok.hu/172\\_15\\_muhoray.pdf](http://hadmernok.hu/172_15_muhoray.pdf)





Hábermayer, T. (2021). Az ENSZ minősített városi kutató-mentő csapatai elektronikus adatgyűjtési feladatainak végrehajtása kiterjedt katasztrófa kárterületen az INSARAG ICMS használatával. *Hadmérnök*, 16(2), 57–68. <https://doi.org/10.32567/hm.2021.2.5>

Hábermayer, T., Kiefaber, G., Sárossy, G., & Túriné, Ágnes B. (2020). A katasztrófavédelmi műveletek támogatása önkéntesek bevonásával. *Hadmérnök*, 14(3), 35–52. <https://doi.org/10.32567/hm.2019.3.4>

Teknős László, Ambrusz József: A Study of Recording and Processing Post-Disaster Damage Assessments, *HADTUDOMÁNY: A MAGYAR HADTUDOMÁNYI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA* 32: (E-szám) pp. 1-14.

Éva Eszter Lublós, Ferenc Varga: NON-DESTRUCTIVE MATERIAL TESTING POSSIBILITIES OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES AFTER A FIRE, *VÉDELEM TUDOMÁNY : KATASZTRÓFAVÉDELMI ONLINE TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT* 6: (3) pp. 53-79.

**Jackovics Péter** tűzoltó ezredes, a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság veszélyhelyzet-kezelési főosztályvezetője,  
a HUNOR Mentőszervezet parancsnoka,  
az NKE RTK KVI címzetes egyetemi docense,  
e-mail: [peter.dr.jackovics@katved.gov.hu](mailto:peter.dr.jackovics@katved.gov.hu),  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1809-029X>



1. melléklet:

## KIMUTATÁS A JELENTŐSEBB NEMZETKÖZI KATASZTRÓFA- SEGÍTSÉGNYÚJTÁSOKRÓL ÉS GYAKORLATOKRÓL

Esemény	Helyszín	Dátum	Képesség, létszám
EUR 15 USAR gyakorlat	Egyesült Királyság, London	2016. március 1-6.	HUNOR 76 fő
EU Modex gyakorlat	Dánia	2015. május 15-18.	HUNOR 48 fő
Nemzetközi segítségnyújtás, árvíz	Szerbia	2014. május 24- június 4.	HUNOR 27 fő
EU Modex USAR gyakorlat	Olaszország	2013. december 9- 12.	HUNOR 38 fő
ENSZ INSARAG újraminősítési gyakorlat	Magyarország	2012. október 14- 19.	HUNOR és HUSZÁR
NATO CODRII 2011 gyakorlat	Moldávia	2011. augusztus 28- szeptember 1.	Kutató-Mentő, tűzoltási egység, 20 fő
Nemzetközi segítségnyújtás, tűzoltás	Románia, Cornu Luncii	2011. augusztus 27.	Kutató-Mentő, tűzoltási egység, 20 fő
EU CARPATEX gyakorlat	Lengyelország	2011. szeptember 12-17.	Kutató-Mentő, tűzoltási egység, 23 fő
Nemzetközi segítségnyújtás, földrengés	Haiti	2010. január 24- február 3.	Orvosi segélycsapat, 6 fő
Nemzetközi segítségnyújtás, földrengés	Indonézia	2009. október 1-13.	Városi Kutató-Mentő Csoport, 24 fő
EU DANUBIUS gyakorlat	Románia	2009. június 30- július 2.	Kutató-Mentő, tűzoltási egység, 20 fő
EU-HUNEX Decathlon gyakorlat	Magyarország	2008. május 10-14.	Műszaki Mentő, tűzoltási egység, VFCS 90 fő
EU-HUROMEX gyakorlat	Magyarország, Románia	2008. szeptember 22-26.	Műszaki Mentő, tűzoltási egység, VFCS 90 fő



EULUX	Luxemburg	2007. június 6-9.	Műszaki Mentő, tűzoltási egység, VFCS 20 fő
NATO IDASSA	Horvátország	2007. március 28- 29.	Mentőcsapat, 21 fő
EU DANEX	Dánia, Svédország	2006. szeptember 17-22.	Műszaki Mentő, tűzoltási egység, VFCS 18 fő
INSARAG minősítő gyakorlat	Magyarország	2005. november 5- 10.	Kutató-mentő csapat, 90 fő
Nemzetközi segítségnyújtás, szökőár	Srí Lanka	2004. december - 2005. január	Orvosi segélycsapat, víztisztító
Nemzetközi segítségnyújtás, földrengés	Törökország	1999. augusztus 15- 25.	Műszaki-mentő egység, 12 fő

## 2. melléklet

### A HUNOR ÉS A HUSZÁR FŐBB NEMZETKÖZI BEVETHETŐSÉGÉT ERŐSÍTŐ GYAKORLATAI, FELKÉSZÜLÉSEI

**2017:** A HUNOR Mentőszervezet idén harmadik, a HUSZÁR Mentőszervezet második alkalommal szerezte meg ENSZ INSARAG minősítését, így a HUNOR nehéz, a HUSZÁR pedig közepes városi kutató-mentő minősítését szerzett újabb öt évre.

**2018:** 2018. október 7-12. között a HUNOR Mentőszervezet 42 fővel részt vett a „SRBIJA 2018” elnevezésű NATO-gyakorlaton, amelyen 29 ország szakértővel, valamint 20 ország beavatkozó csapattal képviseltette magát. A 2000 főt számláló gyakorlaton nemcsak részt vettünk, de Ausztria, a Belarusz Köztársaság, Szlovákia és Ukrajna mentőcsapatainak Magyarországon történő áthaladását és Rösztke közúti határátkelőhelyen Szerbiába való beléptetését is koordináltuk.



A HUSZÁR önkéntes mentőszervezet 2018. május 7-9. között Ausztriában városi kutató-mentő gyakorlaton vett részt.

**2019:** Áprilisban a NATO Katonai Egészségügyi Kiválósági Központja és a román belügyminisztérium „Vigorous Warrior 2019” néven komplex, nemzetközi terepgyakorlatot tartott 26 szövetséges ország és közel 2.500 fő részvételével, Romániában. A gyakorlaton a HUNOR Mentő-szervezet (a továbbiakban: HUNOR) 86 fővel vett részt, és végzett összetett mentési feladatokat. A HUNOR ezt követően júniusban Szerbiában vett részt 45 fővel egy 7 ország és 600 fő részvételével végrehajtott, földrengés okozta veszélyhelyzetek elhárítását célzó, komplex, nemzetközi terepgyakorlaton, ahol a magyar mentőegység veszélyhelyzeti felderítő, kötéltechnikai, vízi mentési és tűzoltási feladatokat végzett.

A HUNOR mentőkutyás alegysége májusban Csehországban gyakorlatozott, hogy felkészüljön a Nemzetközi Mentőkutyás Szervezet októberi, Horvátországban megrendezett mentőkutya bevethetőségi vizsgájára, amelyet sikeresen teljesített.

A nemzetközit gyakorlatok sorát novemberben egy 20 ország részvételével végrehajtott, földrengés következményeinek elhárítását célzó, nagyszabású ENSZ INSARAG törzsvezetési szimulációs gyakorlat zárta Azerbajdzsánban. A gyakorlaton a HUNOR négy fős törzsállománya szektorparancsnoki feladatokat végzett, felderítést irányított, 5 országra és 30 kárhelyre vonatkozóan.

A HUNOR kötéltechnikai egysége havi rendszerességgel végzett többnapos felkészülést, többek között gyakorlatozott a Kőröshegyi völgyhídon, a Puskás Ferenc Stadionban, valamint a Terrorelhárítási Központ és a Magyar Barlangi Mentőszolgálat szakembereivel is.

A HUNOR kötéltechnikai egysége júniusban részt vett a Belgiumban megrendezett kötéltechnikai mentő versenyen (GrimpDay), amelyen 4 kontinens 30 mentőcsapata közül elnyerte az ezüstérmet, illetve az európai országok közül a legjobb eredménnyel végzett, így a csapat kvalifikálta magát az ázsiai, novemberi világversenyre. Ezen versenyen az egység az összetettben az ötödik helyen végzett, valamint elnyerte a „legkreatívabb” csapatnak járó kitüntetést.

A HUSZÁR Mentőszervezet (a továbbiakban: HUSZÁR) idén szeptemberben két ütemben részesült ENSZ INSARAG felkészítésben, a KoBoToolbox kárterületi elektronikus adatgyűjtés alaptanfolyam során, illetve Ausztriában részt vett az Európai Polgári Védelmi Mechanizmus



keretein belül tartott, 30 helyszínen zajló, 1.000 főt számláló, földrengés következményeinek elhárítását szimuláló városi kutató-mentő gyakorlaton. A terepgyakorlaton a HUSZÁR 48 fős állománya életszerű körülmények között gyakorolhatta a kárhelyszíni parancsnoki tevékenységet, az Európai Unió (DG ECHO) kárhelyszíni értékelő csapatával való közös munkát, a városi kutatási- és mentési műveleteket, így a keresőkutyás, kötéltechnikai és dúcolási tevékenységet, amelyek használatával 54 személy kiemelése történt a romterületekről.

**2020:** A HUNOR Mentőszervezet alkalmazhatóságának fenntartása érdekében a különböző komponensek részére az idei évben számos felkészítést tartottunk.

A kötéltechnikai egység 7 alkalommal végzett többnapos felkészülést, többek között gyakorlatozott a III. kerületi K-hídon, a tatabányai via ferratán, továbbá egy nagyszabású bányamentési gyakorlaton vett részt Mátraszentimrén a Terrorelhárítási Központ és a Magyar Barlangi Mentőszolgálat szakembereivel közösen. Az alá-, ki- és megtámasztási alegysége 6 alkalommal gyakorlatozott, többek között egy értékteremtő gyakorlat keretében gyaloghíd építésével tette könnyebbé a helyiek életét Dunaújvárosban.

A HUNOR állománya részére logisztikai napot tartottunk, ahol a gyors bevetettség érdekében légi és közúti szállításra külön-külön összeállították azokat a felszereléseket, amelyek az ENSZ INSARAG Irányelvek szerinti nehéz és közepes kapacitáshoz szükségesek, valamint rendszerezték az újonnan beszerzett eszközöket. Továbbá a HUNOR 31 fővel és 4 keresőkutyával a légi szállítás mozzanatait, azaz a speciális mentőeszközök és a személyi állomány felszereléseinek rakodását is begyakorolta egy légi cargózási gyakorlaton, az MH Airbus A319-112 típusú repülőgépén, Kecskeméten, a honvédség 59. Szentgyörgyi Dezső Repülőbázis Szállító Repülőszázadánál.

A HUNOR és HUSZÁR Mentőszervezet törzs állománya mindemellett az idei évben egy új kárterületi elektronikus adatgyűjtési program (Survey 123) alkalmazását is gyakorolta

**2021:** A HUNOR, valamint a HUSZÁR Mentőszervezet 2023. évi ENSZ INSARAG újraminősítésére történő felkészülés érdekében tervrendszert alakítottunk ki, amelynek megfelelően ütemezetten végeztük a felkészítéseket.

A HUNOR kötéltechnikai egysége öt alkalommal végzett többnapos felkészülést, többek között gyakorlatozott a Kőröshegyi völgyhídon, az eplényi síparkban, valamint a budapesti MOL-toronyban



is. Az egység ezeken felül szeptemberben részt vett a Belgiumban megrendezett nemzetközi kötéltechnikai mentő versenyen (GrimpDay), ahol a 11. helyen végzett 26 csapat közül.

A kötéltechnikai és a mentőkutyás egység egy-egy tagja minősítő bizottsági tagként vett részt egy német könnyű városi kutató-mentő csapat ENSZ INSARAG minősítésén, illetve egy orosz nehéz városi kutató-mentő csapat, az EMERCOM ENSZ INSARAG újraminősítésén.

Az alá-, ki- és megtámasztási alegység hat alkalommal gyakorlatozott, többek között értékteremtő gyakorlat keretében, a gyerektáboroztatás érdekében, szaletlit épített a Hotel Jogar Naro Camping részére, míg a HUNOR vízi mentési egysége képességeinek fejlesztése érdekében két alkalommal gyakorlatozott a Duna Arénában és a Flottila-öbölben.

A HUNOR állománya részére logisztikai napot tartottunk, ahol a HUNOR-tagok ládalistát állítottak össze az INSARAG légi szállíthatósági felkészültség érdekében, amely alapján a mentőszervezet eszközei, felszerelései egy elektronikus rendszerben rögzíthetők.

A HUNOR és HUSZÁR mentőszervezetek törzs állománya az idei évben két alkalommal gyakorolta a kárterületi elektronikus adatgyűjtési program (Survey 123) alkalmazását, a Virtuális Helyszíni Műveleti Koordinációs Központ (VO) kezelését, valamint ismereteket sajátított el az általános nemzetközi katasztrófa-segítségnyújtás, az USAR-koordinációt érintő INSARAG irányelvek változásai és a törzsmunka területén.

2021 októberében a HUSZÁR Mentőszervezet eredményesen vett részt a SIQUAKE2021 elnevezésű terepgyakorlaton a szlovéniai Ljubljánában. A gyakorlat témája a földrengések okozta kárfelszámolás volt, ahol a magyar, a szlovén és a horvát közepes minőségű városi kutató-mentő csapatokkal egy osztrák víztisztító és egészségügyi modul, valamint egy olasz mérnökökből álló szakértői csapat dolgozott együtt.



**Tampu Stelian**

## **INFRASTRUKTURÁLIS ALAPKÖVETELMÉNYEK A KATASZTRÓFAMENEKÜLTEK IDEIGLENES ELHELYEZÉSE TÜKRÉBEN ÉS EGY CIVIL SZERVEZET MŰKÖDÉSÉBEN I.**

### **Absztrakt**

A mind gyakoribbá váló katasztrófák és válsághelyzetek komoly kihívások elé állítják az érintett országok társadalmát, valamint az erre létrehozott megelőzési, elhárítási és helyreállítási szervezeteit, továbbá a közreműködő civil szervezeteket. Ennek háttérében elsődlegesen a hatások által fenyegetett menekültek nagy száma, illetve a befogadók infrastruktúrájának és erőforrásainak korlátozott volta húzódik meg.

Mindazt, ami az emberi életet veszélyeztetheti, a közösségi értékekben kárt okozhat, valamint a társadalmi sebezhetőséget fokozhatja, csak a nemzeti és nemzetközi intézményi és eszközök jelentette képességek integrálásával lehet megelőzni és kivédeni. *Az államok által működtetett szervek* közösen a *civil szervezetekkel* összefogva tudnak gondoskodni az otthonukat elhagyó emberek ideiglenes elhelyezéséhez szükséges infrastruktúráról, ellátási szükségleteikről mindaddig, amíg vissza nem térhetnek otthonaikba, vagy az őket befogadó környezetben új stabil egzisztenciális helyzetüket végérvényesen ki nem tudják alakítani.

**Kulcsszavak:** katasztrófa, menekült, polgári védelem, civil szervezetek, humanitárius segítségnyújtás



## BASIC INFRASTRUCTURAL REQUIREMENTS FOR THE TEMPORARY ACCOMMODATION OF DISASTER VICTIMS AND THE FUNCTIONING OF AN NGO

### Abstract

The increasing frequency of disasters and crises poses serious challenges to society in the countries concerned, as well as to the prevention, response and recovery organisations and civil society organisations involved. This is primarily due to the large number of refugees affected and the limited infrastructure and resources of the host countries.

Anything that could endanger human life, damage community values and increase social vulnerability can only be prevented and countered by integrating the capacities of national and international institutions and instruments. State-led bodies, in partnership with civil society organisations, can provide the necessary infrastructure for the temporary accommodation and care needs of displaced people until they can return to their homes or establish a stable new livelihood in their host environment.

**Keywords:** disaster, refugees, civil protection, NGOs, humanitarian aid

### 1. BEVEZETÉS

Az ember élete állandó küzdelem a környezetében kialakuló, életét veszélyeztető jelenségek, természeti csapások, természeti katasztrófák között. [1] Az emberi civilizációs fejlődés pedig megjósolhatatlan számú és felmérhetetlen veszélyességű, az életet veszélyeztető jelenség esélyeit teremtette meg, amelyeket ma humanitárius és természeti katasztrófáknak nevezünk, attól függően, hogy milyen eredetűek. Az ember számára a katasztrófa az az állapot, amikor olyan helyzet áll be, legyen az ember által okozott vagy nem, amikor az élet, az egészség, az emberi értékek és a környezet olyan károkat szenvednek el, amelyek visszafordíthatatlan következményekkel járnának, és akár az élet elpusztítását is eredményezheti. [2]





Egy rendkívüli esemény is csak akkor lesz katasztrófa, humanitárius szempontból, ha az olyan helyen keletkezik, ahol közvetlen kihatással van az emberek létbiztonságára. Azaz, ha fenyegeti az élet- és vagyonbiztonságukat, valamint veszélyezteti az ott élők létfeltételeit. Amennyiben az emberek által lakott területektől földrajzilag messze eső környezetet veszélyeztetnek a káros következmények, úgy nem beszélhetünk humanitárius katasztrófáról. Ellenben azok így is súlyos károkat idézhetnek elő a természeti környezetben és a bioszférában. Nagyon fontos megfogalmazni pontosan, hogy miként különíthetők el a humanitárius katasztrófák az egyéb katasztrófális eseményektől, illetve ezek között milyen kölcsönhatások adódhatnak. Érdemes görcső alá venni, hogy mivel néznek szembe ma az emberi társadalmak. Különösen fontos felmérni egy adott terület katasztrófaveszélyeztetettségét, milyen kockázatokat jelentenek és milyen válaszintézkedéseket igényelhetnek a katasztrófasújtotta területen, továbbá annak határain kívüli térségekben.

Persze a katasztrófáknál jelentkező feladatok nem korlátozódhatnak csupán az emberek közvetlen mentésére, mivel a lakosságot sújtó csapás során az alapvető létfeltételekben is súlyos károk következnek be. A közművek sérülései vízhiányt, az élelmiszerekkel történő ellátást, a ruházat és a lakhatás hiányát okozhatják. A higiénés feltételek drasztikus romlása miatt esetleg fellépő járványok kivédésére járványügyi intézkedéseket kell bevezetni. Az elemi csapás következtében gyakran mindenüket elveszítő túlélőkre gyakorolt súlyos pszichikai hatások és más krónikus megbetegedésekben szenvedők orvosi felügyeletének biztosítására az egészségügyi ellátás, valamint krízisintervenciós támogatás helyszíni megszervezése válhat szükségessé. [3]

Az elemi csapások és természeti katasztrófák nem ismerik az országhatárokat. A gyakran több szomszédos országot érintő elemi csapások és természeti katasztrófák elleni küzdelem tapasztalatai azt mutatták, hogy sürgető szükség van nemzetközi együttműködésre és sokoldalú segítségnyújtásra a csapások következményeinek felszámolásánál. Az elemi csapások és természeti katasztrófák okozta károk felszámolására akár több ország egyidejű erőfeszítéseit is egyesíteni kell. [4]

E tekintetben tehát fontos kérdés, hogy hol következik be a nem várt esemény, a katasztrófa, milyen földrajzi területen, milyen körülmények között, kik lakják, milyen életmódot folytatnak, milyen értékeik vannak, milyen értékrendjük van és mit tartanak fontosnak. Mindezen kérdések



megfogalmazása komoly válaszokat nyújthat a katasztrófa sújtott országok számára, de a katasztrófamenekülteket befogadó országok számára is.

Le kell szögezni, hogy a nemzetközi egyezményekben is lefektetett alapelveknek megfelelően a menekültek ellátásának elsődleges kötelezettsége a lakosságvédelem végrehajtására rendeltetett polgári védelmi szervezetek felelősségi körében valósul meg alapvetően. Mindemellett jelentős feladatok hárulnak az állam egyéb szervezeteire és rendkívül fontos feladatokat láthatnak el a civil szervezetek. Közülük is kiemelten a megfelelő, az akkreditált nemzetközi és az azokra épülő nemzeti standardok alapján minősített önkéntes mentő szervezetek. A szükséges felkészültség igazolásán túl nemcsak a nemzetközi együttműködésben, de a helyszíni ellátásban is elengedhetetlen a hatékonyságot és szervezettséget garantáló összhang megteremtése és fenntartása, amelyet az állam által jogszabályilag kijelölt – jellemzően polgári védelmi – szervezetek koordinálnak.

Az ennek során meghozott különleges intézkedések természetesen nem csak a csapás sújtotta területen alkalmazandók. Az élelmiszer, a gyógyszerek, a ruhát, a szükségelhelyezést szolgáló létesítmények, segélyek biztosítása azon térségekben vagy országokban is a következmények kezelésének a részét képezik, ahol a veszély elől menekülők átmeneti biztonságot keresve menedéket találnak. Számukra a kormányzati szerveken túl a nemzetközi szervezetek és köztük a Nemzetközi Vöröskereszt, valamint egyéb karitatív és egyházi szervezetek is fontos segítséget nyújtanak.

