



BOLYAI SZEMLE

2017/2. SZÁM



XXVI. évfolyam, 2017/2. szám

BOLYAI SZEMLE

A NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM
KATONAI MŰSZAKI TUDOMÁNYÁGI FOLYÓIRATA



A szerkesztőbizottság elnöke:

Prof. dr. KOVÁCS LÁSZLÓ ezredes, PhD

A szerkesztőbizottság elnökhelyettese:

Prof. dr. HAIG ZSOLT ezredes, PhD

Szerkesztőség:

Dr. FEKETE KÁROLY alezredes, PhD – főszerkesztő

Prof. dr. BEREK LAJOS ezredes, CSc

NÉMETH ARANKA közalkalmazott

Rovatvezetők:

Prof. dr. BEREK LAJOS ezredes, CSc (hadművészet, hadművészet-történet)

Dr. BEREK TAMÁS alezredes, PhD (ABV-védelem)

Dr. GYARMATI JÓZSEF alezredes, PhD (katonai gépészet és robotika)

Prof. dr. HORVÁTH ISTVÁN, CSc (természettudomány)

Dr. KISS SÁNDOR ny. ezredes, PhD (biztonságtechnika)

Dr. KOVÁCS ZOLTÁN alezredes, PhD (katonai műszaki)

Prof. dr. MUNK SÁNDOR ny. ezredes, DSc (védelmi elektronika, informatika és kommunikáció)

Dr. KAVAS LÁSZLÓ alezredes, PhD (repülő műszaki)

Dr. habil. HORVÁTH ATTILA alezredes, CSc (katonai logisztika)

Dr. JÁSZAY BÉLA ny. ezredes, PhD (védelem-gazdaságtan)

Dr. KÁTAI-URBÁN LAJOS t. ezredes, PhD (katasztrófavédelem)

Dr. HORVÁTH CSABA alezredes, PhD (haditechnika-történet)

A borítón Prof. dr. Berek Lajos ezredes, CSc, Mednyánszky László-díjas szobrászművész

Bolyai János, a hadmérnök című szobra látható

A lapban megjelenő írásokat lektoráltatjuk. A közlésre szánt tanulmányokat a bolyaiszemle@uni-nke.hu címre kérjük megküldeni magyar és angol címmel, valamint magyar és angol összefoglalóval ellátva.

Kiadó: Nordex Nonprofit Kft. – Dialóg Campus Kiadó

Elérhetőség: 1083 Budapest, Ludovika tér 2. – www.dialogcampus.hu

A kiadásért felel: Petró Ildikó ügyvezető

Tördelés és grafika: Nordex Nonprofit Kft.

ISSN 1416-1443

Tartalom

Katonai gépészet és robotika

- Gerald Mies – Péter Zentay – Róbert Szabolcsi:
Industrial Robots Worldwide Market Development: Robot Data
and Robot Density Projection for the Year of 2030.....9

Védelmi elektronika, informatika és kommunikáció

- Fatalin László: Szimmetrikus hálózatok számítási eljárásairól.....27
Vránics Dávid Ferenc: Egy felhőalapú, pilóta nélküli légi jármű-tesztrendszer
bemutatása.....37

Katasztrófavédelem

- Martin Zachar – Andrea Majlingová – Iveta Mitterrová – Péter Pántya:
The Proposal of Methodology to Investigate the Passenger Cars Fires45
Teknős László: A lakosság és az anyagi javak védelmének újszerű értékelése
napjaink kihívásainak tükrében I.57
Szalai Petra: Reform, tervezés és hatékonyság elemzése a válságkezelés
lehetőségein keresztül76
Ronyecz Lilla – Muhoray Árpád: Létfontosságú rendszerek és létesítmények árvízi
veszélyeztetettsége, tapasztalatok vizsgálata esettanulmányon keresztül89
Mesics Zoltán: Possible Implementation Solutions for the New Safety
Management Systems Related Legislative Provisions of the Seveso
III Directive 109
Plébán J. Kristóf – Muhoray Árpád: Mentőszervezeti fejlesztési keretek
az európai uniós polgári védelmi szakpolitika tükrében 125