A demokratikus államokban a fejlett civil társadalmi önszerveződés eredményeként igen aktív tevékenységet kifejtő önkéntes és karitatív szervezetekkel találkozhatunk. Az ezen szervezetek által a szociális ellátás terén kifejtett szerepe ma már megkerülhetetlen és nélkülözhetetlen. A Magyar Máltai Szeretetszolgálat ma Magyarország egyik legnagyobb szociális és humanitárius intézményrendszerének a fenntartója. [5] Ezért eredményesen képes közreműködni a társadalom periferiájára szorult társadalmi rétegek, mint amilyenek a hajléktalanok, az idősek, a fogyatékkal élők, a betegek és a szegények, valamint éppen a kiszolgáltatott élethelyzetbe kerülők ellátásában, gondozásában. Feladatait az állami és a nemzetközi szervekkel közös együttműködésben látja el, illetőleg aktívan koordinálja az említett feladatok során szükségessé váló lépéseket, legyenek azok érintettjei egyéb, a természeti katasztrófák vagy háború miatt



vagy éppenséggel politikai üldöztetés és gazdasági kényszerűség miatt otthonukat elhagyni kényszerülők. [6]

Épp ezért a Máltai Lovagrend szervezete együttműködési szerződést kötött 2010-ben a Magyar Állammal, korábban pedig az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósággal (továbbiakban: OKF), az Országos Mentőszolgálat Főigazgatósággal (továbbiakban: OMF) és a nemzetközi szerepvállalásához pedig az Egyesült Nemzetek Humanitárius Ügyek Koordinációs Hivatalával is (továbbiakban: UN OCHA). [7]

## **2. TERMÉSZETI ÉS HUMANITÁRIUS KATASZTRÓFÁK VISZONYRENDSZERE**

Földünk megléte óta léteznek olyan természeti jelenségek, megnyilvánulások, amelyek olykor megszokott, olykor viszont szokatlan és akár óriási emberi, valamint anyagi károkat tudnak okozni. Ezért nehéz egzakt módon definiálni a katasztrófa jelentését. Nehéz beazonosítani, hogy egy adott rendkívüli természeti esemény mire és kire jelent veszélyt. Nyilván, ha egy folyó elhagyja a megszokott medrét egy nagyobb esőzést követően, önmagában még nem jelent katasztrófát. Ugyan ez a jelenség már komoly pusztítást tud végezni az emberi tevékenység által közvetlen módon érintett környezetében. Hiszen élet- és anyagi javak súlyos károsodásának kockázatát hordozva magában az adott terület létfeltételeit kedvezőtlenül érintő elöntések már katasztrófához vezethetnek.

Az ezekre adott megfelelő szervezett társadalmi reakciók megalapozásához viszont elengedhetetlen valamiféle értelmezését adni az ebbe a fogalomkörbe tartozó eseményeknek. A jogszabályokban, így a magyar jogrendben is megtalálható katasztrófavédelmi törvény definíciója is egyértelmű kapcsolatot azonosít a nem várt módon jelentkező veszélyeztető hatás és annak kiterjed következményei, valamint az annak hatókörében található lakosságra nézve fenyegető kockázatok között. [8]

A Magyar Máltai Szeretetszolgálat Vészhelyzet-kezelési Csoportjának a Katasztrófa és Krízis-Intervenciós Önkéntesek képzésére összeállított Szöveggyűjteménye ennél egyszerűbben és érthetőbben fogalmazza meg, azonos lényegi szempontok alapján:



*„a katasztrófa egy sebezhető embercsoport veszélynek való kitételét képviseli, a társadalom működésének súlyos megzavarását idézván elé és emberi, anyagi, gazdasági vagy környezettel kapcsolatos veszteségeket okozván, melyek az érintett közösség vagy társadalom ellenálló képességét ilyen fajta helyzettel szemben meghaladják. A katasztrófa, a veszélyek és a sebezhetőség kombinációjának eredménye, mely meghaladja a társadalom képességét, hogy a kockázat potenciálisan negatív következményeit csökkentsse”. [9]*

Nagyon jól tudjuk, hogy a természeti katasztrófák többsége az embertől teljesen független, mert nem az emberek beavatkozása nyomán keletkeznek, és hatalmas pusztításokat tudnak végezni, az ember csupán csak annyit tud tenni, hogy megpróbál felkészülni és védekezik ellene, úgy alakítja építészeti kultúráját, lakhatási szokásait, hogy minél kevesebb kárt okozzanak. Azonban vannak olyan katasztrófák, amelyek az ember beavatkozásának, mulasztásának köszönhetően hatalmas emberi áldozatokkal járnak, súlyos természeti károkat okoznak, sokszor visszafordíthatatlan következményekkel járnak. Az ipari katasztrófák, mint a szerkezetileg hibás tervezésű műszaki létesítmények, a rossz kivitelezéssel megépített műszaki védművek vagy éppen a veszélyes üzemek szabálytalan üzemeltetése okozta katasztrófák is ide sorolhatók. [10]

## **2.1. Természeti veszélyek és tapasztalat**

A természeti csapások ellenben a tudomány és a technika rohamos fejlődése ellenére is nehezen kezelhetők. Egyrészt az éghajlatváltozás miatt rendkívüli módon megnőtt a természeti katasztrófák előfordulásának gyakorisága, másfelől prognosztizálásuknak, következményeik megakadályozásának és elhárításuknak eszközei korán sem nevezhetők tökéletesnek. Másfelől a hatásterületük méreteinek földrajzi kiterjedése, valamint az azokban ébredő erők léptéke, jóval meghaladja a védelem céljaira felvonultatott technikai eszközeink és a védekező erők képességeit. Ezért gyakran csak a pusztítás következményeinek felszámolására futja a beavatkozók részéről. Fontos tehát, hogy az akár évezredek tapasztalatainkat felhasználva előtérbe helyezzük a kockázatkezelés megelőzést szolgáló lehetőségeit.

## **2.2. Földtani veszélyek**



Az egyik ilyen tipikus területe a természeti katasztrófák elleni védekezésnek a földtani veszélyek kérdésköre. A geológusok és a demográfusok kutatásai összevetésének eredményei figyelmeztetnek, hogy a föld azon részein fokozott körültekintéssel létesítsük mesterséges épített környezetünk elemeit, amelyek a Föld tektonikailag aktív zónáiba tartoznak és nagy népsűrűséggel lakta be az ember. Ez bolygónk egyes régióiban fokozottan mutatkozik meg, mert az ilyen földtani jellemzőkkel rendelkező térségek rendkívül termékeny termőterületeket hoznak létre és a megélhetést biztosító mezőgazdasági műveléshez kiválóak. Így vonza ma is a letelepedni vágyó emberi közösségeket, dacára az ehhez társuló veszélynek. Ráadásul nem csak a földművelés, de a biodiverzitás egyéb szféráiban is kiemelkedően nagy termékenységi rátát mutatnak. Így például az ide kötődő tengeri élővilág is gazdagon virágzik. Ezeken a partokon a halászatnak ugyancsak jelentős gazdasági súlya van.

Példaként említhetjük az egyik ilyen legkiterjedtebb övezetét planétánknak a legerősebb földrengéseit gerjesztő csendes-óceániai tűzgyűrűt, ahol 1900-2017 között a Richter-skála szerinti 9,1-9,3 feletti erősségű földrengések kipattanásait is a leggyakrabban észlelték.

- Japán környékén,
- a Szumátra sziget déli részén,
- Dél-Amerika nyugati partjainál, valamint
- az Alaszkai -Öböl környékén az üledékminták még ennél régebről, évezredekig visszamenőleg is őrzik ezek lenyomatait. Ezeken a területeken a népsűrűség – az utóbbit leszámítva – szintén kiemelkedően magas.

Azonban ha megnézzük ezen időszak szeizmológiai jelentéseit is, akkor világosan kirajzolódik, hogy

- Alaszkától dél irányában a két amerikai földrész nyugati partjain,
- az Atlanti Óceán közepén,
- a Földközi tenger partjai kelet irányába haladva egészen az Arab tengerig kimagasló számban nyilvánultak meg magas erősségű földrengések.



- A legkritikusabb helyzet a Csendes-Óceán nyugati partjai mentén található. [2] Ezzel szemben a terület máig sűrűn lakott. Mivel a földrengések nem jósolhatók meg, ezért az itt élőknek az ehhez társuló kockázatokkal kell együtt élniük.

A kockázatok viszont olykor nem csak lokálisan jelentkeznek, de olykor akár globális léptékben is. Hiszen a vulkanológusok és a genetika által bizonyított tény, hogy a szumátrai Toba-tó alatt szunnyadó szupervulkán mintegy 70 ezer évvel ezelőtti kitörésével hozható összefüggésbe a ma élő emberi faj csaknem teljes kipusztulása. A hatalmas erővel kitörő vulkánból kiszabaduló az óriási mennyiségű vulkáni hamu egészen a légkör legfelsőbb rétegeibe emelkedve elzárta az éltető napsugaraktól a földfelszínt. A vulkanikus tél kis jégkorszakot keltve katasztrofális módon borította fel az élővilág egyensúlyát.

A történeti időkben feljegyzett események, mint például a Szumátra és Jáva szigeteit elválasztó tengersizorban található Krakatau 1883-as kitörése és a közelmúlt tenger rengései is érzékeltetik a veszély nagyságát. Mindegyik esetben hatalmas szökőárak kísérték a geológiai eseményeket. Elég, ha csak a Fukusimai atomreaktor esetére gondolunk, amelynek során tengerfenéken kitört rengést szökőár is követte. Ilyen esetekben a partmenti területeken óriási károk keletkeznek és nagyon sok emberi áldozatot követelő pusztítást hagynak maguk után a földrengések.

A gyakran csak legfeljebb néhány percig tartó elemi csapás ideje alatt emberek tízezrei veszíthetik el életüket, otthonaikat és minden vagyonukat. Az ilyen nagy földrajzi térségeket érintő elemi csapások lakosságot sújtó következményeinek kezelése már csak nemzetközi segítséggel lehetséges, ahogyan azt a 2004-es indonéziai szökőár Sri-lankai magyar katasztrófasegítségnyújtásnál is megtapasztalhattuk.

Európa Dél-Keleti részén is sok szeizmikusan aktív térség van, ezért a környező országokban jelentkező katasztrófák Magyarország térségét is érinthetik, hiszen Magyarország az EU, az ENSZ, a NATO keretrendszerének szövetségese, így a magyar hatóságok és az aktív és minősített szervezetei részt vesznek a mentésekben, elhárításokban és helyreállításokban, humán és műszaki eszközrendszerükkel együtt.

### 2.3. Árvizek



Az árvizek is nagy kiterjedésű területeket sújthatnak, de a természetes geológiai határvonalakat képező vízváltások által határolt regionális dimenziókat csak nagyon ritkán lépik túl. Azonban az időjárási tényezőkkel való szoros összefüggésük miatt előfordulásukra a föld minden kellően csapadékos területén számíthatunk. Európa és Magyarország leggyakoribb természeti katasztrófái az árvizek. Hazánk ezek tekintetében a különösen veszélyeztetett övezetek közé tartozik. Példaként említhetjük az 1838-as pest-budai árvizet, amikor közel 2882 házat öntött el, és a források szerint 153 életet követelt, de a közelmúltból a 2013-as dunai árvizet is felhozhatjuk.

Elmondhatjuk azonban, hogy a Tisza-völgye jelenti az egyik legnagyobb veszélyt, melynek közel 1000 km-es hosszán, jelentős vízhozamokat produkálva vonulnak le az időszakosan előforduló árhullámok. [11] Árvízvédelmi szempontból azonban nem is elsősorban ez jelenti a fő veszélyt, hanem azok levonulásának esetleges elhúzódása. Hisz az alsó szakaszon kimutatható igen kis esése miatt vize jóval lassabban jut el a Dunába, mint azt a felső szakaszon mérhető áramlási sebesség mellett lehetséges volna. Azonban a Duna vízgyűjtője sem mentes áradásoktól. Ez különösen akkor válhat kritikussá, ha esetleg a rajta levonuló árhullám más mellékfolyóinak áradásával párosul. Elég, ha csak a 2006-os országos árvízvédekezésre gondolunk, amikor is a tiszai árhullám Titelnél összetalálkozott a dunaival és a visszaduzzasztó hatás révén előbbi apadását megállítva, tartós terhelésnek tette ki a védműveket. [12]

A nemzetközi vonatkozásokat illetően is fontos megemlíteni az árvizeket, amelyek hatalmas emberi áldozatokat hagytak maguk után. Nem véletlen, hogy Magyarország szomszédaival is szorosan együttműködik, nem csak a két oldalú határvízi egyezményeket illetően, de a védekezés szervezésében is, melyre kiváló példa a Tisza Többnemzeti Műszaki Zászlóalj. Ez a régió országai fegyveres erőinek állományából szervezett alakulat felállítása óta több ízben tartott közös kiképzést a védekezés feladatainak begyakorlására.

Távolabbi kitekintésben, megállapítható, hogy például a kínai gyors népességnövekedés a Sárga folyó megváltoztatásához vezetett, nagyon sok erdőt kivágtak, a területeket művelhetővé tették, a folyó medrének átalakítása pedig oda vezetett, hogy sorozatban hatalmas árvizek öntötték el a körülötte elterülő településeket, melynek következtében sok ember veszítette életét. A vissza visszatérő áradások százezrek életét oltották ki. [2] Az elpusztított ingatlanok ennél jóval lényegesebb hatásként azonosíthatók, mivel ideiglenes pótlásuk is hatalmas anyagi



és társadalmi teherként nehezedik az adott államra az ingóságaik mellett még a lakhatását is elvesztő lakosság létfenntartásának biztosításában.

## 2.4. Közösség és reakciók

Ebből is látszik, hogy a szélsőséges természeti jelenségek nyomán kialakuló katasztrófák nagy hatást tudnak gyakorolni az adott közösségekre és annak környezetére. Azonban a helyi lakosság társadalma kulturális háttére szerint tudja eredményességgel felvenni ezen jelenségek ellen a küzdelmet, valamint ehhez igazodó változó védekezési stratégiákat követhetnek. [13]

Egy-egy ilyen természeti jelenség alakíthatja úgy a helyi viszonyokat, hogy az érintett populáció a földrajzi terület elhagyása mellett dönt, de gyakran találkozunk azzal is, hogy környezetének átalakításával a helyben maradást választja. Találkozhatunk földrajzi területekkel, ahol a társadalom kritikus infrastruktúrai állandó veszélynek vannak kitéve a szélsőséges katasztrófa jelenségeitől, mégsem a helyváltoztatás a terület lakosságának a válasza, hanem a védelem, a megelőzés és az állandó készenlétbe helyezkedés.

A legtöbb természeti katasztrófa sokáig nem az emberek szélsőséges beavatkozásainak a következményeként jelentkeztek, később azonban ezen jelenségek egy részéért az ember a felelős, függően attól, hogy milyen kulturális közegben élő népcsoportról beszélünk. A XXI. században is vannak népcsoportok, amelyek olyan társadalmi berendezkedést alakítottak ki maguknak, amely

- nem veszélyezteti mikro és makró környezetét,
- nem szennyezik, vagy
- nem zsákmányolják ki a természetüket.

Szemben az olyan társadalmakkal, amelyek a magas ipari fejlettségük miatt, ma már kényszerhelyzetben vannak. [1][14]

A háborúk, az éhínségek, a járványok azonban komoly globális népmozgásokat tudnak generálni, de a társadalmak nem mindig vannak felkészülve, sem a kibocsátó országok, sem a befogadó országok. Ez jól látható például a nyugat-szaharai konfliktus esetében, ahol 1975-ben a spanyolok korábbi gyarmatát megtámadta Marokkó és Mauritánia. Az őslakos saharáviak





nem voltak képesek ellenállni, így több mint a felük (160 000 fő) menekült át a szomszédos Algériába, ahol Tinduf mellett egy kietlen sivatagban kaptak ideiglenes elhelyezést sátrakban. Ez az ideiglenes lét már 48 éve tart. [15] A fegyveres villongások, összeütközések és háborúk éhínséget, az éhínségek pedig járványokat és egyéb veszélyeztető tényezőket generálhatnak. A természeti és a humanitárius katasztrófák összefüggései sokszor nagyon élesen kidomborodnak, egyik jelenség a másik következménye, és egyik következmény a másikat generálja, mert a geokémiai katasztrófák sokszor nem függetlenek a geofizikai, valamint ökológiai katasztrófáktól, de ugyan úgy összefüggést találhatunk a kémiai, a fizikai és a biológiai katasztrófák között, amelyeket egyébként maga az ember idéz elő. Tehát megállapíthatjuk, hogy a természeti és humanitárius katasztrófák kialakulásához nagyon sokszor az ember -természet kapcsolatának szimbiózisa, vagy annak hiánya, kulturális örökségének hozadéka, az élet tiszteletének a megléte, vagy annak a társadalmi berendezkedése is hozzájárul. [16]



### 3. KATASZTRÓFAMENEKÜLTEK

Az előző fejezetben a teljesség igénye nélkül körbe jártuk a katasztrófa fogalmát, megnéztük, hogy globális szinten melyek a leggyakoribb, az emberi életet és az emberi értékeket veszélyeztető, veszélyt és sebezhetőséget okozó jelenségek, valamint meghatároztuk Magyarország jelenlegi földrajzi területeinek leggyakoribb természeti katasztrófáit úgy, hogy nem tértünk ki minden fajta katasztrófa jelenségre. [9]

Nem részleteztük

- az irreguláris (*okmányok nélkül vagy szabálytalanul érkező menekültek*) és
- a reguláris (*okmányokkal, határon átkelő menekültek*) migrációk fogalmát, jelenségét.

Ezek értelemszerűen ugyancsak katasztrófamenekülteknek nevezhetők, hiszen a háborúk, az éhínségek, a gazdasági gondok, a politikai anarchiák és a járványok veszélye elől menekülők is katasztrófamenekültek, de egy állam kritikus infrastruktúráinak (vízhiány, áramhiány) a megsérülése is az emberi élet alapfeltételeinek a hiányát idézheti elő, mely jelenség szintén a menekülés lehetőségét vetheti fel, így ez esetben is katasztrófamenekültek problémájáról beszélhetünk. Globális szinten az emberi populációk a legtöbbször a fent felsorolt okok miatt változtatták meg lakóterületüket. Egy nagy erősségű földrengés, amely esetleg többször is megismétlődött, arra készítette az adott földrajzi területen lakó embereket, hogy elhagyják azt, és biztonságosabb területet válasszanak maguknak. Az államhatárok kialakulása előtti időszakban ez nem mindig okozott különösebb gondot, de az államhatárok kialakulásával a későbbiekben ez már jogi korlátokba ütközött és ütközik mai is.

*A katasztrófamenekültek származási helye szerint két alapvető kategóriáját különböztethetjük meg:*

1. Belső menekültek, katasztrófamenekültek egy államon belül keletkezett katasztrófa belső menekültjei, akiknek elhelyezését és ellátási infrastruktúráját leggyakrabban az állam biztonsági szervei és az általa akkreditált, szerződéses, valamint minősített civil szervezetei együttesen kötelesek biztosítani. Amennyiben a katasztrófamenekültek ellátását az állam és



szervezetei egyedül nem képes biztosítani, akkor segítséget kérhet azon nemzetközi biztonsági szervektől, amelyekkel szerződéses viszonyban van.

2. Külső katasztrófamenekültekről akkor beszélünk, amikor egy másik államban bekövetkezett katasztrófa lakhelyük elhagyására késztet emberi populációkat, akik egy szomszédos állam területén keresnek biztonságot, mint például Szíriából Törökországba, Ukrajnából Magyarországra menekült csoportok esetében láthattuk. [17] [18] Gyakori azonban egy harmadik állam választása is, ez esetben sokszor szociálpolitikai motivációk mentén történik a döntés [19]

## 4. HUMANITÁRIUS SEGÍTSÉGNYÚJTÁS

Az Európai Unió államainak biztonsági stratégiáját és a katasztrófa-krízis esetek koordinációját alapvetően

- az Európai Bizottság, az Európai Tanács és az Európai Parlament által szabályozott szakpolitikai keretek határozzák meg, és
- a humanitárius segítségnyújtásról szóló tanácsi rendeletei állapítják meg a felhasználható kereteket, amely keretek nem csak az Európai Unió területén keletkezett katasztrófa sújtotta károk enyhítésére van elkülönítve, hanem minden globális katasztrófa enyhítésének kerete is egyben.

Az Unió tagállamai egyben tagjai az ENSZ által működtetett szervezeteknek is, mint amilyen

- az OCHA, amely az ENSZ Humanitárius Ügyeket Koordinációs Hivatala, amelyen keresztül a katasztrófamenekültek támogatását végzi.

Ugyanakkor az Unió legtöbb tagállama a NATO tagja is, mely szövetségnek Magyarország is tagja 1999 óta.

- A Polgári Veszélyhelyzeti Tervezés (CEP) a szövetség katonai programja, amely felügyeli az Észak-Atlanti Katasztrófa Reagálási Koordinációs Központ tevékenységét (EADRCC). A NATO katonai szövetsége egyre több együttműködési ponton kapcsolódik



a civil társadalmi problémáinak biztosításához, melyek ugyan új kihívásoknak tekinthetőek, és a katasztrófamenekültek operatív koordinálásán túl fontos kritikus infrastruktúrák elleni védelmet is vállalnak, valamint a klíma változás elleni küzdelemben is partnerek, így a NATO széles spektrumú kapcsolódást alakított ki stratégiai partnereivel. [20]

Az ENSZ, a NATO és a világ egyéb biztonságvédelmi szervezetei folyamatosan monitoring alatt tartják a föld lakosságát, figyelik és támogatják a természeti és humanitárius katasztrófák miatt az otthonukat elhagyni kényszerülő embermilliók sorsát, történjen az bármilyen okból: járvány, szélsőséges természeti jelenség, háború, politikai üldöztetés, éhínség, gazdasági nehézségek.

- Jelenleg a becslések szerint közel 70 millió ember él az otthonát elhagyva valahol, valamely ideiglenes, vagy csak ideiglenesnek elnevezett táborban, befogadó létesítményekben.
- Az UNHCR adatai szerint, 2018-ban minden egyes percben 25 ember kényszerült elmenekülni otthonából. [21]
- Afrika és a Közel-Kelet rendelkezik a világ legnagyobb menekült táboraival, de a világ minden részén találkozunk menekülők számára létrehozott befogadó táborokkal.
- Az Európába érkező menekültek különböző országokból, különböző kulturális háttérrel rendelkeznek, amely nagyon megnehezíti beilleszkedésüket, mert a hozott kulturális attitűdjeik eleve nem engedik meg a másik kultúra átvételét, elfogadását, netán beolvadását. Ennek következménye a kontinensen a párhuzamos társadalmak kialakulása, amely komoly biztonsági kockázattal jár Európában, de megfigyelhető ez a jelenség Európán kívül is.

Egy belső migrációs folyamat általában csak az adott ország belső társadalmi struktúráit rendezi át, okozva ezzel regionális munkaerőhiányt vagy többletet, gazdasági nehézségeket vagy éppen összeomlást, attól függően, hogy a régiót elhagyók milyen súlyos katasztrófa elől menekültek el éppen.

A külső menekültkérdés már többoldali megvilágítást igényel, hiszen a kibocsátó országot éppen egy katasztrófa sújtja (háború, járvány, árvíz, földrengés, éhínség, aszály, politikai



felfordulás), amely párosul egy embervesztéssel is, melynek demográfiai regenerálódása nagyon hosszú idő vesz igénybe. A befogadó országok nem várt embertömegek ellátásával szembesülnek. [19] Az integráció sem mindig sikeres az adott társadalom eltérő kulturális, vallási és életmódbeli különbségei miatt.

## 5. A MENEKÜLTEK ELLÁTÁSA - IDEIGLENES ELHELYEZÉSI ESZKÖZSZÜKSÉGLETE

Nagyon nehéz meghatározni, hogy mit jelent a katasztrófamenekültek ideiglenes elhelyezésére alkalmas tábor fogalma. Egy kisebb, helyi jelentőségű katasztrófa elől kimenekített vagy elmenekült lakosság elhelyezése esetén ideiglenesen kialakított táborokról beszélünk, míg egy országos, nagy kiterjedésű és hosszan elhúzódó katasztrófánál az ideiglenes tábor sokszor hosszabb időt jelent. Ezért a menekülteket jobb lenne a menekültek a városokban, falvakban (*meglévő infrastruktúrákban*) való integrálása. A Szír menekültek jelentős része nem a menekülttáborokban lakik, hanem Törökország számos városában, településén beilleszkedtek a társadalom vérkeringésébe, és a török lakosság alap infrastruktúráinak megterhelése ellenére nem okoztak ellátási gondokat. [18]

### 5.1. „Ideiglenesség” – tartós megoldás?

Mielőtt egy menekülttábor felépítésének alapkérdéseit és eszköztárát részletesen elemezzük, nézzünk meg néhány régebben kialakult és még mai is létező „ideiglenes” menekülttábort.

- A XX. század egyik emblematikus menekült táborát *1972-ben Katumbában* (Tanzánia) alakították ki, melynek lakosságát 2015-ben is mintegy 66 ezerre becsülték. A Katumbába menekülő Burundi hutu lakosság a kormányuk által eltervezett népiirtás elől menekült Tanzániába, az ide települt lakosság háromnegyede végül is megkapta a Tanzán állampolgárságot, és csak a negyede választotta a visszatérést, mely gesztust az ENSZ nagyra értékelte. [22]



- A *Kenyai Kakuma* tervezett menekült táborát 1992-ben ismerték el, melynek jelenlegi lakossága becslések szerint közelíti a 200 ezret, amely nagyon nagy szám, és ez miatt a körülmények nagyon mostohák. Az ENSZ Menekültügyi Főbiztossága és a Kenyai Menekültügyi Minisztériuma által fenntartott tábor költségei egyre nehezebben teremthetők meg, Kenya gazdasági helyzete és egyre gyarapodó nyomortelepei miatt sem könnyű a helyzet a menekülttáborban. [23] Ide Dél-Szudániak és Szomáliaiak lettek letelepítve, de elvileg 20 másik ország állampolgárai is tartózkodnak itt.
- Megemlíthetjük Kenya másik, szintén 1992-ben létrehozott menekülttáborát is, a Hagadera, ahol közel 100 ezren tartózkodnak, itt is többnyire szomáliaiak laknak, ahol nagyon zsúfolt körülmények alakultak ki, azonban az adatok szerint Hagadera egyre inkább kezd várossá alakulni. [24]
- Ugyanilyen gondokkal küzd a Kenyai Dagahaley menekülttábor is, amelyet a bezárás ötletével is fenyegettek már, ezért bizonytalan a sorsa. A tábort szintén 1992-ben hozták létre, az ide menekülők szomáliai lakosok, akiknek visszatérése ma már nagyon megkérdőjelezhető. [25]
- Az Ifo nevű táborban is közel 80 ezren laknak úgy, mint Dagahaley-ben, itt is szomáliaiak vannak többségben, ez is zsúfolt, s ami még nehezíti a helyzetet, az az a tény, hogy a tábor egy része árvízveszélyes helyen fekszik, amit a tábor megtervezésekor nem vettek figyelembe. [26]

Csak néhány példát emeltem ki, de tudnunk kell, hogy 2020-ban Afrika szerte 66 ideiglenesnek indult, de ma már hosszú távú menekült tábor létezett és ma is számos ilyen jellegű tábort ismerünk. A legtöbb ilyen tábor már akkor megépült, amikor még nem léteztek az erre irányuló humanitárius irányelvek sem.

De nézzünk Afrikán kívüli, hosszú ideiglenességgel kialakított menekülttáborokat.

- A jordániai Zaatari menekülttábort 2012-ben hozták létre Szíriából menekülőknél, melynek mai lakossága majdnem 80 ezer, annak ellenére, hogy a tábort eredetileg csak 60 ezerre tervezték. [21] Ennek a tábornak elhelyezésekor nem vették figyelembe, hogy a terület sivatagos, kilométerekre messze van a legközelebbi településtől, ezek ellenére,



itt már iskolák, kórházak, üzletek és szórakozó létesítmények is létrejöttek, melyek emberhez méltóbb életet biztosítanak az ott lakóknak.

- A pakisztáni Panian menekülttábor is sajátos történettel bír. A tábor létét hivatalosan 2008-ban ismerték el, ahová afgánok menekültek, de elvileg a tábor már az 1980-as évek óta létezett, melyet csak növelt a 21. századi menekülthullám. Jelenleg is sokan tartózkodnak itt, közel 60 ezren, mert a mostani viharos politikai események nem teszik vonzóvá a visszatelepülést. [27]
- Törökország Szíriával közös határmenti településein is számos menekülttábor létesült a szíriai háború kitörése utáni években, ilyen táborok létesültek Mersin, Adana, Gaziantep, Urfa és Kilis településein, de az ország más régióiban is, mint Izmirben, Isztambulban, Bursában is alakultak kisebb létszámú menekülttáborok. [18] [28]

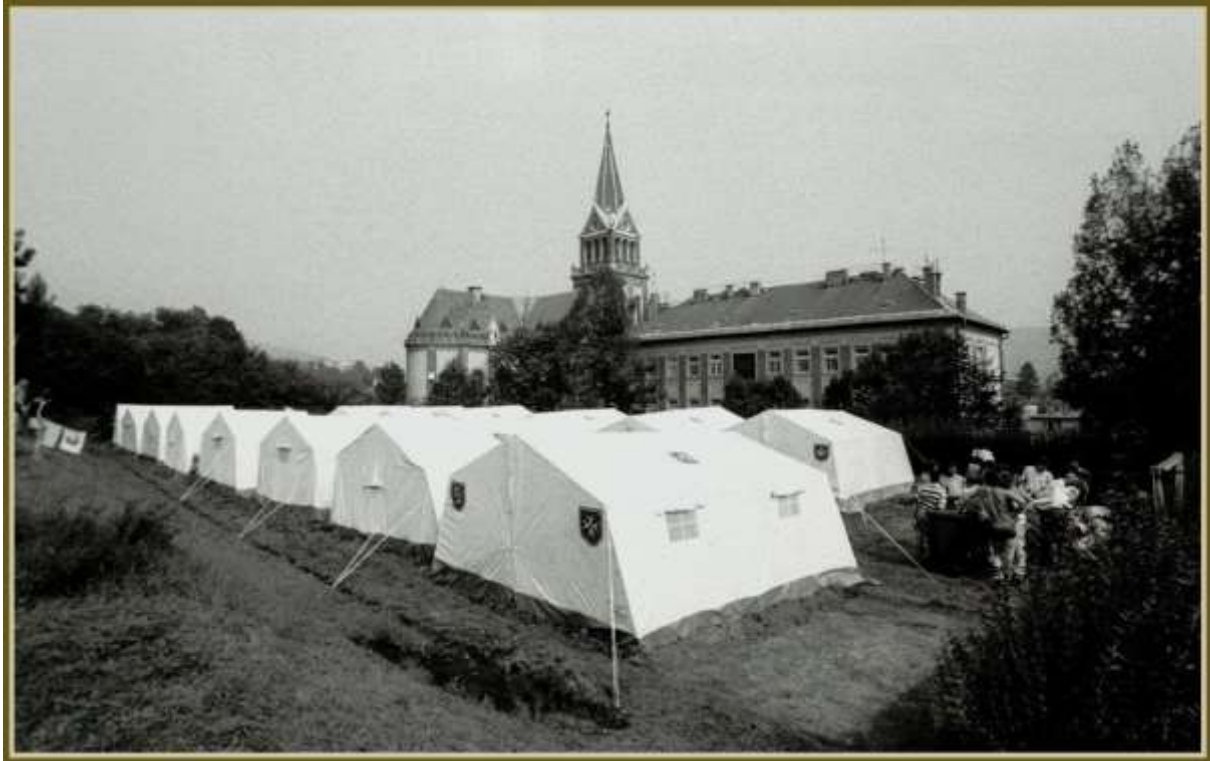
A felsorolt táborok évekkel ezelőtt, sőt némelyek évtizedekkel ezelőtt alakultak meg, de nem ismerjük megszűnésük lehetséges dátumát, azaz nem tudjuk, hogy ideiglenes, vagy majd egyszer végleges megoldást fog jelenteni az elmenekült lakosság számára. Mint ahogyan a Kenyai Hagadera tábora is bizonyítja, bármelyik tervezett és felügyelt menekülttábor várossá alakulhat, ha a lakossága nem a visszatérés lehetőségét választja.

## 5.2. Helyi jelentőségű – ideiglenes megoldások

A kisebb populációt érintő helyi jellegű természeti katasztrófák (Devecser vörösiszap, Miskolci árvíz, 2001-es Tiszai árvíz, 1970-es Szatmárnémeti árvíz, 2013 dunai árvíz, 2006-os árvíz) katasztrófamenekültjeinek befogadására más módszerek alkalmazását láthatjuk. [9] Magyarország Katasztrófavédelmi szervei a humanitárius szervezetekkel együttműködve alapvetően a meglévő infrastruktúrák kiaknázását tartja elsődleges szempontnak. Kisebb populáció sürgős kitelepítésekor fontos infrastrukturális létesítmények szoktak lenni a helyi csarnokok, tornacsarnokok, erre alkalmas ipari létesítmények, szükség esetén iskolák, nem működő kórházak, de sok esetben turisztikai létesítmények is, emiatt ideiglenes sáortáborok felépítése csak indokolt esetben történik meg (NDK menekültek 1989, 2015-ös menekülthullám). Az emberi szükségletek kielégítésére mindig alkalmasabbak a meglévő települések, városok, falvak, de ha a menekülő tömeg mérete ezt nem teszi lehetővé, akkor



kell felépíteni a menekült táborokat, ideiglenes céllal, mint ahogyan látjuk ezt sok esetben, például az NDK menekültek ellátásánál. [29]



*Fotó: Kassányi Jenő, 1989.aug., NDK menekültek a Máltaiak Zugligeti táborában*

### 5.3. Menekülttábor létesítése

Ma egy menekülttábor kialakításának szempontjai nagyon összetettek: nagyon sok kérdést kell megvizsgálni, mielőtt a tábor gyors és szakszerű megépítése elkezdődik.

- Első kérdésként tisztázni kell, hogy kik a menekültek, mely országból, területről, régióból valók?
- Belső vagy külső migrációról beszélünk?
- Milyen típusú katasztrófa elől menekülnek, illetve menekítik ki a lakosságot?
- Milyen a lakosság összetétele (férfi, nő, gyermek, idős, mozgássérült, beteg)?
- Vallási megoszlása (homogén vagy vegyes)? Kulturális háttere?





- A katasztrófából adódóan mennyi időre kell elszállásolni a lakosságot?
- A klimatikus viszonyok milyenek?

Mindezen kérdések tükrében láthatjuk, hogy egy menekülttábor megépítése nem csak infrastruktúra kérdése, hanem nagyon komplex humánpolitikai megfontolások sokasága is. [30]

Természetesen egy katasztrófa bekövetkezése nem enged sok időt a kérdések fölötti töprengésre, ezért a szakemberek ez esetben sokfajta forgatókönyvvel kell, hogy rendelkezzenek, mert a gyors cselekvés emberi életet ment, főleg, ha a menekülő populáció sebesültekkel is rendelkezik. Ennek értelmében még a tábor megépítésének elkezdése előtt az elsősegély nyújtása a legfontosabb, ellátni a sebesülteket, elhárítani az életveszélyt, ha szükséges, akkor kórházakba szállítani az életveszélyben levő személyeket (az Országos Mentőszolgálat, Magyar Máltai Szeretetszolgálat rohammentői), mert így ezek által az életbiztonságba helyezésének a megvalósulása megtörténik. [31]



Fotó: Baleset helyszínén találtak a máltai mentősök, Forrás: <https://maltai.hu/cikk/hir/3551>, Készítette: Kurucz Árpád

#### 5.4. Kultúrantropológiai szempontok



Kultúrantropológiai szempontok figyelembevétele kardinális kérdés egy tábor benépesítésénél, hiszen ha nem vesszük figyelembe az etnikai, valamint a vallási hovatartozás kérdését, akkor pokollá tudjuk tenni a táborlakók életét, a folyamatos súrlódások pedig ellehetetleníthetik az adott tábor életét. Keresztényeket nem helyezhetünk egy táborba muzulmán lakosokkal együtt, mert más az életritmusuk, de a vegyes etnikumú lakosság is nehézségeket okozna. Az ilyen táborok kialakításakor az egy településről származást is figyelembe szokták venni, mert már ismerik egymást, netán rokoni szálak is fűzhetik egymáshoz, így segítséget is tudnak nyújtani egymásnak. Ugyanakkor fontos házirendet lefektetni, hogy a különböző visszaélések nehogy átmenjenek a bűnözés talajára. [32]

## 5.5. Infrastrukturális követelmények

A katasztrófamenekültek ideiglenes tábor létrehozásához legfontosabb a helyszín gyors kiválasztása, annak tükrében, hogy rövid időre vagy huzamosabb időre lesz szükség a táborra. Nagyon gyorsan meg kell vizsgálni a kiválasztott helyszín előnyeit és hátrányait, mert olyan táborhelyet nem fogunk találni, amelynek csak előnyei lesznek, és hátrányai nem, de az előnyök és hátrányok összessége együttesen jelentsen biztonságot az oda elhelyezett lakosságnak. A helyszínen kialakított tábor legyen átlátható, természeti csapásoktól mentes, távol a háborús övezetektől, könnyen védhető, lehetőleg használható infrastruktúrával (úthálózat, víz, áram). [33] Ha megvan a helyszín, akkor el kell dönteni, hogy esteleg milyen körzetek legyenek, mennyire fragmentált egységek, vagy esetleg nagy tömeget ellátó egységes - nagy kiterjedésű tábor akarunk. A terület nagysága a lakosság arányától is függ, hiszen alapkövetelmény legalább 30 m<sup>2</sup>/ fő, de ha lehet, akkor ennél több, attól függően, hogy mennyire ideiglenes a berendezkedés, valamint mennyi idő múlva hárul el a visszaköltözési veszély. Ezt nem minden esetben lehet biztosítani.

A darfuri konfliktus során az El-Fasher környékén létrehozott menekülttáborok, szinte semmilyen követelménynek nem feleltek meg és a menekültek biztonságát sem tudták garantálni a szudáni kormányzati szervek, így azokban az Afrikai Unió által indított, AMIS békefenntartó művelet küldött rendőröket és katonákat, de csak a nappali időszakban. Ugyanígy a misszió logisztikai rendszere többször segített a menekülteknek, de csak ad-hoc alapon, így azok élelmiszerral és vízzel való ellátása sem volt megfelelő [34]





## 5.6. Tervezési szempontok

A helyszínen kialakítandó tábort meg kell tervezni: a tábor általában leképezi a települések szerkezetét. Biztosítani kell az egészségbiztonságot, védelmet kell nyújtania az esőtől, a hőtől, a széltől, a hidegtől, a hőtől, a sártól és kórokozóktól. Biztosítani kell tudni a magánéletet és az emberi méltóságot, valamint a megélhetési lehetőséget. Az elhelyezett létesítmények (sátrak, konténerek, egyéb helyi anyagokból épített lakhely) közötti távolság szintén fontos szempont, szem előtt kell tartani a tűzvédelmi előírásokat, egy esetleges gyors evakuációt. Meg kell tervezni a tábor információs központjait, a nagyságától függően, valamint szanitációs létesítményeit (wc, zuhanyzó, mosási lehetőség, tiszta ivóvízhez való hozzáférés). A szanitációs központok nem lehetnek közvetlen közel a lakó létesítményekhez, a fertőzés veszély elkerülése miatt. És természetesen gondoskodni kell a tűzvédelmi berendezések biztosításáról, melyeket szükség esetén gyorsan be lehet vetni, megelőzve egy újabb katasztrófa kialakulását, vagy annak lehetőségét. A tábor területére tervezni kell egészségügyi központot is, ahol orvosi ügyelet működhet, elfekvő beteg elhelyezését lehetővé téve, valamint az alap gyógyszerek megvásárlását lehetővé tevő gyógyszertárat. Nem mellékes az iskolatér kialakítása a táboron belül, ha a menekült lakosság iskoláskorú gyermekekkel rendelkezik, abban az esetben, ha a tábor távol van lakott településektől, amely lehetővé tenné a helyi iskola igénybevételét. [33]

Kulturális (vallási) helyszínek kialakítása sem hagyható ki, mert egy katasztrófa menekült számára krízis helyzetben a lelki kapcsolódása természetfeletti hitéhez mentálhigiéniai szempontból sem elhanyagolható, mint ahogy az sem, hogy a tábor rendelkezzen mentálhigiéniai központtal is.

Üzlethelyiségek kialakítása és üzemeltetése is fontos, mert egy jól őrzött tábor nem minden esetben teszi lehetővé a ki-be járást, ezért jó, ha az alapszükségleti árucikkek a táboron belül is kaphatóak. Az étellemezést, étkeztetést biztosító létesítmények is szükségesek, mert sok esetben, ha például a lakosság sátraikban nem megoldott a főzési lehetőség, akkor kell megoldani központilag, akár több ilyen létesítmény létrehozásával is. Az egészséges és rendszeres étkezés humanitárius alapjog, mint ahogyan a tiszta vízhez jutás is. A táborok ellátását biztosító alapanyagok tárolásához szükséges raktárhelyiségek kialakítása is fontos, melynek biztonságosnak kell lenni, száraz és pormentesnek, hogy az eltárolt anyagok minősége (gyógyszerek) megmaradjon. [33]



A hosszabb időre kialakítandó táborokba érdemes közösségi építményeket is létesíteni, melyeket többnyire nagy, több négyzetméretes sátrókból alakítanak ki, ahol a tábor lakói találkozhatnak látogatóikkal, de akár kulturális rendezvények megtartására, közgyűlések összehívására is alkalmasak lehetnek. A múltban, de ma is a klasszikus táborok megépítéséhez elsősorban a gyorsan és hatékonyan felépíthető *Sátor* a legalkalmasabb egy tábor kialakításához. Annál is inkább, mert ezt akár maga a menekült is fel tudja építeni különösebb nehézségek nélkül, amely a veszély elmúltával szétszedhető és újra hasznosítható, valamint hordozható, ha a szükség úgy kívánja.

Ma már léteznek sokkal korszerűbb, gyorsan felépíthető és olcsó megoldású felépítmények, melyek jobban alkalmazhatóak egy gyermekes család elszállásolását illetően, amelyek kiegészíthetők napelemes rendszerekkel, hogy az energiaellátás egy része biztosítva legyen, de az ENSZ Menekültügyi osztálya ma is a vászon sátrak alkalmazását tekinti gyorsabbnak és olcsóbbnak. A Magyar Máltai Szeretetszolgálat Vészhelyzetkezelési-krízis csoportja is sátor készlettel rendelkezik egy gyors tábor felépítéséhez.