ANDREA MAJLINGOVÁ, PhD, a Zólyomi Műszaki Egyetem oktatója, habilitált egyetemi docense. E-mail-cím: andrea.majlingova@tuzvo.sk. ORCID-azonosító: 0000-0002-7450-4004

FATALIN LÁSZLÓ matematikus és villamosmérnök, az NKE KLI HHK Természettudományi Tanszék egyetemi docense. ORCID-azonosító: 0000-0002-7117-8573

GERALD MIES, FFG Europe & Americas MAG IAS GmbH Marás és Gyártásautomatizálás elnöke

IVETA MITTEROVÁ, PhD, A Zólyomi Műszaki Egyetem Tűzvédelmi tanszékének tudományos titkára. E-mail-cím: iveta.mitterova@tuzvo.sk.
ORCID-azonosító: 0000-0002-1242-8093

MARTIN ZACHAR, PhD, a Zólyomi Műszaki Egyetem oktatója, egyetemi adjunktusa. E-mail-cím: martin.zachar@tuzvo.sk. ORCID-azonosító: 0000-0001-9698-6254

MESICS ZOLTÁN, főosztályvezető, BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, Veszélyes Üzemek Főosztály. E-mail: zoltan.mesics@katved.gov.hu. ORCID: 0000-0002-0196-6021

MUHORAY ÁRPÁD, Dr. PhD. ny. pv. vezérőrnagy, ny. egyetemi docens
Nemzeti Közszolgálati Egyetem. E-mail-cím: Muhoray.Arpad@uni-nke.hu.
ORCID-azonosító: 0000-0003-3832-293X

PÁNTYA PÉTER, PhD, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem oktatója, egyetemi adjunktusa. E-mail-cím: pantya.peter@uni-nke.hu. ORCID-azonosító: 0000-0003-2732-2766

PLÉBÁN J. KRISTÓF, tű. őrnagy, a Hajdú-Bihar Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Megyei Főügyeleti Osztály ügyeletvezetője, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola doktorandusza. E-mail-cím: kristofjp@gmail.com.
ORCID-azonosító: 0000-0003-3194-3565

RONYECZ LILLA doktorandusz, NKE Katonai Műszaki Doktori Iskola. E-mail-cím: Ronyecz.Lilla@uni.nke.hu. ORCID-azonosító: 0000-0001-5062-5488

SZABOLCSI RÓBERT, Prof. Dr. habil. Col(Res), Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar Mechatronika Tanszék, tanszékvezető, egyetemi tanár

SZALAI PETRA, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi Doktori Iskola doktorandusz hallgatója. E-mail-cím: szpetra@hotmail.com.

ORCID-azonosító: 0000-0001-6145-4645

TEKNŐS LÁSZLÓ, Dr. PhD, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet Katasztrófavédelmi Műveleti Tanszék PhD doktora, egyetemi tanársegédje. E-mail-cím: teknos.laszlo@uni-nke.hu. ORCID-azonosító: 0000-0003-0759-5871

VRÁNICS DÁVID FERENC, NKE HHK Katonai Műszaki Doktori Iskola, doktorandusz. E-mail-cím: vranicsd@gmail.com. ORCID-azonosító: 0000-0003-0637-476X

ZENTAY PÉTER, Dr., Óbudai Egyetem Egyetemi Kutató, Innovációs és Szolgáltató Központ Bejczy Antal iRobottechnikai Központ, egyetemi docens

OUR AUTHORS

ANDREA MAJLINGOVÁ, PhD, Technical University in Zvolen, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovakia. Lecturer as associate professor at the Technical University in Zvolen, holds a doctorate with habilitation. E-mail: andrea.majlingova@tuzvo.sk. ORCID: 0000-0002-7450-4004

ÁRPÁD MUHORAY, Dr. PhD, em. university reader, major general, National University of Public Service. E-mail: Muhoray.Arpad@uni-nke.hu. ORCID: 0000-0003-3832-293X