## 5.7. A sátrak, lakóterek

A sátrak is lehetnek többfélék. A tábor időtartalmától függően és a klimatikus viszonyoknak megfelelően több fajta használható sátor is bevethető: vannak

- az egyszerű (*single-fly tent*), egyrétegű sátrak, amelyek esőtől védnek, de hőszigetelést nem biztosítanak, rövid időtartamra kiválóan alkalmasak, lehetőleg melegebb klímájú területeken;
- a jobb minőségű sátrak (*double-fly tent*), jobb szilárdsággal, nagyobb ellenállással rendelkeznek az időjárásal szemben és így hosszabb élettartammal ellátott építmények, amelyek mostohább időjárások közepette is használhatóak, természetesen enyhébb hidegek mellett is.
- Az a fajta sátor, amely minden nemű időjárásakor alkalmazható, gyermekek, nők és idős emberek védelmére is alkalmas lehet, azok a téliesített sátrak (*winterized*), amely hőszigetelt változatban kályhával ellátható, így a padlózata is szigetelhető a hidegebb éghajlatú tájakon. [35]



A sátrókból kialakított táborok élettartama nem végtelen, a legjobb sátrakat is maximum 10 évente cserélni kell, ezért van törekvés arra, hogy a több évtizede fennálló táborok lakóit arra ösztönzik, hogy a helyi építőanyagok felhasználásával lehetőleg építsék fel saját lakhatási építményüket, hogy kényelmesebb és tartósabb legyen a tábori otthonuk. [22]

A 21. századi háborúk elől menekülőknél a menekülttáborokat gyakran konténerekből építik fel, vagy a helyi építőanyagokat alkalmazzák, amint láthattuk ezt az Afrikai menekült táborok esetében is, melyek sokkal kényelmesebbek, hiszen bútorozhatóak, komfortérzetük sokkal magasabb, biztonságosabb, a nagyobb esőzések sem tudnak kellemetlen meglepetéseket okozni. [22] [35]

Ha van fedél – sátor, mely véd az esőtől, a hótól és a naptól, akkor fontos kellék a sátorban szükséges belső berendezések:

- matrac, ruhanemű, ágynemű, hálósák, takarók.
- Biztosítani kell a számítástechnikai eszközök meglétét is (számítógép, televízió, rádió, telefon), hiszen ma már az információhoz való jog is alapjog, és egy katasztrófa elől elmenekült emberben félelem van, a félelmet pedig folyamatos és megfelelő információval való ellátás enyhítheti.

Az életben maradás alapfeltétele az egészséges élelemhez jutásnak a joga, ezért a menekülttáborok élelemmel való ellátása is alapjog, hiszen a menekülő populáció rendelkezhet gyermekekkel, idős és beteg társakkal, aki nem tudnak ideiglenes munkát sem végezni, hogy gondoskodhassanak élelmezésükről. [19]

Az élelmet általában az állami szervekkel együttműködő humanitárius civil szervezetek szokták biztosítani, az igényeknek megfelelően, amit többnyire adományok formájában gyűjtenek össze a társadalmi összefogások révén, vagy akár nagyobb cégek jótékonykodása mentén. Amennyiben a tábor helyszínén nincsen áram, vagy víz, azt is biztosítani kell; az áramot megfelelő aggregátorok segítségével, a vizet pedig víz tankerek szállításával szokta megoldani a Magyar Máltai Szeretetszolgálat. [9]



*Fotó: Kassányi Jenő, 1989.aug., NDK menekültek a Máltaiak Zugligeti táborában (itt már nem csak katasztrófavédelmi sátrak láthatóak, hanem egyszerű családi camping sátrak is)*

**Tampu Stelian** Phd hallgató

Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola

Munkahely: Magyar Máltai Szeretetszolgálat Egyesület

E-mail: [sztelian@gmail.com](mailto:sztelian@gmail.com), [tampu.stelian@maltai.hu](mailto:tampu.stelian@maltai.hu)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5493-7358>



**Mónika Balogh**

## **THE DISASTER MANAGEMENT DUTY SERVICE WHO ANSWER THE EMERGENCY NUMBER**

### **Abstract**

This article is about the staff of the disaster management duty service, the professionals who answer the 112 emergency numbers received by the Call Reception Centre and forward them to the county directorates of the National Directorate General for Disaster Management in case of disaster. Following an introduction to their position within the organisation, I will describe the legislation that governs their tasks and then highlight the importance of the work they do. The duty service has a key role to play in ensuring timely interventions, which require responsible and immediate decisions, and for which adequate preparation and continuous training are essential to prevent stress and burn-out among staff members performing this complex task.

**Keywords:** duty service, 112 emergency number, competences

## **A KATASZTRÓFAVÉDELEM ÜGYELETI SZOLGÁLATA, AKIK A SEGÉLYHÍVÓSZÁMOT FOGADJÁK**

### **Absztrakt**

Jelen cikkben a katasztrófavédelem ügyeleti szolgálati feladatokat ellátó állományról esik szó, azokról a szakemberekről, akik a Hívásfogadó Központ által fogadott 112-es segélyhívószámokat katasztrófavédelmi illetékesség estén továbbítva fogadják a Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság megyei igazgatóságainál. A szervezeten belüli elhelyezkedésüket követően ismertetésre kerül a feladatuk ellátását jelentő jogszabályok, majd rávilágítok az általuk végezt feladat fontosságára. Az ügyeleti szolgálat kiemelt szereppel bír a





beavatkozások időben történő megkezdéséhez, mely feladat felelősségteljes, azonnali döntéseket kíván, melyhez megfelelő felkészültség és folyamatos képzésfejlesztés nélkülözhetetlen annak érdekében, hogy az összetett munkakört ellátó állományi tagoknál a stressz és általa indukált kiégés megelőzhető legyen.

**Kulcsszavak:** ügyeleti szolgálat, 112-es segélyhívószám, kompetenciák

## 1. INTRODUCTION

The single European emergency number 112 was introduced on 29 July 1991 as a result of a decision of the European Council, and has been in use in Hungary since 1998. Since May 2014, the Call Reception Centre has been receiving calls from 112 and 107, and since January 2016 it has been extended by the central connection of 105. The structural design and roll-out of the new domestic system was already beyond the scope of many international call centres, and we were not lagging behind the then leading Dutch and Finnish examples. [1] Among the achievements of the disaster management in 2014, the intensive development of the 112 emergency number was reported, as well as the ongoing coordination of the operational management of the police and disaster management. [2] But how well do we know the expert professionals behind the emergency numbers who help citizens, whether it is a fire or an accident, or any kind of damage, emergency or disaster? The aim of this paper is to give an overview of the emergency services' duty staff, who they are, what their tasks are and what legislation they work under. Following this study, I would like to draw attention in a future article to the wide range of competences and skills that these professionals need to have in order to perform their daily tasks, and the state of the citizen calling 112 (typically tense, nervous, worried, crying) should not distract the emergency worker from his or her task and objective action.



## 2. DISASTER MANAGEMENT DUTY STAFF IN THE DISASTER MANAGEMENT STRUCTURE

The National Directorate General for Disaster Management (hereinafter: BM OKF) was established as a budgetary body of the Ministry of Interior on 01.01.2000 by succession. The legal predecessor of the budgetary body was the National Command of the BM Fire Brigade and the National Command of the BM Civil Defence, its main activity according to the classification of the public finance sector 'Specialised administration of fire protection'. The core activities of the BM OKF are set out in detail in the Constitutive Act, defining precisely the tasks related to the management of professional disaster management bodies, the tasks related to the management and coordination of disaster response, the core activities of the water and water protection authorities, as well as the tasks to be performed in connection with international cooperation. [3]

The Act CXXVIII of 2011 on Disaster Management and the Amendment of Certain Related Acts (hereinafter: Kat.véd. tv.), which clearly declares that disaster management is a national matter, a joint task of several actors (such as citizens, civil protection organisations, the Hungarian Defence Forces, law enforcement agencies, other state bodies and civil organisations) and that *"those involved in disaster management provide the information necessary to inform citizens about the effects of threats to life, limb, material assets and the environment"*. [4]

When people hear the word "disaster management", the vast majority of lay people associate it with the following words and phrases: fire, firefighter, burning house, rescue from a burning car, explosion in a factory building. Of course, there is much more to it when we talk about disaster management. § 3.8. of the Cat.def. act. 3.1.1.1 of the Civil Protection Act states that disaster management is *"the totality of planning, organizing, coordinating, implementing, managing, establishing, operating, informing, alerting, communicating and controlling activities in the protection against various disasters which prevent the occurrence of a disaster, the prevention of the occurrence of a disaster, the prevention of imminent hazards, the elimination of their causes, the reduction of their harmful effects, the protection of the life and property of the population, the safeguarding of basic living conditions, the implementation of rescue operations and the creation of conditions for recovery."* The complexity of the concept is fully understood by professionals and researchers in the field, and the public is perhaps now beginning to appreciate



the wide range of tasks that disaster management encompasses, which, although diverse, are closely interrelated. Disaster management includes industrial safety, which has been operating as an autonomous authority in our country since 2012, with highly qualified professionals from the authorities ensuring the performance of its tasks and the supervision of hazardous plants and activities. [5] The other branch of integrated disaster management is fire protection, which aims to *"provide appropriate solutions to real-life problems by means of legislation and standards, to protect citizens by ensuring consistent compliance with and enforcement of fire safety rules, to create the conditions for effective intervention in fire fighting, and to ensure the basic safety of the personnel involved."* [6] The third field is civil protection, which is *"a system of tasks, means and measures for the whole of society, the purpose of which is to protect the lives of the population in the event of a disaster or armed conflict, to ensure the conditions for survival and to prepare the population to combat the effects of such disasters and armed conflicts and to create the conditions for survival."* [7]

The organisational structure of the BM OKF clearly reflects its scope of activities, the given organisational units have been established according to the tasks to be performed, within which the work processes are typically organised into inspectorates-general and departments. The focus of this study is on the staff of the disaster management duty service. In connection with the performance of operations management tasks, the emergency services are subject to the provisions of the Act No. 49/2011 (XII.20.2011) of the Ministry of Defence of the Republic of Hungary on the coordination of emergency services..) of the Federal Ministry of Emergency Situations [8] defines the duty service as follows: *"the service of the duty, which is established to receive signals of fire and damage incidents and other extraordinary events and to take the necessary measures, to ensure permanent contact with the cooperating bodies, to notify the bodies and persons entitled and obliged to take action, to inform the leaders, and to operate continuously without interruption in a rotating duty schedule."* The law further stipulates in other paragraphs that the department performing the task must be provided with the means necessary for the performance of the task and must be on duty continuously, and cannot be diverted to other duties. [9] In Hungary, a Call Reception Centre has been set up in Miskolc and Szombathely, where call handlers receive, pre-screen, process and forward calls received via emergency numbers to the necessary destinations. [10] Depending on the nature of the emergency call, emergency response units provided by the disaster management, ambulance and police services



are involved in taking further action, ensuring that the caller's emergency call is dealt with professionally and as quickly as possible.

In addition to the two Call Reception Centres, in all counties (and in the capital), the County Inspectorates are organised as regional bodies under the Disaster Management Directorates (a total of 19 County Directorates and 1 Metropolitan Directorate in the organisational structure of the OKF), which operate the Directorate's County Head Office, the Disaster Management Operations Service and the Operations Management Office, as well as coordinate and direct the activities of the duty service of the local body concerned. [11]

Given the natural and civil disasters that have occurred in recent decades, disaster management has an increasing role to play. In order to perform these tasks, trained professionals are needed, and the National University of Public Service plays a prominent role in this field, aiming to ensure that the country has a sufficient number of well-trained professionals to participate in disaster relief. [12] In terms of education, not all professionals involved in rescue, relief and rehabilitation are required to have a higher education qualification, and some jobs can be filled with lower education. At the same time, each job is associated with specific expectations, and the existence and continuous development of key competences are necessary to ensure that the quality of the performance of the task is high.

### **3. THE "INVISIBLE" PROFESSIONALS BEHIND THE 112 EMERGENCY NUMBER**

According to Article 5 of Act C of 2003 on Electronic Communications, the Minister responsible for electronic communications "shall ensure that citizens are adequately informed about the single European emergency number "112" and its use." On the basis of this Act, the NMHH Decree 8/2020 (9.12.20) on emergency calls to the single European emergency number and national emergency numbers provides for the provision of the necessary material conditions for the performance of the tasks.[13]

At the international level, as a non-governmental organisation, it is important to mention the



European Emergency Number Association (EENA), whose mission is to find answers to how citizens can be helped in an emergency. This NGO has published a number of professional recommendations and documents over the past decades, providing professional guidance for professionals working in this field. One of these operational documents, for example, is Psychological support for 112 call handlers, in which relevant information and best practices on the subject have been compiled to help call handlers in their work. [14] More than 80 countries have joined the Alliance, with more than 1500 professionals representing the emergency services. The EENAN was founded in 1999 by Olivier Paul-Morandini, who became acquainted with an emergency service operating outside during a trip to Canada. On his return to Europe, he set up the Association, recognising the importance of NGOs in helping these emergency services to think together. [15] The Alliance holds ongoing professional conferences, publishes international data in the form of thematic publications, and makes every effort to support and improve the work of emergency professionals.

Duty staff are there to protect the safety of citizens, providing a continuous "safety net" for all those who find themselves in danger, emergency or disaster situations. They are the trained professionals who make professionally considered decisions on the next tasks based on what the caller tells them, but they are also the professionals who are often forced to receive and handle false calls, often listening to disturbing, false calls from citizens. The duty staff are also trained to deal with different types of crisis situations, so that they can react quickly and effectively in emergency situations, remaining calm and composed and making professional decisions rationally, without being influenced by emotion.

Information has a crucial role to play in preventing disasters of any kind. The usefulness of information lies in the fact that it reaches the right person at the right time, with the right level of detail. M.C. Shubin Tad and K. A. Janardhanan in their study classify information into three groups which are closely related to each other: pre-disaster, during disaster and post-disaster information related to activities. Pre-disaster activities include risk assessment, risk prevention, analysis and research, among others. Operations and response activities to hazards are classified under the category of information during a disaster, while information related to recovery and reconstruction is classified under post-disaster activities. The information gap, properly bridging information gaps, is an important pillar of effective disaster management. During a disaster, it is of paramount importance to send messages, to have warning/alert systems in place, and to have



helplines through which people can contact the relevant body. [16] The quality and quantity of information is of paramount importance when a 112 call is made by a citizen, the reception and interpretation of this information determines the timeliness of the response of the organisation or partner organisation to the event reported by the caller.

Preventing any tragedy from occurring or repairing damage that has already been done by citizens is linked to visible heroes such as firefighters, paramedics and police officers. They are the everyday legends who are visible, who are in the media, who people associate with the role of rescuer and helper. I think it is important to stress that behind these visible figures there are many "invisible" professionals who work on the same rescue and assistance tasks, preparing the ground for the rescue process or organising the effective intervention of their counterparts in the event of an incident. One of these back-up professionals is the duty staff of the disaster management service, who should have the necessary expertise to manage the conversation along guided questioning when receiving calls for various emergencies. The ability to react quickly and to organise the information given is of paramount importance. Upon receipt of a call to 112, the call taker must follow strict rules in the conversation with the call originator, following pre-defined protocols and procedural instructions, taking decisions, taking necessary and justified further action, involving the relevant partner services. Good communication skills, both with citizens and with the Commission and its partner organisations, are a basic competence without which the incumbent cannot perform his/her duties. Equally important is the ability to cope with stress, as the time of 112 calls is not known (anyone can call for help at any time), nor is it known in advance what type of incident the citizen is expecting help for. Some of the competences listed above are not an exhaustive list of the matrix of competences expected of duty staff, but they are sufficient to show that there are complex requirements to be met by those who choose this profession.

As a job, call answering integrates several professions and places high demands on the mental processes, state and personality of call takers. *The complexity of call reception tasks can be divided into 3 groups:*

1. mental stress and decision making, based on potentially unreliable information, potentially conflicting demands and activities that could have a detrimental effect on other people, the organisation or the call taker themselves,



2. interpersonal complexity, resulting from the need for trust and cooperation between different stakeholders, and from the emotional strain,
3. time and energy demand requirements, in particular those tasks for which the timeframe is very limited and for which there is no or only limited possibility of correction. [14]

The summary study by István Csomós and Katalin Molnár, published in 2016, is closely related to the issue under review. They provided an insight into the history of the introduction of 112 in Hungary, and gave an overview of the initial processes, the first training of operators in Hungary and their experiences. In 2013, 749 call takers were trained, with 20-20 hours of psychology and communication training. In 2014, the authors conducted a follow-up study with 40 participants, undertaken on a voluntary basis, and concluded that more emphasis should be put on training of operators, including case analysis and situational awareness. Although Part I in the title of the paper suggests that the authors have continued the paper, no follow-up study can be found in this follow-up. [17] The learning aid ESR 112 was written for the participants of the training of the operators of the Call Reception Centre of the Unified Emergency Call System, and the Miskolc Law Enforcement College was entrusted with the task of providing the knowledge. The subject matter covers the competencies required for call takers, general psychological issues such as human behaviour, personality psychology, and in separate chapters, it goes into more detail on communication, communication disorders and basic crisis psychology. In their concluding chapter, the authors draw attention to supervision, which for those working in this field deserves increased attention due to the type of task they are performing, as they are subjected to constant mental and psychological strain, which can lead to burnout due to prolonged emotional strain and increased stress. [18]

As a result of a 2004 survey in Sweden, in which telephone operators were interviewed by the authors, operators defined their job as "being responsible for someone else's life". Their job is complex and difficult, they have to be flexible, compassionate, efficient and courageous to make the right decisions. Their difficult work requires a responsible attitude, the ability to cope with stress, patience and a wide range of personal and professional knowledge. Interview participants expressed the need for more guidance, feedback and training for their work, which would increase their sense of security, reduce stress and thus enable them to deliver better outcomes for those who need help. [19]



## 4. SUMMARY

There is almost no domestic literature on the professionals presented in this article, and in the last twenty years, since the emergency number has been operating in its current structure in Hungary, there has been no comprehensive, comprehensive research or survey in Hungary. I believe that, as the zero step of interventions and rescue operations, the study of the stock deserves more attention both from the social and scientific research point of view. The personnel working in this field not only provide citizens with a sense of security 24 hours a day, but also serve both the organisation and the citizens as professional law enforcement personnel. In summary, duty disaster management is a vital component of any nation's disaster management system. It is essential that this department has a prepared, reliable and efficient emergency response team that can respond quickly and effectively to emergencies, helping to minimise damage and contribute to saving lives by reacting in a timely manner and making the right decisions to start the chain of intervention necessary to intervene as justified.

## BIBLIOGRAPHY

- [1] István Deák, Gábor Dobos, József Hesz, Miklós Szakács: International experience: the European 112 emergency number. Vol. 21, Issue 4, 2014. p. 55-57.
- [2] Árpád Muhoray: National Institute for Disaster Management, University of Public Service. 2016. p. 95.
- [3] Ministry of the Interior, National Directorate General for Disaster Management, Incorporated with amendments. <https://www.katasztrofavedelem.hu/182/alapito-okirat>. Date of download: 17.03.2022.
- [4] Act CXXVIII of 2011 on Disaster Management and the Amendment of Certain Related Acts § 1 (2)
- [5] Lajos Kátai-Urbán, Gyula Vass: Safety of hazardous plants and cargoes in Hungary. Protection Science. Industrial Safety, Industrial Safety Special Issue, 2019. p. 76-77.





- [6] István Bukovics: The organisational system of disaster management. National University of Public Service, Institute for Continuing Education in Public Administration. 2020. p. 18.
- [7] Act CXXVIII of 2011 on Disaster Management and the Amendment of Certain Related Acts § 3.
- [8] 49/2011 (XII. 20.) BM Decree on the Service Rules of the Staff of the Professional Disaster Management Bodies and Civil Protection Organisations § 2.r) paragraph
- [9] 49/2011 (XII. 20.) BM Decree on the Service Rules of the Staff of Professional Disaster Management Bodies and Civil Protection Organisations § 5 (2) and (3) paragraph
- [10] 361/2013.(X. 11.) Korm. decree on the competence, duties and detailed rules of the performance of the duties of the body receiving emergency calls 1.§ 4., 7.
- [11] Csongrád County Disaster Management Directorate Organisational and Operational Rules VII. 4.3. County Inspectorate Department, point 139 a) paragraph. <https://csongrad.katasztrofavedelem.hu/32121/tevkenysgre-mkdsre-vonatkoz-adatok>. Date of download: 24.10.2022.
- [12] Gyula Vass, Lajos Kátai Urbán, Zoltán Cséplő: Developing industrial safety engineering competences in Hungarian higher education. Védelem Tudomány. Vol. III No. 1. 2018. p. 71-84.
- [13] 8/2020 (9.XII.) NMHH Decree on emergency calls to the single European emergency number and national emergency numbers § 3.
- [14] Psychological support of 112 call takers. 29/8/2012.
- [15] <https://eena.org>. Download date: 2023.02.25.
- [16] M. C. Shubin Tad, K. A. Janardhanan: The Role of Information System in Disaster Management. International Journal of Management and Social Sciences Research (IJMSSR) Volume 3, No. 1, January 2014. 16-20. p. ISSN: 2319-4421
- [17] István Csomós, Katalin Molnár: The introduction of 112 in Hungary I. First Hungarian experiences in the selection and training of call takers. Internügyi Szemle 2016/3. p. 95- 109. DOI: 10.38146/BSZ.2016.3.6
- [18] Miskolc Law Enforcement College: ESR 112.I. Theoretical Basic Knowledge Module 2, Volume 2 (psychology, communication) - a guide for participants in the training of operators



of the Unified Emergency Call System Call Reception Centre. Miskolc. 2013.

[19] Kerstin Forslund, Annica Kihlgren, Mona Kihlgren: Operators' experiences of emergency calls. Journal of Telemedicine and Telecare Volume 10, Number 5. 2004. p. 0402-6.1-8.

Mónika Balogh, adult education expert, National Accreditation Authority expert  
MATRIX CBS Ltd.

[balogh.monika@matrixcbs.com](mailto:balogh.monika@matrixcbs.com)

ORCID ID: 0009-0005-7701-3277



**Stocker Balázs, Bodnár László**

## **A TŰZOLTÁS LOGISZTIKAI NEHÉZSÉGEINEK VIZSGÁLATA VÁROSI ÉS VIDÉKI KÖRNYEZETBEN**

### **Absztrakt**

Köztudott, hogy minél nagyobb a tűz, annál több erőre és eszközre van szükség egy káreset felszámolásához. A gyors és hatékony tűzoltói beavatkozás lehetővé teszi az anyagi károk mérséklését. Ezzel szemben, amennyiben a tűzoltás nagy idővesztéssel kezdődik csak meg, abban az esetben a keletkezett károk, illetve a beavatkozás költségei is magasabbak lesznek. Ennek érdekében kiemelten fontos, hogy a tűzoltó gépjárművek a lehetőségekhez képest hamar a kárhelyszínre érkezenek, ezzel biztosítva a beavatkozáshoz szükséges élőerőt, eszközt és oltóanyagot. A cikkben a szerzők a vonulást nehezítő akadályokat elemzik városi és vidéki környezetben. A vonulást nehezítő körülményeket konkrét példákon keresztül, saját tapasztalatok és egy kérdőíves adatgyűjtés alapján vizsgálják meg. A cikk eredményeként olyan közlekedésfejlesztési lehetőségeket fogalmaznak meg, amelyek hozzájárulhatnak a tűzoltó gépjárművek hatékonyabb vonulásához.

**Kulcsszavak:** logisztika, városi környezet, vidéki környezet, kárhelyszín

## **ANALYSIS OF THE LOGISTIC DIFFICULTIES OF FIREFIGHTING IN URBAN AND RURAL ENVIRONMENTS**

### **Abstract**

The larger is a fire, the more forces and equipment are needed on the fire scene for the effective intervention. As a result of a quick and effective intervention, the amount of material damage is reduced. If the firefighting starts with a large time loss, then the damage and the costs of the intervention will also be higher. It is therefore very important to get fire trucks to the fire scene



as quickly as possible, in order to ensure the necessary conditions (force, tools and water) for the intervention. In the paper, the authors analyse the logistic difficulties of firefighting in urban and rural environments. They examine the difficulties of site approach with own experiences and with a questionnaire. As a result of the paper, they determine some transport improvements that can contribute to a more effective site approach.

**Keywords:** logistics, urban environment, rural environment, fire site

## 1. BEVEZETÉS

A logisztika egy rendkívül összetett témakör, amely több irányból is megközelíthető. A mentő tűzvédelem szakterületén többen vizsgálták már a megjelenő logisztikai nehézségeket. Volt, aki kezdetben a tűzoltás logisztikai alapjait vizsgálta, amelyben elemezte a tűzoltóság diszlokációs elveinek logisztikai megközelítését, a vonulási idő csökkentésének lehetőségét, valamint a hatékonyságnövelés mennyiségi és minőségi javítási lehetőségeit [1]. Más szerzők konkrét példákon keresztül vizsgálták meg a kárhelyszín megközelítésének nehézségeit, az időveszteség hatását a tűzoltás hatékonyságára, illetve az időjárás nehézségeket [2]. A témakör érintve lett a radiológiai káreseteknél történő tűzoltói beavatkozások alkalmával is [3] [4]. Ezen kívül elvégezték a mentő tűzvédelem optimális diszlokációjának területi és szervezeti szintű kidolgozását is [5]. A tűzoltással kapcsolatos logisztikai nehézségek vizsgálata tehát nagyon szerteágazó. A témakörben megítélésünk szerint érdemes egymással összehasonlítani a városi és a vidéki környezetben előforduló logisztikai nehézségeket is. Ezeket a nehézségeket azért fontos egymástól elkülöníteni, hiszen mindkét környezetben sok és eltérő nehézséggel kerülhetnek szembe a beavatkozók. Ahhoz, hogy egy tűzoltó gépjármű a megfelelő személyzettel és szakfelszereléssel elindulhasson egy káresethez, nagyon sok feltétel egyidejű megléte szükséges. Ezek közül több is a logisztikához köthető. Az igények felmérése, az eszközök beszerzése és fenntartása, a riasztási rendszer működtetése, ami végeredményben egy adattovábbító rendszer, szintén elengedhetetlen. A kutatásunk szemszögéből a logisztika egyik kiemelt helyszíne a közút, hiszen a tűzoltással kapcsolatos szállítási folyamatok kevés kivétellel



itt valósulnak meg. Ilyen kivételek például a légi tűzoltás, amelyet leginkább a nagy kiterjedésű káresetek során célszerű alkalmazni [6].

A közút használhatósága jelentős mértékben függ a rajta közlekedő járművek számától. A logisztika hatékonyságának hátráltató tényezői közül ezért először ezt vizsgáljuk meg részletesebben. Sokatmondó adat az 1. táblázatban bemutatott hazai járműállomány számának változása az egyes jármű kategóriák szerint. A táblázat adataiból kiolvasható, hogy jelentős változás történt a Magyarországon üzemeltett járművek számában a korábbi évekhez képest. A közút leterheltségéhez hozzátartozik még az országon átmenő tranzitforgalom is. A következtetésből nem szabad kihagyni, hogy ez idő alatt sok új út is épült, vagy régebbi út került korszerűsítésre.

Járműkategória	2000-ben	2021-ben
Személyautó	2.364.706.	4.020.159.
Busz	17.855.	17.759.
Motorkerékpár	91.193.	202.521.
Tehergépkocsi	342.007.	559.417.
Vontatók	24.426.	85.742.
<b>Összesen</b>	<b>2.840.187.</b>	<b>4.885.598.</b>

1. táblázat: Hazai járműállomány számának változásai az egyes jármű kategóriák alapján.

Készítették a szerzők. Forrás: Központi Statisztikai Hivatal [7].

A megnövekedett járműszám egyértelműen mutatja azt a következményt, hogy a közúton történő logisztikai feladatok végrehajtása egyre nehezebb.



## 2. LOGISZTIKAI KIHÍVÁSOK VIZSGÁLATA VÁROSI ÉS VIDÉKI KÖRNYEZETBEN

A fejezetben részletesen megvizsgáljuk a városi és a vidéki (lakott területen kívüli) logisztikai nehézségeket is. Emellett feltárjuk az egyes különbségeket és hasonlóságokat, majd javaslatokat fogalmazunk meg a hatékonyabb vonulás érdekében.

### 2.1. Logisztikai nehézségek vizsgálata vidéki környezetben

*Vidéki* környezetben kialakult tüzek beavatkozása során nehézséget okozhat a vonulási idő. Mivel minden településen nem lehet tűzoltóságot kialakítani, ezért kritikus esetekben akár több mint 20 perc is eltelhet, mire az első raj megérkezik a kárhelyszínre. Első nehézség tehát a vidéki környezetben a kárhelyszínnek a tűzoltó laktanyától való távolsága. Ide tartozik többek között az ún. tanyavilág, egy erdészház, vagy az egyre elterjedtebb erdei szállodák is, ahová az emberek éppen azért mennek, mert távol szeretnének maradni a világ zajától. Azonban így sajnos a segítségtől is távolabb vannak. Egy ilyen helyen keletkezett káresetnél jelentősen hosszabb vonulási idővel kell számolni. Sok esetben nem csak a távolság nehezíti a vonulást ezeken a területeken, hanem előfordulnak olyan szűk, kanyargós erdei utak is, ahol csak lassan tud haladni a gépjárműfecske [8]. Ezt egy konkrét példán keresztül is bemutatjuk (1. kép). A 1201-es úton haladva, majd ráfordulva a 12114-es számú útra található egy útszakasz, amelyen egy települést lehet megközelíteni. Egy ilyen széles, szilárd burkolatú úton, csak egy jármű fér el. Amennyiben szembe jön egy másik jármű, úgy mindkét járműnek le kell húzódnia. Az útburkolat sem olyan jó minőségű, hogy azon hatékonyan lehessen haladni. Ebben az esetben nem valósul meg a műúton ma már általánosan elfogadott 60 km/h vonulási sebességgel történő haladás, így a feltételezett kárhelyszínre is csak nagyobb idővesztéssel lehet kiérkezni [9]. Amennyiben ilyen útszakaszon kell egy gépjárműnek haladnia az jelentős idővesztést is eredményez.



1. kép: 12144.-es út Tésa közelében. Készítették a szerzők.

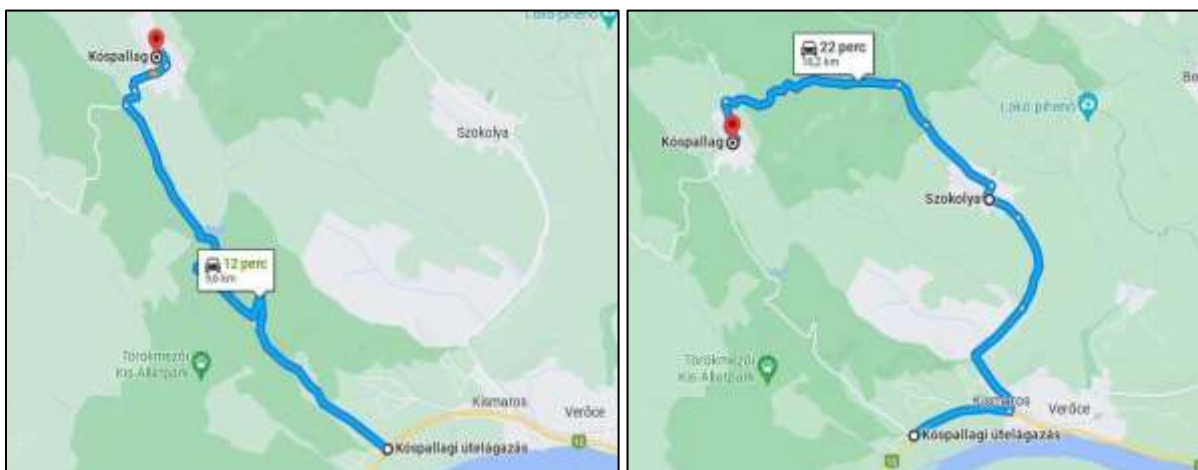
Vannak olyan útszakaszok, ahol hidak vagy aluljárók akadályozzák a tűzoltó gépjárművek vonulását. A megkülönböztető jelzés sok közlekedési szabály alól ad mentességet a tűzoltó gépjárművezetőknek, de a súlykorlátozás, magasság és szélességkorlátozások alól nem. Így, ha a vonulási útvonalon található egy híd, amelynek nem megfelelő a teherbírása, akkor kerülőutat kell keresni. Jó esetben a gépjárművezető tisztában van a működési területén lévő olyan hidakkal, amelyeken súlykorlátozás miatt nem mehet át. Ugyanez a helyzet egy alacsony aluljáró estében is, amikor az aluljáró kisebb, mint maga a gépjármű, akkor értelemszerűen nem tud alatta áthajtani.

Pest vármegyében, ha a 12-es számú úton Kismaros és Nagymaros között haladunk, és Kóspallag települést szeretnénk megközelíteni, akkor a 12-es út mellett haladó vasút alatt, egy aluljárón kell áthajtani (2. kép). Tapasztalatok alapján az aluljárón számos tűzoltó gépjármű át tud menni, azonban a magasabb hasmagasságú szerek áthaladását az aluljáró magassága már nem minden esetben teszi lehetővé. Így ezeknek a gépjárműveknek kerülő úton kell közlekedniük. Szakmai konzultációk eredményeként megtudtuk, hogy az aluljárótól nagyjából 500 méterre van egy biztosítatlan, szintbeli vasúti kereszteződés is, ahol a magasabb járművekkel át lehet haladni, de ott az áthaladáskor nagyon éles ívben kell kanyarodni, amely a hosszabb járművek, (pl. magasból mentők) áthaladását kizárja. Ez az útvonal egy nagyjából 500 méteres gyenge minőségű földúton is keresztül vezet (1. ábra).



1. ábra: Útvonalterv a kóspallagi elágazásnál lévő aluljáró elkerüléséről. Készítették a szerzők.

Amennyiben a váci tűzoltóságról elindul egy gépjármű és a személyzet ismeri ezt az akadályt, már induláskor választhatnak kerülőutat Szokolya felé. Azonban, ha az említett elágazás közelében tartózkodik a magas hasmagasságú tűzoltó gépjármű a riasztáskor, akkor onnan a 9,6 km (2. ábra bal oldal) tényleges távolság helyett a kerülőúton Szokolya felé 16,2 km (2. ábra jobb oldal) távolságot kell megtennie.



2. ábra: Választható útvonalak a kóspallagi útelágazás és Kóspallag között.

(Készítették a szerzők)





A szélességkorlátozásokról általánosságban elmondható, hogy főútvonalakon nem okoznak problémát tűzoltó gépjárműveknek. A szélesség kérdése egy másik útvonaltípusnál relevánsabb akadályozó tényező, amelyet később vizsgálunk. A fentiek alapján *arra a megállapításra jutottunk*, hogy a egyes vidéki, illetve lakott területektől távolabbi helyeken végrehajtott beavatkozások fő logisztikai nehézsége a nagy vonulási távolság. Ebben az esetben a szabad tűzfejlődés ideje is nagyobb lesz, hiszen a szabad tűzfejlődés egyik eleme, a vonulási idő nő. Ennek képlete a következő: [10].

$$t_{sz} = t_j + t_v + t_{te} \quad (1)$$

ahol:

$t_j$  – a tűz keletkezésétől a riasztás végrehajtásáig eltelt idő;

$t_v$  – a vonulás időtartama;

$t_{te}$  – a tűzoltás előkészítésének időtartama

A tűzoltóságoktól távolabb eső területeken kialakult káresetek során a kikerkezéskor igényelt további erők, eszközök ugyanúgy hosszabb idő alatt érnek majd a kárhelyszínre, így ezekkel számolni kell a tűzoltás taktikájának megválasztásakor. Sok esetben ehhez hasonló környezetben a tűzoltáshoz szükséges oltóvíz utánpótlásának biztosítása is nehezíti a beavatkozást. Emiatt meglátásunk szerint a nagyobb kapacitású víztartállyal rendelkező gépjárműfecskendő az ideális szer az ilyen területekre. Ezzel szemben ezek komoly nehézséget is okozhatnak a régi építésű, hétvégi házas területeken, ahol sok esetben szűk utakkal és útszakaszokkal találják szembe magukat a tűzoltók. Ezekben az esetekben a legnagyobb nehézség eldönteni azt, hogy milyen méretű jármű legyen riasztva. Ha kisebb a jármű, akkor könnyebben befér a szűk, hétvégi házas területekre, ugyanakkor egy kisebb jármű kevesebb oltóvizet is tud magával vinni. Ha nagy a jármű mérete és nagymennyiségű oltóvíz szállítására alkalmas, abban az esetben elképzelhető, hogy nem fog könnyen bejutni az adott utcába. Ennek megfelelően *javasoljuk* a tűzoltóság működési területének felmérését, annak érdekében, hogy megvizsgálják, hogy a fent megnevezett két opció közül melyik a hatékonyabb. További megoldást jelenthetne az is, ha a tűzoltó laktanyában két féle szert állomásoztatnának, amelyek közül az vonul, amelyik alkalmasabb a riasztási címhez. Bár ez mentő tűzvédelmi szempontból



többlet költséggel jár, egyes területeken viszont megítélésünk szerint jelentősen növelné a beavatkozás hatékonyságát.

## 2.2. Logisztikai nehézségek vizsgálata városi környezetben

A vidéki környezet elemzését követően a városi környezetben kialakult logisztikai nehézségeket vizsgáljuk meg. Mindenki tapasztalhatja, hogy a városok egyre zsúfoltabbak, és várhatóan ez a jövőben csak fokozódni fog [11]. Egy az Európai Bizottság által készített forgatókönyv szerint a városi övezetek közútjain megtett kilométerek száma 1995 és 2030 között 40%-kal fog növekedni [12]. Városi környezetben is találkozhatunk a vidéki környezethez hasonló kihívásokkal vagyis, hogy a tűzoltó gépjármű a méretei miatt nem fér el és nem tudja megközelíteni a kárhelyszínt. Budapesten a XII. kerületben, az Istenhegyi út és a Béla Király út kereszteződésénél, a fogaskerekű egy felüljárón megy át az úttest felett (2. kép).



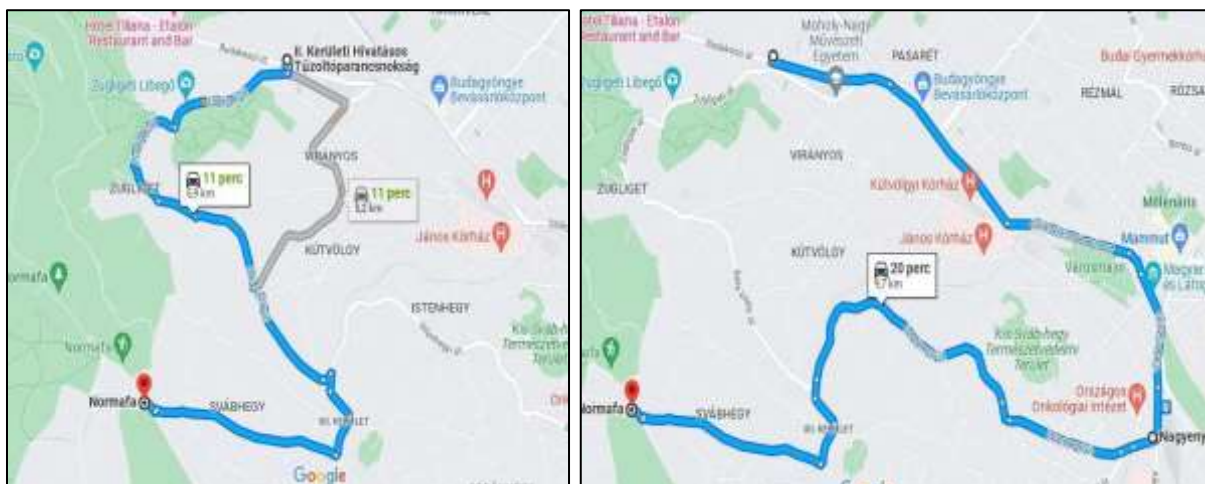
2. kép: Budapest, XII. kerület, fogaskerekű felüljáró. Készítették a szerzők.

Egy ilyen akadály alatt a gépjárműfecskenők ugyan átférnek, bár odafigyelést igényel az áthaladás is, mivel egy kanyarban, valamint lejtős területen található a felüljáró, emiatt a magassága nem egyforma az úttest két szélénél. Így a magasabb járművek áthaladása az úttestnek csak az egyik oldalán lehetséges. Ha a gépjárművezető az egyik szolgálatban gépjárműfecskenővel megy arra, akkor át tud menni alatta, de ha a következő szolgálatban



egy magasból mentőszerral vagy egy daruval közlekedik, és nem tervezi meg az útvonalat, akkor ezekkel a járművekkel már nem fog itt átférni. Kerülőutat fog választani, amely további idővesztéssel jár.

A gyakorlati példa kedvéért feltételeztünk egy Normafai riasztási címet, és a tűzoltó gépjárműveknek a Budakeszi úton lévő II. Kerületi Hivatásos Tűzoltóparancsnokságról való indulását vettük figyelembe. Amelyik jármű átfér a felüljáró alatt annak 4,5 km-t kell megtennie (3. ábra bal oldal), amelyik nem fér át annak 6,9 km-t (3. ábra jobb oldal). Ez nem tűnik jelentős különbségnek, azonban ez egy városi környezet, több emelkedővel, néhány szűk útszakasszal, és sok más közlekedővel. Emiatt a kikerkezési időt nem lehet az általános 60km/h-ás átlagsebességgel számolni. Ez is azt bizonyítja, hogy a gépjárművezetőknek, illetve a tűzoltásvezetőknek fontos az évek alatt szerzett rutin, hiszen ennek felismerésével elkerülhetők bizonyos logisztikai nehézségek [13].



3. ábra: Bal oldali útvonalterv II. kerület HTP – Normafa, jobb oldali útvonalterv II. kerületi HTP – Normafa, kerülővel. Készítették a szerzők.

A vidéki és városi környezet közötti különbség tekintetében arra a következtetésre jutottunk, hogy a vidéki, vagy lakott területektől távoli helyeken végrehajtott beavatkozások fő logisztikai nehézsége sok esetben a nagyobb vonulási távolság. Ezen kívül javaslatot fogalmaztunk meg ezeknek a területeknek a felmérésére a tűzoltó gépjárművek méreteinek tekintetében, majd javaslatot tettünk ezek eredményétől függően a kétféle, egy kisebb és egy nagyobb méretű szer



párhuzamosított állomásoztatására. Emellett fontos még az évek alatt megszerzett tűzoltó gépjárművezetői rutin is, amellyel számos logisztikai nehézség csökkenthető.

### **3. A VONULÁSI NEHÉZSÉGEK ÉS A TŰZOLTÓ GÉPJÁRMŰVEZETŐK KÉPZÉSÉNEK ELEMZÉSE**

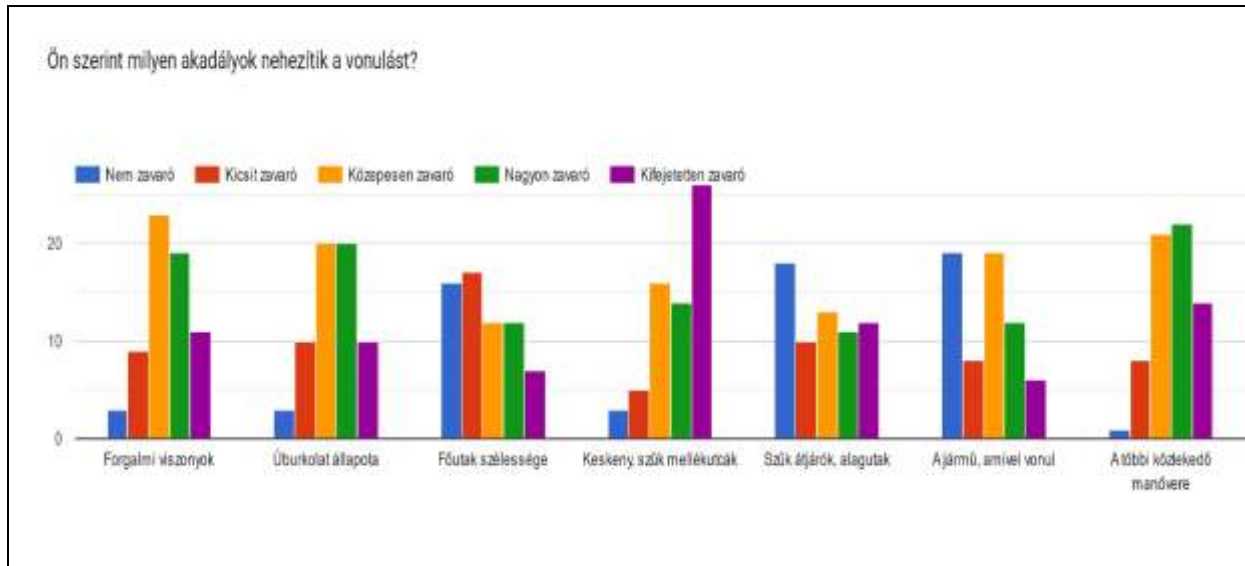
Annak érdekében, hogy megállapításokat majd javaslatokat fogalmazzunk meg a vonulással kapcsolatos nehézségekről és a tűzoltó gépjárművezetők képzéséről, egy egyalkalmas kérdőíves adatgyűjtést végeztünk a vonulási nehézségekről. A mintavétel során a kérdezettek egy meghatározott részét, jelen esetben a tűzoltókat választottuk ki azzal a szándékkal, hogy ismereteket szerezzünk tőlük és statisztikai következtetéseket vonjunk le a válaszaikból. A népesség e csoportjának kiválasztására a kérdőív szakmaisága miatt volt szükség. A témánkkal kapcsolatos különböző jelenségek megismeréséhez ez az adatgyűjtési forma felelt meg a leginkább. Az általunk készített kérdőívben alkalmaztunk nyitott és zárt kérdéseket, valamint feleletválasztásos, rangsoroló típusú, kiegészítendő és eldöntendő kérdéseket is, hogy az ezekre kapott válaszok kiértékelése segítse megállapításaink és javaslataink megfogalmazását [14]. Kutatásban 65 fő vett részt önkéntes alapon. A vizsgálat segítségével célunk a vonulási időveszteség csökkentése, valamint a jelenleginél is biztonságosabb vonulás érdekében a megkülönböztető jelzéseit használó gépjárművekkel szembeni megfelelő magatartás és közlekedési kultúra fejlesztési lehetőségeinek vizsgálata.

#### **3.1. A kérdőíves adatgyűjtés kiértékelése**

A következőkben a kérdőíves adatgyűjtésünk válaszait értékeljük és vonunk le belőlük következtetéseket. Az első kérdésben azt mértük fel, hogy a válaszadók szerint milyen akadályok nehezítik leginkább a vonulást (4. ábra). Kifejezetten zavarónak legtöbben a keskeny, szűk mellékutcákat határozták meg. Nagyon zavaró megjelölést a többi közlekedő manővere, az útburkolat állapota és a forgalmi viszonyok kapták. A járművet, amellyel a



vonulás megvalósul, közepesen zavaró tényezőként határozták meg. A szűk átjárók, alagutak, valamint a főutak szélessége a kicsit zavaró kategóriába esett a kapott válaszok alapján.



4. ábra: A vonulást nehezítő akadályok. Készítették a szerzők.

Ezt követően megvizsgáltuk, hogy a válaszadók szerint az előbb felsorolt okok mennyire nehezítik a vonulást (5. ábra). A válaszadók megközelítőleg fele azt válaszolta, hogy közepes mértékben. A válaszadók 29,2 %-nak a véleménye az volt, hogy jelentősen, és 9,2 %-nak pedig az, hogy nagyon megnehezítik ezek az okok a kárhelyszín megközelítését.



5. ábra: A korábban felsorolt akadályok mennyire nehezítik a vonulást. Készítették a szerzők.



A következő, nyitott kérdésben a válaszadók megfogalmazhatták az általunk megadottakon kívül azokat az egyéb tényezőket, amelyek meglátásuk szerint még hátráltathatják a hatékony vonulást. Ezek közül kiemelnénk néhányat: A legtöbb hozzászólás a közutakkal kapcsolatosan érkezett. Nehézségként jelölték meg a vasúti átkelőket, illetve az utak állapotára és környezetük karbantartására hívták fel a figyelmet. De megnevezték a szűk utcákra, sűrűn belógó növényzetet is. Említették továbbá, a vízmosásból kialakított szűk, meredek utcákat, valamint az elhanyagolt, fákkal, növényzettel benőtt erdei utakat és a dűlőutak állapotát is. Az útfelújításokat, útfelbontásokat is jelentős nehezítő körülményként értékelték a válaszadók úgy, mint a bejelentett útlezárásokat, forgalomkorlátozásokat, utak szélességének ideiglenes csökkentését, például amikor egy útfelújítás miatt 2-2,5 méter szélességre szűkítik le az úttestet, pedig egy átlagos tűzoltó gépjármű megközelítőleg 2,5 méter széles. Emellett a tűzoltóság részére be nem jelentett útbontások, útlezárások is nehézséget okoznak a válaszadók szerint. A káresetek címeivel kapcsolatban nehezítő körülményként a pontatlan vagy hiányos utcanév és házszám táblákat jelölték meg és azt is, amikor csak helyrajzi szám kerül feltüntetésre. Problémát jelentenek még a helytelenül megadott címek és a sok címpontosításból fakadó nehézségek is [15]. A kitöltők a többi közlekedővel kapcsolatban – a jó szándék mellett – a rossz vezetési tudás miatti akadályozást vélték komoly nehezítő körülménynek, valamint a figyelmetlen közlekedőket, akik a vonuló szer elé kanyarodnak vagy lépnek. Összességében a megkülönböztető jelzésre adott nem megfelelő reakciókat vagy viselkedési formákat. Többen említették a szabálytalanul parkoló autókat, mint nehezítő körülményt, különösen a lakótelepek közelében és a szűk utcákkal rendelkező családi házas övezetekben.

A válaszok alapján *megállapítottuk*, hogy a járművezetők esetleges helyismereti pontatlansága, gyakorlatlansága vagy a vonuló szer még nem megfelelő ismerete is nehezíti a vonulást. Fontos vélemény volt még, az általunk is komoly problémának tekintett körülmény, amikor egy szeren (ezek legfőképpen a különleges szerek) a gépjárművezető több feladatot is ellát, úgymint bonyolítja a hírforgalmat, esetleg navigál. Ez utóbbi, saját tapasztalatok alapján is sok esetben a papír alapú térképek figyelését jelenti. Meglátásunk szerint ez olyan terhet jelenthet – elsősorban a kevésbé tapasztalt – a gépjárművezetőkre nézve, amelynek következtében a vonulás könnyebben előidézhet balesetveszélyt.



A fenti két kérdés válaszaiból *megállapítottuk*, hogy fontos lenne a közutaknak és azok környezetének komolyabb karbantartása, továbbá az, hogy a közutaknak a javítása, fejlesztése tovább folytatódjon. A közutak karbantartása, építése során alkalmazott útlezárások, útszűkítések alkalmával érdemes lenne figyelembe venni egy tűzoltó gépjármű méreteit is. *Javasoljuk* a közút karbantartók részéről a tűzoltóságok felé egy hatékonyabb adatközlési rendszer lehetőségének megvizsgálását. A közlekedés fejlesztésével és az útburkolatok minőségének javításával nemcsak a tűzoltók, hanem a mentők és a rendőrök vonulási ideje is rövidülhetne.

### **3.2. Kérdőíves adatgyűjtés – vélemények**

A következő kérdésnél a válaszadók kötetlen formában fogalmazhatták meg véleményüket azzal kapcsolatban, hogy milyen módon lehetne javítani a vonulási utak használhatóságán (6. ábra). A válaszadók 84,6%-nak a véleménye szerint a gépjárművezetői képzéskor komolyabb figyelmet lehetne fordítani arra, hogy mi a teendő, ha megkülönböztető jelzéseit használó jármű közeledik a közelükben. Jelentős, 66,2% adta azt a választ, hogy az utak jobb karbantartásával is lehetne javítani a helyzeten. 63,1% a lakosság felé irányuló, a vonulási utak fontosságát tudatosító propagandát jelölte meg alkalmas eszközként. 63,1% szerint a forgalmat akadályozó járművek elszállítása lenne egyfajta megoldás, 46,2% szerint a komolyabb bírságolás, és 26,2% szerint további parkolóházak építése. A válaszokból azt a következtetést vontuk le, hogy a kérdőívet kitöltő tűzoltók szerint fontos lenne a gépjárművezetői képzési rendszer továbbfejlesztése, kibővítése, valamint szükséges lenne egy átfogó kampányra is a lakosság közlekedéstudatosságának növelése érdekében.



6. ábra: Vonulást utak használhatóságának javítása. Készítették a szerzők.

## 4. KÖVETKEZTETÉSEK

A kutatásunk során elvégeztük a vonulást nehezítő akadályok áttekintő vizsgálatát. Megvizsgáltuk azokat a közlekedésfejlesztési lehetőségeket, amelyek hozzájárulhatnak a tűzoltó gépjárművek hatékonyabb vonulásához és a kárhelyszínek hatékonyabb megközelítéséhez. Ennek érdekében szakirodalomelemzést és statisztikai adatok elemzését végeztük el, emellett saját tapasztalatokat is felhasználtunk, valamint egy kérdőív segítségével felmértük a tűzoltók tapasztalatait is a témakörben. A vidéki és városi környezet közötti különbség tekintetében arra a következtetésre jutottunk, hogy a vidéki, vagy lakott területektől távoli helyeken végrehajtott beavatkozások fő logisztikai nehézsége sok esetben a nagy vonulási távolság. Ezen kívül javaslatot fogalmaztunk meg ezeknek a területeknek a felmérésére a tűzoltó gépjárművek méreteinek tekintetében, majd javaslatot tettünk ezek





eredményétől függően a kétféle, egy kisebb és egy nagyobb méretű tűzoltó gépjármű párhuzamosított állomásoztatására.

A kérdőív kérdéseire kapott válaszok kiértékelése után arra a következtetésre jutottunk, hogy a „fehér foltos” területek csökkentésére *megoldás* lehetne az önállóan beavatkozó, önkéntes tűzoltó egyesületek számának további növelése a célzott területeken, valamint az őrsgprogram további fejlesztése is [16]. A közutak állapotával kapcsolatban feltett kérdés válaszaiból *megállapítottuk*, hogy fontos lenne, a közutaknak és azok környezetének további karbantartása és az ezzel kapcsolatos kommunikáció fejlesztése. A kérdőív segítségével célunk volt, a vonulási idővesztés csökkentése, valamint a biztonságos vonulás érdekében a megkülönböztető jelzéseit használó gépjárművekkel szembeni megfelelő magatartás és közlekedési kultúra fejlesztési lehetőségeinek vizsgálata. A statisztikai adatok vizsgálatát követően megállapításokat fogalmaztunk meg, majd javaslatokat tettünk, a kitöltők válaszaik alapján, a vonulás idővesztésének csökkentésére és a vonulás biztonságosabbá tételére. Az elemzés eredményeképpen megállapítottuk, hogy szükség lenne a közutak és azok környezetének további karbantartására. A szűk utak, útszakaszok kapcsán javasoltuk a helyismeret növelését célzó képzések továbbfejlesztését.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Restás Ágoston: A tűzoltóság tevékenységének logisztikai alapjai. *Katonai Logisztika*, 11. 4. (2003), 147-158.o
- [2] Pántya Péter: A katasztrófavédelem és a tűzoltósági tevékenység keretei és háttere Magyarországon, kapcsolódása a nemzetközi trendekhez. *Hadmérnök*, XIII. „Köfop” (2018), 109-124.o
- [3] Finta Viktória - Rácz Sándor: Firefighter Intervention in Radiological Emergencies. In: Milanko, Verica; Laban, Mirjana; Mračkova, Eva (szerk.) 5th International Scientific Conference on Safety Engineering and 15th International Conference on Fire and Explosion



Protection Novi Sad, Szerbia : University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences (2016)  
530 p. pp. 180-186.

[4] Finta Viktória - Rácz Sándor: Tűzoltói beavatkozás radiológiai eseménykezelésnél. *Védelem Tudomány*, 1. 3. (2016), 68-77.o

[5] Varga Ferenc: A mentő tűzvédelem optimális diszlokációjának területi és szervezeti szintű kidolgozása, a meghatározó szempontok elemzése. *Műszaki Katonai Közlöny*, 28. 3. (2018), 15-40.o

[6] Restás Ágoston: Hogyan olthatjuk a kiterjedt erdőtüzeket? *Védelem Katasztrófavédelmi Szemle*, 27. 5. (2020), 53-54.o.

[7] Központi Statisztikai Hivatal: A közúti gépjárművek száma megye és régió szerint. [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/sza/hu/sza0040.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/sza/hu/sza0040.html) Letöltés ideje: 2022.07.14

[8] Bányai Tamás - Pántya Péter: Településeken kívül eső lakott ingatlanok tűzoltói beavatkozásainak sajátosságai egy konkrét eset elemzésével. *Hadmérnök*, 15. 2. (2020), 79- 91.

[9] 48/2011. (XII. 15.) BM rendelet az önkormányzati tűzoltóság legkisebb létszámáról, létesítményei és felszereléseinek minimális mennyiségéről, minőségéről és a szolgálat ellátásáról.

[10] 109/2000 BM OKF Főigazgatói Intézkedés a beavatkozáshoz szükséges erő-eszköz és oltóanyag számítás módjáról.

[11] Ferincz Adrienn - Baksa Máté - Kárpáti Zoltán - Taródy Dávid: Autóipar a gyártáson túl: Stratégiai dilemmák és trendek az iparág belátható jövőjében. Műhelytanulmány. Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest. 2021.

[12] Európai Bizottság: A nagyvárosi utcák visszahódítása az emberek számára, Káosz vagy életminőség? Európai Közösségek Hivatalos Kiadványainak Hivatala. Luxembourg. 2004.

[13] Haraszi Tibor - Érces Gergő: Application of protocol procedures in case of firefighting. *Védelem Tudomány*, 6. 3. (2021), 272-286.o

[14] Hornyacsek Júlia: A tudományos kutatás elmélete és módszertana. Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Budapest, 2014.



[15] Hesz József - Igaz-Danszky Tamás: A szélsőséges időjárási körülményekből eredő tömeges jelzések kezelése a fő- és műveletirányító ügyeleten. *Polgári Védelmi Szemle*, 14 : DAREnet projekt Különszám, 2022. 132-142.o

[16] Varga Ferenc: Structural and operational model for volunteer fire brigades. *Hadmérnök*, 13. 2. (2018), 345-359.

**Stocker Balázs** c. t.ú. zászlós referens

Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság

e-mail: [balazs.stocker@katved.gov.hu](mailto:balazs.stocker@katved.gov.hu)

ORCID: 0000-0003-1367-260X

**Dr. Bodnár László** t.ú. százados, tanársegéd

Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Rendészettudományi Kar, Katasztrófavédelmi Intézet,  
Tűzvédelmi Mérnöki Tanszék

E-mail: [bodnar.laszlo@uni-nke.hu](mailto:bodnar.laszlo@uni-nke.hu)

ORCID: 0000-0001-9196-8030



**Markács Zsolt**

## **TŰZOLTÓ JÁRMŰVEK MUNKATERÜLET MEGVILÁGÍTÁSÁRA ALKALMAZHATÓ BERENDEZÉSEINEK VIZSGÁLATA**

### **Absztrakt**

A tűzoltói beavatkozások jelentős részét rossz látási viszonyok között, mesterséges megvilágítás mellett kell végrehajtani a beavatkozó egységeknek. Kutatómunkám célja az általam kiválasztott gépjárműfecskendőkbe beépített világító berendezések hatékonyságának műszeres vizsgálata terepen, rossz látási viszonyok között. Kutatási eredményeimmel a tűzoltó járművek jövőbeli fejlesztéséhez kívánok hozzájárulni, továbbá a gépjárműfecskendőkre épített világítóberendezések hatékonyabb gyakorlati alkalmazhatóságát kívánom elősegíteni.

**Kulcsszavak:** gépjárműfecskendő, munkaterület, áramfejlesztő, inverter, hatékonyság

## **THE INVESTIGATION OF THE DEVICES ENGAGEABLE FOR BEACONING THE SCOPE OF ACTIVITIES OF FIRE ENGINES.**

### **Abstract**

The interfering unities must do most of their fire-encroach while poor visibility or by artificial light. The aim of my research is to investigate the efficiency (with gauge in outer areas) of the built-in lighting devices into fire engines during poor visibility chosen by me. With the result of my researches I would like to consent for the future developing of the fire engines, furthermore I would like to facilitate the more efficient usage of the built-in lighting devices during fieldwork.

**Keywords:** fire engine, workspace, inductor-aggregator, inverter, efficiency.



## 1. BEVEZETÉS

A rossz látási viszonyok között végrehajtott tűzoltói beavatkozások (első sorban műszaki mentések) során kiemelt fontosságú tényező a munkaterület megvilágítása, ami a beavatkozás hatékonyságát nagyban befolyásolja [1]. A megfelelő látási viszonyok biztosítása különösen fontos azoknál a balesetknél, amelyek során a sérült járművek üzem és hajtóanyagai a környezetbe jutnak [2]. Amennyiben a kárhelyszín nagysága változik, vagy másodlagos kárhelyszínen is tevékenykedni kell, továbbá elhúzódik kárfelszámolás, akkor további erők és eszközök helyszínre rendelésére kell intézkedni [3]. Gyakorló tűzoltóként a terepen, rossz látási viszonyok közötti beavatkozások során azt tapasztaltam, hogy azért is további helyszíni megvilágító eszközökre van szükség, mert a rendszeresített gépjárműfecskendőkre telepített világító berendezések eltérő hatékonysággal működnek, ami adott esetben a kárfelszámolást nehezíti. A probléma okának feltárása érdekében szolgálati helyemen a Pápai Hivatásos Tűzoltó Parancsnokságon rendszeresített Heros Auquadox-X 4000 és a Mercedes Rosenbauer 2000 TLF AT gépjárműfecskendőre málházott elektromos energiát szolgáltató berendezéseket hasonlítottam össze alkalmazhatóságuk szempontjából, valamint a fényárbocokra szerelt világító eszközöket vizsgáltam egy erre alkalmas mérő műszerrel.

## 2. VIZSGÁLAT ELŐZMÉNYEI

Ahhoz, hogy probléma felvetésemet pontosan igazoljam, néhány fogalmat kell ismertetnem, ezt követően bemutatom a gyakorlati vizsgálatok lefolytatásának módját, illetve annak eredményét. Régen a hagyományos Wolframszálas izzó fényforrásokat a felvett elektromos teljesítményük (watt) alapján kategorizálták. Ezzel ellentétben az energiatakarékos és led fényforrások a felvett teljesítményükhöz képest teljesen más arányban képesek a sugárzó fény kibocsátására, tehát az általuk felvett villamos energiát hatékonyabban tudják fénysugárzásra hasznosítani, ezért ezeknél a fényforrásoknál nem teljesítmény, hanem fényáram határozza meg egymás közti különbségüket. A fényáram egy olyan fotometriai mennyiség, amit a fényforrás egy meghatározott időegység alatt képes a térbe sugározni elektromágneses hullámokon keresztül, mértékegysége a lumen. A fotometria lényegében a látható fény mérésének



technikája, valamint alkalmazásának tudománya, ami az elektromágneses spektrumon belül csak az emberi szem által érzékelhető fény tartományára vonatkozik. Ahhoz, hogy egy terület megvilágítását meg tudjuk határozni, meg kell mérnünk egy meghatározott felületre eső fényáram mennyiségét, ami a fényforrás fényerejét mutatja meg, jele: lux. A lux is egy fotometriai mennyiség, ami kimondja, hogy egy lux fényerő az egyenlő egy lumen megvilágítással egy négyzetméteren. A lux intenzitásának mérésével megállapítható a megvilágított felületről visszaverődött fény erőssége, amit az emberi szem képes érzékelni. Tehát a lux azt mutatja meg, hogy egy adott területen mekkora a fényáram [4].

$$1 \text{ lux} = 1 \text{ lumen/m}^2$$

A mérésekre a Testo 545 luxmértőt használtam, ami alkalmas a fényerő mérésére. Gyártó által bevizsgált, műbizonylattal van ellátva. A mérési tartománya 0-100000 lux között van, mérési pontossága pedig 5%. Olyan speciális optikai szűrővel rendelkezik, ami lehetővé teszi, hogy különböző színben eltérő fényforrásokat lehessen vele vizsgálni. Tehát az, hogy hideg vagy meleg fehér a vizsgált fényforrás nem befolyásolta a mérés eredményét. A műszer a következő képen látható.



*1. kép: Fényerő mérő műszer, (forrás: szerző felvétele)*



## 3. GÉPJÁRMŰFECSKENDŐKRE SZERELT VILÁGÍTÓ BERENDEZÉSEK BEMUTATÁSA

### 3.1. Heros Auquadux-X 4000

Az árbc korrózióálló könnyűfém ötvözetből készült négy egymásba csúszó tagból áll. Pneumatikus működésű. Földtől mért maximális magassága 5m. Az árbc tetejére 4db reflektor van szerelve. A reflektorok darabonként 30w teljesítményű EPISTAR LED-el vannak ellátva. A műszaki leírás szerint a reflektorok egyenként 500w teljesítményre képesek és a fényárbc elektromos rendszere IP65 védelmi fokozatú [5], a következő képen látható.



2. kép Heros Aquadux-X 4000 fényárbc, (forrás: szerző felvétele)

A reflektorok egy beépített invertertől kapják az energiaellátásukat. Az inverter 24 voltos feszültséget alakít át 230 voltos feszültséggé. A tartós teljesítménye 550W és IP 21 védettséggel van ellátva. 1db 220 voltos csatlakozó található rajta [6], a következő képen látható.



3. kép: Heros Aquadux-X 4000 inverter, (forrás: szerző felvétele)

### 3.2. Mercedes Rosenbauer 2000 TLF AT

Mercedes gépjárműfecskenlőn szintén egy egymásba csúsztatható pneumatikus működésű fényárboc található. A földtől mért magassága 5,5 m az árboc tetején négy darab egyenként 1000w teljesítményű halogén reflektor található. A reflektorok energia ellátását egy Honda EZ 4500 típusú aggregát biztosítja, ami 4300 W teljesítményre képes [7] [8]. A berendezések a következő képen láthatók.



4. kép: Mercedes 1124 TLF 2000 AT fényárboc és aggregátor, (forrás: szerző felvétele)





## 4. SAJÁT VIZSGÁLATOK

Az általam elvégzett vizsgálatok a két gépjárműfecskendőre szerelt fényárbcok fényerejének mérésére terjedt ki. A mérést egy Testo 545 típusú hitelesített luxmérő műszerrel végeztem. A mérést úgy hajtottam végre, hogy meghatároztam három mérési pontot, ahol a műszeres vizsgálatot végeztem. A mérési pontokat a gépjárműfecskendőkre merőlegesen a fecskendőtől 5,10, illetve 20 méterre határoztam meg. A mérési pontok kijelölésére egy 20 méteres mérőszalagot, valamint 3 darab terelőbóját használtam fel. A mérést naplemente után, sötétben hajtottam végre. Az égbolt a mérés alatt felhős volt, így a holdfény a mérési eredményeket nem befolyásolta. A vizsgálatot azzal kezdtem, hogy minden ponton végeztem egy alapmérést. Erre azért volt szükségem, hogy pontosan tudjam a mérési pontokon milyen fényerősség mérhető és később az eredmények értékelésénél ezt figyelembe tudjam venni. Ezek után tevékenységemet a Heros Auquadox-X 4000 fecskendőn lévő fényárboc vizsgálatával folytattam. A fényárboc bekapcsolt állapotában mind a három ponton elvégeztem a mérést majd a Mercedes 1124 Rosenbauer 2000 TLF AT fecskendőn is végrehajtottam ugyanezeket a feladatokat. A műszer, egy kezelő egységből és egy fényérzékelő szenzorból állt. A szenzort a mérési ponton lévő terelőbója tetejére helyeztem el a földhöz képest merőlegesen. Mivel a felhasznált bóják azonos típusúak voltak a méréseim minden ponton azonos 42cm magasságon történtek.



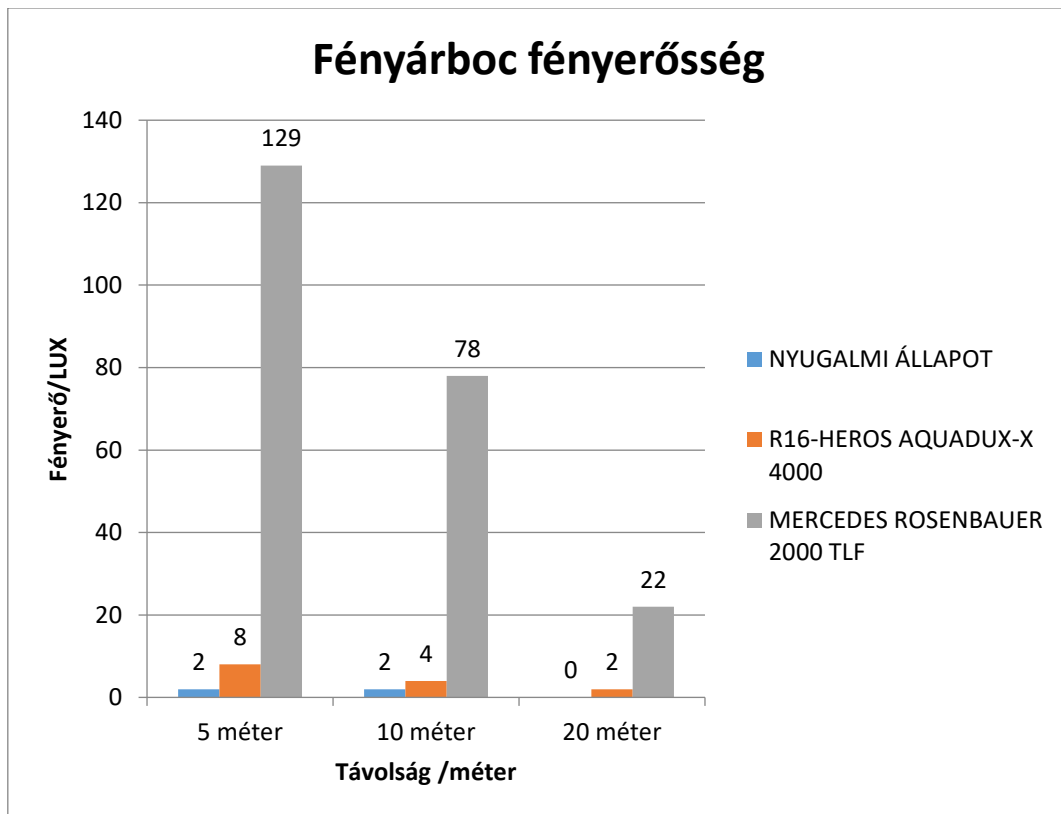
5. kép: Terelőbója, magassági pont (forrás: szerző felvétele)

A mérési eredményeket összesítettem, azok következő fejezetben kerülnek részletes elemzésre.



## 5. MÉRÉSI EREDMÉNYEK ELEMZÉSE

A megfelelő összehasonlíthatóság érdekében az általam meghatározott mérési pontokon rögzített eredményeket a vizsgált gépjárműfecskeként a következő táblázat tartalmazza. A teljesség érdekében a nyugalmi állapotot is feltüntettem.



1. ábra: Mérési eredmény, (forrás: szerző összeállítása)

A táblázat igazolja probléma felvetésemnek valóságát. A mért adatok összehasonlításából jól látható, hogy a Rába fényárboc led fényforrása jóval alul maradt a hagyományos fényforrással szemben. Fontosnak tartom itt megemlíteni a led fényforrással kapcsolatban a gyártói felvetést a mérés nem igazolta, miszerint a led reflektorok darabonként 500W teljesítményre képesek. Szakirodalomban olvasható különböző fényforrások fényhasznosítására vonatkozó adatok szerint egy hagyományos izzó lámpa 10-15 lm/W, egy led lámpa pedig 30-60 lm/W villamos energia hasznosítására képes [9]. A legmagasabb hasznosítási értéket figyelembe véve egy hagyományos 500 Wattos izzó 7500 lumen fényáramot képes sugározni és egy 30 Wattos led izzó pedig 1800 lument. Tehát a gyártói felvetést figyelembe véve a led reflektornak legalább



125 watt teljesítményűnek kellene lennie, hogy az 500 watt teljesítményű hagyományos reflektor fényáramát biztosítani tudja. Igaz, hogy az összehasonlítási alapom egy hagyományos 1000W-os reflektor volt, de ha a hagyományos reflektor eredményeit meg is felezném, még akkor is jóval nagyobb különbség lenne a két fényforrás között. Ahhoz, hogy a kapott eredményeket egy kicsit jobban értelmezni tudjuk a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről szóló 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet 4. számú mellékletének táblázatát mutatom be [10].

Munkahelyek és közlekedési utak szabadban	Névleges megvilágítási erősség
Kikötők, áruátrakás	20 lx
Hajójavítók, dokkok	20 lx
Iparvágányok vágánykörzete	10 lx
Rendező pályaudvarok	10 lx
Vasúti peronok	50 lx
Rakodó- és áruátrakó terek	30 lx
Raktározási területek	10 lx
Üzemanyagtöltő állomások	100 lx
Ipari berendezések	20 lx
Üzemi utak, ha a megengedett közlekedési sebesség $\leq 20$ km/h	10 lx
Üzemi utak, ha a megengedett közlekedési sebesség $\leq 40$ km/h	20 lx
Gyalogos közlekedési utak	5 lx
Szabadban végzett szerelési munkáknál alkalmazandó megvilágítási erősségek	Névleges megvilágítási erősség
Szerelési munkák	



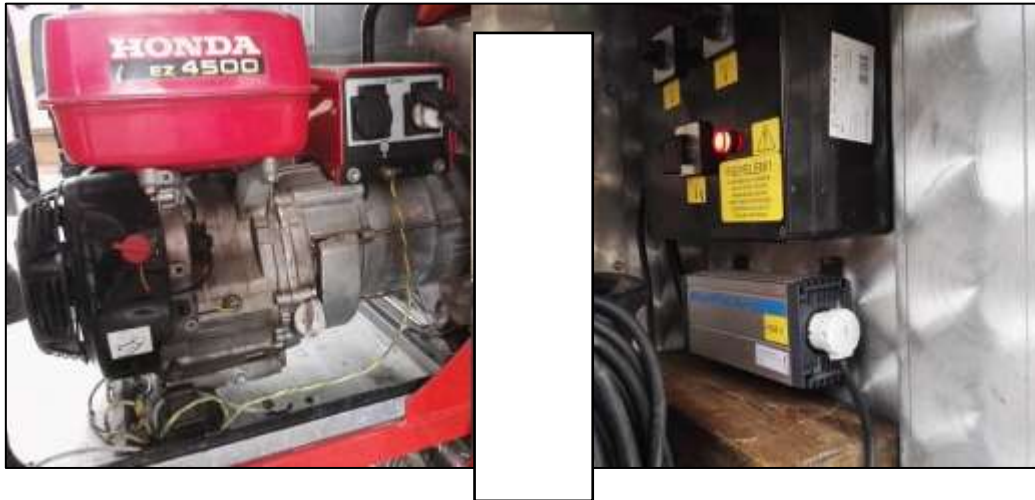
Durva munkák	200 lx
Közepesen finom munkák	300 lx
Finom munkák	500 lx

2. ábra: Munkahelyek minimális megvilágítása<sup>1</sup>

Ebből a táblázatból látható, hogy munkavédelmi szempontból a különböző munkaterületekre milyen fényerősséget kell tervezni. Igaz ez a tűzoltói beavatkozásokra nincs konkrétan meghatározva, de fontosnak tartom ezt a fajta összehasonlítást, ugyanis egy káreset során hasonló körülmények között kell a tűzoltóknak dolgozni. A fényerősség vizsgálatán kívül szükségesnek tartom megvizsgálni a két elektromos energiát biztosító eszközt alkalmazhatóságuk szempontjából egy esetleges beavatkozás során. A vizsgálat technikai adatok, illetve fizikai adottságok összehasonlításán alapszik, valamint felhasználom gyakorlati tapasztalataimat is. Mind a két elektromos energiát biztosító eszközről elmondható, hogy valamilyen más energia felhasználásával képesek 230 volt feszültséget előállítani. Az inverter esetében gyenge áramot alakít át erős árammá, az aggregátor vonatkozásában ezt egy belsőégésű motor biztosítja úgy, hogy egy generátort hajt meg. A két egység működési elvének köszönhetően szerkezeti felépítésükben találjuk meg az első különbséget. Az inverter, mivel az elektromos áram átalakítását egy nyomtatott áramkörön keresztül végzi helyigénye nem nagy, így könnyen elfér és beépíthető kis helyre is, mérete 24x13 centiméter. Ezzel ellentétben a Honda EZ 4500 aggregát méretei jóval nagyobbak. Ez a belsőégésű motornak és a rá épített generátornak köszönhető, bár ez a fajta hátrány a teljesítmény javára fordul. Ugyanis az inverter 550W teljesítménye eltölpül az aggregátor 4300W teljesítménye mellett.

---

<sup>1</sup> 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről, 4. melléklet



6. kép: Honda EZ 4500 aggregátor és inverter, (forrás: szerző felvétele)

A fenti kép bal oldalán Honda EZ 4500 aggregát látható, jobb oldalon pedig Heros Auqvadux X 4000 gépjárműfecskeendőre szerelt inverter. Alkalmazhatóságukban is látok különbséget és a következőkben gyakorlati tapasztalatokra támaszkodva hasonlítom össze a két eszközt. Az eddigi, több mint tíz éves tűzoltói pályafutásom alatt több alkalommal volt arra szükség, hogy a gépjárműfecskeendőől távol akár több száz méterre is elektromos áramot kellett használnunk. Gondolok itt elektromos szivattyú használatára vagy munkaterület megvilágítására nagy teljesítményű reflektorokkal, de akár elektromos vágó vagy fúró szerszámok használatára. Mindig meg tudtuk oldani a feladatot, igaz legalább két ember kellett az aggregátor kitelepítéséhez, mivel 62 kg, de az elért eredmény érdekében ez nem volt megterhelő feladat senkinek. Az aggregátor teljesítményéből adódóan akár több eszköz, szerszám is üzemeltethető róla egyszerre. A teljesítménye és működése a mai napig megbízható. Az új gépjárműfecskeendőre épített inverterrel ezt nem lehet megtenni, mivel a gépjárműre fixen van rögzítve és a gyártó sem erre a célra tervezte, mivel csak a gépjármű saját elektromos fogyasztói számára használható. Bár ezen fogyasztók vonatkozásában sincs nagy lehetőség ugyanis a gyártói utasítás szerint az inverterről csak a fénycső, illetve a gépjárműre máházott kárhelyszín megvilágító lámpa üzemeltethető.



7. kép: Inverter használatának gyártói utasítása, (forrás: Szerző felvétele)

Ha a gyártói utasítást vesszük figyelembe, nem tudjuk egyszerre a fényárbocot, illetve a kárhelyszín megvilágító lámpát használni mivel egy darab 230 voltos csatlakozóval rendelkezik az inverter. Abban az esetben, ha a kárhelyszín megvilágító lámpát használjuk, a lámpán lévő vezeték rövidsége miatt nem tudjuk a gépjárműtől távolabb telepíteni. Véleményem szerint a vezeték meghosszabbítása vagy hosszabbító használata sem oldaná meg ezt a problémát, ugyanis balesetveszélyes lenne, megbotlást vagy belegabalyodást okozhatna, de egy vízzel elárasztott területen sem lehetne biztonságosan használni.

## 6. ÖSSZEGZÉS

Kutatómunkám során műszeres vizsgálatokat végeztem a rendszeresített gépjárműfecskendők éjszakai vagy rossz látási viszonyok közötti alkalmazását segítő beépített fényárbocok tekintetében, méréssel bizonyítottam, hogy a Heros Auquadox-X 4000 fecskendőre szerelt fényárboc rossz látási viszonyok között kevésbé világítja meg a munkaterületet, mint a Mercedes 1124 Rosenbauer 2000 TLF AT-n található berendezés. A kutatási eredmények értékelése során azt is megállapítottam, hogy az elektromos energiát szolgáltató berendezések közül a hagyományos aggregátort hatékonyabban lehet alkalmazni a bevetések során. A feltárt problémáknak a kijavítására a javaslatom az lenne, hogy a jövőben a Rába fecskendőre szerelt fényárboc reflektorait legalább 125W teljesítményű led reflektorokra kellene kicserélni. A 4x125W teljesítménnyel bőven el lehetne érni a gépjármű műszaki leírásában a gyártó által



említett 500W-os teljesítményt reflektorokként. Az inverter vonatkozásában a javaslatom az lenne, hogy legyen lecserélve nagyobb teljesítményűre, illetve olyan kialakítással rendelkezzen, hogy egyszerre akár több eszköz is tudjon működni róla. Hordozható aggregátorok tekintetében előnyös lenne felmálházni olyan aggregátort, ami kicsi, könnyű, halk üzemelésű és mindezek mellett nagy teljesítményű. A piacon számtalan márkás cég forgalmaz olyan aggregátorokat, aminek a súlya alig 15 kg és akár 2000-2500W teljesítményre képesek.

A tűzoltói beavatkozások túlnyomó többsége sötétben, rossz látási viszonyok között történik így számunkra nagy segítség, ha a munkaterület a beavatkozás során meg van világítva. A jól megvilágított munkaterület a beavatkozás hatékonyságát növeli, a balesetek bekövetkezését csökkenti.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Kuti R.: Alkalmazott műszaki mentések és technikák, 104. p., ISBN: 9786155904165, Palatia Kiadó Győr, 2019

[2] Beke D., Földi A., Kuti R.: Közúti balesetek során bekövetkező talajszennyezések és kárelhárítási eljárások vizsgálata, *Hadmérnök*, 14/3. 3-20. p. (2019) URL: [http://www.hadmernok.hu/193\\_02\\_beke.pdf](http://www.hadmernok.hu/193_02_beke.pdf) (letöltés ideje: 2022. 12. 05.)

[3] Cs. Hajdu, R. Kuti: Designing Complex Technical Rescues with a Proprietary Application (Computer Program), *Academic and Applied Research in Military and Public Management Science* 17/1. pp. 45-52. (2018) URL: <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/aarms/article/view/1113/429> (letöltés ideje: 2022. 12. 05.)

[4] Némethné Vidovszky Á., Poppe A.: Világítástechnikai évkönyv 2018-2019, 234. p. ISSN 1416-1079, Világítástechnikai Társaság a Magyar Elektrotechnikai Egyesület Szervezete és a Magyar Világítástechnikáért Alapítvány, Budapest, 2020

[5] Nemezc P., Barkóczi J., Kelemen Gy., Szederkényi N., *Tűzoltó gépjárművek*, Katasztrófavédelmi Oktatási Központ, Budapest, 2012



- [6] BM Heros Zrt.: *R16 AQUADUX-X 4000 gépjárműfecskendő, műszaki leírás, kezelési és karbantartási utasítás*
- [7] Katasztrófavédelmi Oktatási Központ: *TLF 24/20-2 AluFire 3 típusú gépjárműfecskendő használati és karbantartási útmutató* 50027 8642 EZ 88-23 10 HU 07/09-00, 2009/11
- [8] Heizler Gy.: *Fejlesztési koncepció, járművek felújítása és beszerzése*, VÉDELEM, Katasztrófa és Tűzvédelmi Szemle, Budapest, 2013. 20. évf. 1. szám, 29-31. p. URL: <https://vedelem.hu/letoltes/ujsgag/v201301.pdf?5> (letöltés ideje: 2022. 12. 10.)
- [9] Vas László: *A LED korlátai a világítástechnikában*, Világítástechnikai évkönyv 2010-2011, Online, 2010. URL: <https://www.vilagitas.org/stuff/evkonyv/2010-2011/LED/Vass%20Laszlo%20%20A%20LED%20korlatai%20a%20vilagitastechnikaban.pdf> (letöltés ideje: 2023. 03. 27.)
- [10] 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről

**Markács Zsolt** tű. fhdgy. rajparancsnok

Pápai Hivatásos Tűzoltó-parancsnokság

[zsolt.markacs@katved.gov.hu](mailto:zsolt.markacs@katved.gov.hu)

ORCID ID: 0000-0002-1143-1880





**Kiss Ádám István**

## **POSSIBILITIES OF DEVELOPMENT OF ASSET REGISTER OF PROFESSIONAL DISASTER MANAGEMENT DEVICE**

### **Abstract**

The professional disaster management body is obliged to inventory its supplies and assets in accordance with the provisions of the Act on Accounting. The current inventory process is time-consuming, the people taking inventory spend several days with it in addition to performing their basic tasks. In the present publication, the author describes the Radio Frequency Identification [RFID] technology and shows that if it is used, the process can be made more economical, and the relatively high initial investment costs are repaid.

**Keywords:** asset register, RFID, logisztics, stock-taking, disaster management

## **A HIVATÁSOS KATASZTRÓFAVÉDELMI SZERV ESZKÖZNYILVÁNTARTÁSÁNAK FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEI**

### **Absztrakt**

A hivatásos katasztrófavédelmi szerv a számvitelről szóló törvény előírásainak megfelelően köteles leltározni a készleteit és eszközeit. A jelenlegi leltározási folyamat időigényes, a leltározó személyek alapfeladataik ellátása mellett több napot töltenek el vele. A szerző a publikációban ismerteti az RFID technológiát és bemutatja, hogy alkalmazása esetén a folyamat gazdaságosabbá tehető, a kezdeti viszonylag magas beruházási költségek megtérülnek.

**Kulcsszavak:** eszköznyilvántartás, RFID, logisztika, leltár, katasztrófavédelem



## 1. INTRODUCTION

Today's Hungarian disaster management is facing new challenges, its task system and importance are increasing, its basic goal is to ensure the basic constitutional rights, public order, public safety and the protection of the population in Hungary [1]. Disaster management is a national matter, its pillars are the Hungarian state, its citizens and the disaster management organization. It is especially true in the field of disaster management that theory and practice must be in harmony. [2]

Defense and elimination of the consequences must be ensured by coordinating the operation of the bodies created for this purpose and the various defense systems, and by involving and contributing those involved in disaster management. [3] In order to perform the disaster management tasks effectively, the starting sets and tools necessary for the performance of the basic task are acquired and stockpiled during the normal periodical activity.

The professional disaster management agency and its organizational units are considered to be economic operators covered by Act C of 2000 on accounting (hereinafter referred to as: Act). In accordance with the basic principles of accounting, it is obliged to keep continuous quantitative records of its assets and resources, and it is obliged to carry out a complete, quantitative recording at least every three years. The inventory process is carried out by reading the barcodes for the unique identification of the devices placed in the storage areas.

In close connection with the dynamic development of IT tools, new product identification systems are constantly being developed. Thanks to the development of technological solutions, more compact, cheaper and more efficient options and solutions appear on the market for users.

Before preparing the publication, I assumed that product identification based on Radio Frequency IDentification [RFID] technology is preferable to optical identification systems in terms of a longer time cycle. The main goal of the research formulation is to prove the advantages of the introduction of RFID-based technology in the light of the principle of efficiency and economy. To this end, I will describe the main data collection systems and their development. which I would like to present and prove my hypothesis through a practical example.



In order to verify the hypothesis and fulfill the objective, I analyzed the information found in the literature and drew conclusions from it.

## 2. DATA COLLECTING SYSTEMS AND THEIR DEVELOPMENT

Processes made faster by the continuous development of trade and IT made it necessary for product identification to be automated, thus becoming more cost-effective. In order to realize this need, bar codes first appeared in practice. The first patent was filed by Norman Joseph Woodland and Bernard Silver in 1949. The patent was registered in 1952 and featured a circular barcode type. Its data content was generated by the contours of different thicknesses and the pauses between them, the operating principle of which is very similar to the operation of MORSE code. [4]

Barcodes practically store data on a binary basis. The code with a combination of white and black colors can be translated into 0 and 1 characters, thereby recovering the data stored in them. The pattern drawn by the data stored on the printed barcode can be recoded with the help of a reading device, and the data set interpreted in this way is displayed as a character string through a processing device, displaying its exact content.

The barcode has gone through many changes since its patenting. The indicators of its development are closely related to the development of computing devices necessary for printing and reading. The sensitivity, error tolerance, resolution and physical dimensions of the devices had a significant impact on the amount of data that could be encoded. The technology soon reached its limits, as one-dimensional barcodes - due to their structure - are only suitable for storing a finite amount of data. thus, the appearance of two-dimensional barcodes corresponding to the expansion of user needs became necessary.

The strength of barcode-based registration is that, due to its operating principle, it requires little hardware and infrastructure. A simple barcode does not require any special equipment, it can be produced with any commercially available printer and stuck to the device to be identified using a simple self-adhesive label. The handling of the reading equipment does not require special expertise, the code can be scanned automatically by directing it to the bar code.



Low-cost technology due to its simple operating principle. Printers specifically used for printing barcodes are also commercially available at an affordable price, and the price of reading equipment is also low. Modern reading equipment can scan a very large number of barcodes in a short time, and code printing does not take much time either. Barcodes can be read accurately with a minimal percentage of errors. For many types, a built-in error detection mechanism is coded into the barcode, so wrong scanning is rare thanks to self-checking.

The disadvantage of barcode-based registration is that it is absolutely necessary that the code be in a visible place in its entirety. It can make the device difficult to identify in an office environment, or the code placed in a visible place can cause aesthetic problems. Code must be "in sight" and therefore exposed to environmental influences. To identify the code, the reader must see it in its entirety, however, if it is damaged or worn, the process becomes impossible. Due to the optical line of sight, a low reading distance is required. The information content of the codes used today has also become scarce. The amount of information that can be stored in a given bar code mostly only contains the unique identifier of the given product, all other information requires several linked databases of a different kind. The person operating the data collection device must locate and scan the code, which can be a time-consuming process. As a result, more time or more people are needed to complete a specific work process than in the case of RFID systems.

The history of RFID dates back to II. It can be traced back to World War II. The use of the then-known radar technology in this field was used to measure and track aircraft, as well as to identify friends and enemies. In the approximately 80 years that have passed since then, thanks to the development of technology, RFID identifiers have developed a lot in their structure and thus their field of application has expanded significantly. Today, we can find this technology in a wide variety of fields, it helps representatives of many industries with the help of precise positioning and wireless information transmission. A technical solution that is increasingly widely used in asset management, storage, inventory preparation, and trade.

The radio frequency-based identification system also consists of several elements. RFID tag The most important element of the system is the "tag" itself, which is nothing more than a transponder chip. These members contain important information for the reading device, during scanning, the previously programmed data stored here are read out via radio frequency. The



data is processed at the RFID middleware point. The equipment located between the scanning unit and the enterprise system. Its purpose is to filter and interpret the incoming data and then forward it to the necessary systems. The chips are provided with data content using RFID reading and writing equipment. The RFID reader antenna is responsible for sending and receiving the radio signal, communication takes place through this transceiver. The data is stored and further processed in a company information system.

The operating principle of the RFID system is simple. The RFID tag receives a signal within the range of the reader antenna, which causes it to send the pre-entered, programmed data stored on the chip. The reader antenna receives the incoming data and forwards it to the processing middleware. The processed and filtered data from here are transferred to the information system, where they can be processed.

Since their usability is extremely broad, similar to optical identification-based devices, RFID devices can also be grouped in several ways. The main difference between the devices can be observed in terms of the operating principle of the chips. We distinguish between passive and active RFID chips.

Passive members essentially do not have their own energy source, so they do not emit a continuous signal. They are activated only during reading, using the energy emitted by the reading device, and thus the data content stored in them becomes readable. Due to the lack of resources and memory, the production cost of members with a passive chip is significantly lower than that of their active counterparts, which is why they are used much more widely. Thanks to the constantly expanding range of uses and the resulting increasing mass production, a further decrease in the price of chips is expected in the future. Due to the area of the available storage spaces and the number of devices in them, this RFID type may be the most optimal way to modernize the device registration and inventory process of the professional disaster protection agency.

Active RFID members have their own built-in energy source, so they can emit a continuous signal. Thanks to the stronger signal, their reading distance is significantly greater than that of passive technology. However, the extra parts also mean that these systems are significantly more expensive. Their industrial use is widespread, and they are mostly used to identify containers, wagons and unit loads during transport.



Apart from the energy supply, chips can be categorized in several ways. According to their usage, according to their memory management, based on their physical appearance or operating frequency. However, the last two categories are important from the point of view of triggering the work processes I carry out.

The operating frequency of RFID chips affects the readability distance, the reading speed, and consequently the amount of data that can be stored. Another important factor is that members using a lower frequency are better read in an environment where there are materials interfering with the radio signal, thus enabling the technology to be reliably used in environments surrounded by liquid or metallic. Members can be divided into four main groups.

Low Frequency (LF), i.e. chips that use low frequencies. They operate in the 125 KHz - 134 KHz range, have a slow reading speed and a small data content. Their reading distance is approximately 20 to 40 centimeters. These passive members are mainly used in the following areas: entrance systems; chips implanted in animals; immobilizer systems built into cars; NFC data transmission technology with the help of an active member.

High Frequency (HF), i.e. high frequency devices. They operate at 13.56 MHz. This enables faster data transfer and the reading distance is also higher, 1 - 1.5 meters. In this category, too, we can mainly talk about passive chips, however, in terms of their use, they are more closely related to asset registration, logistics processes and inventory preparation. Most common uses: for product identification in the case of automated industrial systems; in the case of production lines, to identify parts; to track unit packages.

Ultra High Frequency (UHF), ultra high frequency chips are systems using 433 MHz and the 860 – 930 MHz frequency range. Both active and passive members appear in this category, which provide fast data transfer and, especially for active members, a reading distance of more than 30 meters. Common areas of application: tracking; safety equipments; anti-theft devices.

Ultra Wide Band and microwave. We can talk about microwave members in the case of chips using the frequency range between 2.45 GHz and 5.8 GHz. These can be exclusively active or semi-active devices. They are capable of extremely fast data transfer and have a reading distance of around 2 meters. In the case of 3.1 - 10 GHz, we mean UWB chips, the equipment with the highest speed and under the right conditions can be read from a distance of up to 200 meters. These types are mainly used to identify vehicles during transport.



Another grouping method can be separated based on the physical appearance and packaging of the chip and its antenna. It is also clear from the variety of appearance forms shown in the figure that the number of possibilities inherent in the technology is much greater than that of one- or two-dimensional barcodes that allow only optical identification. The main groups are:

**Dry- and Wet-Inlay:** These RFID tags consist of an antenna and chip in a simple transparent plastic housing. The only difference between the two is that the dry-inlay also has a side coated with a self-adhesive adhesive surface.

**Paper-Inlay:** It is most comparable to the wet-inlay type, with the difference that the member is embedded in a paper-based label. A big advantage is that the paper surface can be printed, so it can be provided with data content that can also be used by systems suitable for optical identification.

**Plastic Inlay:** Similar to the paper-based chip, but due to its material, it is more resistant to external environmental factors, but it is less flexible and difficult to print.

**Hard- and Metal-Tag:** RFID antenna and chip with a metal housing. The casing is extremely resistant and gives the data storage unit a high degree of protection against external influences.

**Other special encapsulations:** As you can see, depending on the application environment, RFID tags can have many forms of appearance. In Hungary, the member built into the watch-shaped wristband is perhaps best known from the beach baths, which resists heat well and protects the chip with its water resistance. In addition to keeping pets, a transponder in the form of a capsule not much larger than the size of a grain of rice is also known. These are implanted in the animals to facilitate identification. Chips come in many different shapes and designs. In fact, anything that is not exposed to extreme external influences and is suitable for storing a chip about 2 centimeters by 1 centimeter in size can be suitable for connection to the RFID system.

From the point of view of storage and device handling, the most important of the above categories is the paper-inlay type. As I mentioned, this is a self-adhesive, printable paper, which is actually a programmable RFID tag built into an etiquette label. Thanks to the double, optical and radio frequency-based identification, it provides a great opportunity even in the movement of assets between companies using different systems. These types can be found in everyday anti-theft systems. In contrast to identification solutions based on the optical principle, which



can only be identified if they are in a visible place, this chip can be detected even if it is not in sight.

The possibility of double identification can also be an essential factor in the case of inventory preparation, because thanks to this, the number of possible errors during the identification of devices can be reduced. If the chip is damaged or cannot be read due to some disturbing circumstance, it can be identified using the printed surface and, thanks to the information stored on it, the label can be easily reproduced later.

The advantage of RFID-based registration is that thanks to the insertion of middleware, accurate scanning is possible, the data can be filtered perfectly and multiple scans can be avoided. It enables multi-step verification, and can even be combined with optical identification. devices are scanned simultaneously or in small groups, the speed of data acquisition is significantly accelerated. Thanks to the fast work, the time and human resource requirements of individual work processes are reduced, thus a significant cost reduction can be achieved in the long term. The data can be read regardless of physical visibility, so identifiers can be placed less carefully.

The disadvantage of RFID-based registration is that it can be an expensive system due to the high infrastructure requirements and the relatively high price of the equipment. Technology that is difficult to use in metallic or wet environments, because these surfaces can interfere or absorb radio signals.

In the analysis of weaknesses and opportunities, it should be emphasized that factors interfering with radio signals can be effectively filtered out by changing the frequency of the signal. In the case of strengths and threats, the most important thing is to calculate the time interval in which the return on the initial investment can be realized during the system planning phase. This is a difficult process, because it is difficult to calculate the future costs of RFID technology and human resources in the absence of knowledge.

Even in the case of examining weaknesses and threats, the biggest risk is the cost of production, implementation and operation. It is important that the selection of the technology and the construction of the system are preceded by thorough planning in order to be able to function efficiently.





### 3. **RFID OPPORTUNITIES OF APPLICATION IN THE STOCK-TAKING PROCESS AT DISASTER MANAGEMENT**

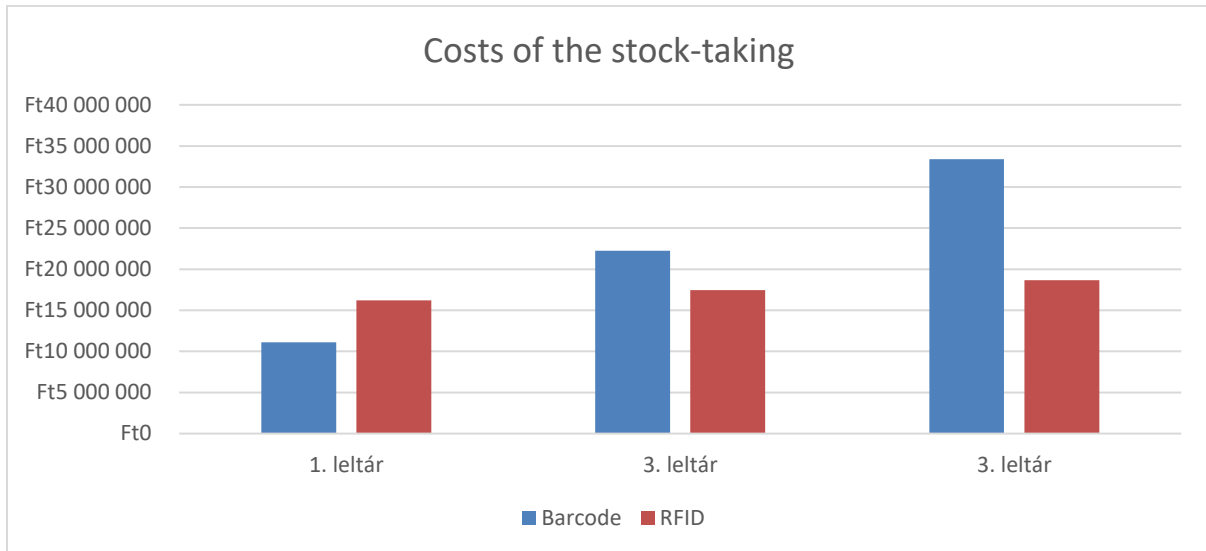
The Capital Disaster Management Directorate (FKI) uses an information system based on optical identification and using barcodes to identify devices. The majority of devices are found in an office environment. The asset register typically includes IT equipment, tools required for the performance of professional tasks, and furniture. The barcodes required for identification are usually affixed invisibly in several places on a given type of device for aesthetic reasons, which means that their search takes a lot of time. In many cases, it is necessary to move the devices for identification, which can not only entail serious physical strain, given that a furnished office or meeting room cannot be rearranged during the inventory taking, or only very minimally. From the point of view of inventory preparation, the biggest advantage of the RFID system is that there is no need to physically see the identifiers, and the data is not read one by one. This condition can increase the number of devices that can be inventoried per hour by five times. [5]

The following data were used to determine the costs of the inventory: The FKI has 39,000 active assets, which are divided between 17 inventory districts. I calculated the implementation of the barcode inventory with 65 devices/hour, 6 hours of active time per day. A committee of 3 people will be formed per inventory district, which will carry out the barcode inventory in 6 working days. The persons taking the inventory are drawn from the staff of officers employed in the official work schedule, and their average gross salary of HUF 554,820. An inventory process thus results in a gross personnel cost of HUF 11,126,451.

In relation to the implementation of the inventory based on RFID technology, 325 devices/hour, with an active time of 6 hours per day, based on the personnel costs described above, results in a gross cost of HUF 1,606,466, which includes the one-time costs of the introduction of RFID, which consists of an RFID writing and printing device, 1 piece of manual data collector, an intermediate reading and data translation device, and a quantity of labels corresponding to the size of the asset portfolio, I took into account the retail prices [6] determined in the amount of ~ HUF 15,000,000. When determining the amount, I did not take into account the costs of equipping the devices with RFID tags and the training required to manage the devices, due to

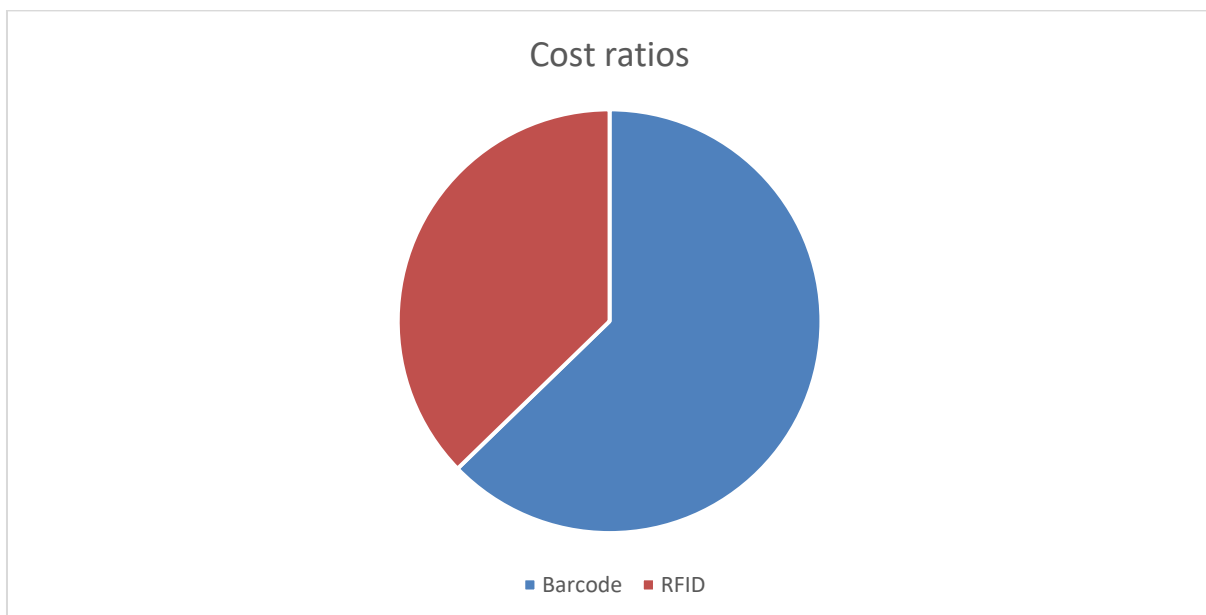


the fact that the costs also arise in the case of the current barcode-based system, so no additional investment is necessary.



1. figure: Costs of the stock-taking. Made by the author, 2022.

When examining the payback, it is necessary to analyze that the data loss recorded on passive RFID systems occurs on average in periods of 8-10 years, thus requiring replacement after three inventory cycles.



2. figure: The cost ratios of the stock-taking process. Made by the author, 2022.



When analyzing the data, it can be concluded that the use of RFID technology can result in a significant reduction in personnel costs and that the inventory process based on optical data collection technology covering 3 cycles can be implemented from 63% of the total cost.

## 4. CONCLUSIONS

The presented data collection techniques have clear advantages and disadvantages, however, due to the difficult-to-quantify data, the parallelization process is not easy.

During my research, I learned about the strengths and weaknesses of technologies based on optical and radio frequency identification and described them in the publication. Based on all of this, it can be said that optical identification systems have reached the peak of their technological development. However, RFID can be considered as the technology of the future in terms of asset registration and inventory. Thanks to developments, it appears in everyday life in new and new ways, thus this method of radio frequency identification can overcome optical identification systems.

The initial high investment cost of RFID due to the high procurement and construction costs of the system elements will clearly pay off in the long term due to labor and time savings. Thanks to its development, the use of this technology will become cheaper and cheaper in the future, thereby reducing the time required for payback. Considering all of this, it can be said that the justification for the introduction of technology, which is already increasingly used in trade, can also be demonstrated in the organizational system of the Disaster Management. In addition to the creation of financial resources, the development of the currently used database management program for the interpretation and coordination of the data generated by this technology is a prerequisite for the introduction of the technology.

In the field of doctoral training in disaster management [7], the development of the logistics capabilities of disaster management is given a prominent role, an objective that is well addressed in this article.



## REFERENCES

- [1] Muhoray Árpád: Katasztrófa megelőzés I. Budapest, Nemzeti Közsolgálati Egyetem, NKE Szolgáltató Nonprofit Kft. (2016.) 7. p.
- [2] Muhoray Árpád: A katasztrófavédelmi műveletek tervezése és szervezése. Szekszárd II. Tolna Megyei Polgári Védelmi Munkaműhely, (2019.) 12. p.
- [3] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról.
- [4] Bohács Gábor – Hermann Gyula: Identifikációs rendszerek. Budapest, Typotex, (2011.) p. 102.
- [5] Iolanda Satoca: Decathlon increases sales through RFID technology <https://businesslogisticsupf.wordpress.com/2016/11/25/decathlon-increases-sales-through-rfid-technology/> downloaded 2022.11.18.
- [6] Raghu Das: RFID Forecast, Players and Opportunities 2019-2029, <http://www.idtechex.com/en/research-report/rfid-forecasts-players-and-opportunities-2019-2029/700>, downloaded: 2022.11.18.
- [7] Kátai-Urbán, Lajos – Vass, Gyula: Katasztrófavédelmi PhD doktori képzés és kutatás. Védelem Tudomány: Katasztrófavédelmi Online Tudományos Folyóirat 4 : 3 pp. 165-184., 20 p. (2019)

**Dr. Kiss Ádám István** tűzoltó főhadnagy, főelőadó

Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság

[kiss.adam92@gmail.com](mailto:kiss.adam92@gmail.com)

first lieutenant Ádám István dr. Kiss, Capital Disaster Management Directorate

[orcid.org/0000-0001-5703-4082](https://orcid.org/0000-0001-5703-4082)