DÁVID FERENC VRÁNICIS, PhD student, Doctoral School of Military Engineering NUPS. E-mail: vranicsd@gmail.com. ORCID: 0000-0003-0637-476X

GERALD MIES, FFG Europe & Americas MAG IAS GmbH Milling & Factory Automation, President. E-mail: gerald.mies@t-online.de. ORCID: 0000-0002-6332-995X

IVETA MITTEROVÁ, PhD, Technical University in Zvolen, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovakia. Working as scientific secretary at the department of Fire Protection of the Technical University in Zvolen. E-mail: iveta.mitterova@tuzvo.sk. ORCID: 0000-0002-1242-8093

KRISTOF J. PLÉBÁN, firefighter Maj. Head of Department – Hajdú-Bihar County Disaster Management Directorate, PhD student – The National Civil Service University Military Technical Doctoral School. E-mail: kristofjp@gmail.com. ORCID: 0000-0003-3194-3565

LASZLO FATALIN mathematician and electrical engineer, associate professor in the department of natural sciences, NUPS. ORCID: 0000-0002-7117-8573

LÁSZLÓ TEKNŐS Dr. PhD, PhD and assistant lecturer of the Department of Disaster Management Operations, Institute of Disaster Management, National University of Public Service. E-mail: tekno.laszlo@uni-nke.hu. ORCID: 0000-0003-0759-5871

LILLA RONYECZ, student at Doctoral School of Military Engineering NUPS. E-mail: Ronyecz.Lilla@uni.nke.hu. ORCID: 0000-0001-5062-5488

MARTIN ZACHAR, PhD, Technical University in Zvolen, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovakia. Lecturer as assistant professor at the Technical University in Zvolen. E-mail: martin.zachar@tuzvo.sk. ORCID: 0000-0001-9698-6254

PÉTER PÁNTYA, PhD., National University of Public Service. Lecturer as assistant professor at the National University of Public Service. E-mail: pantya.peter@uni-nke.hu. ORCID: 0000-0003-2732-2766

PÉTER ZENTAY, Dr., Óbuda University Research and Innovation Center. E-mail: zentay.peter@bgk.uni-obuda.hu. ORCID: 0000-0002-3161-8829

PETRA SZALAI, PhD student, Doctoral School of Military Sciences, National University of Public Service. E-mail: szpetra@hotmail.com. ORCID: 0000-0001-6145-4645

RÓBERT SZABOLCSI, Prof. Dr. habil. Col(Res), Óbuda University Department of Mechatronics, Head of Department. E-mail: szabolcsi.robert@bgk.uni-obuda.hu. ORCID: 0000-0002-2494-3746

ZOLTÁN MESICS, Head of Department, National Directorate General for Disaster Management, National Inspectorate General for Industrial Safety, Department for Dangerous Establishments. E-mail: zoltan.mesics@katved.gov.hu. ORCID: 0000-0002-0196-6021

Observing the markets over the last five decades it is obvious that robots, nowadays, have become a serial product for various industries. Many different manufacturers produce robots of different types, different sizes, different payload categories, and with hundreds of different abilities. There is already a global robot market which holds for every application the ideal robot. Looking at the next decades it can be easily predicted that the development of the robot market will keep on moving forward. In this paper estimations will be analysed in order to give a detailed projection on the development of the robot market and the robot density in the year 2030.

Keywords: industrial robots, robotic forecast, Industry4

Introduction

The very fast growing robot population together with the fast rising of the technical complexity of robots is a big challenge for engineers today and in the future. The latest publication of the International Federation of Robotics (IFR) shows that the era of robotics has just started. [1] A large increase of robot sales in all the industrial developed countries is observed, but there is also an almost explosive growth in the developing countries.

In this category of developing countries, China takes an extremely important role. With this situation today everybody will understand the upcoming challenge looking towards the immediate as well as the long-term future. In a global world of 2030 we have to expect robots working in every segment of the production, military, service and many other fields of life. The estimation for the numbers of engaged robots by this time is only possible with the use of the statistical data from the past.

These statistics show how the robot market reacted on different events and developments in the past and also show the influences of the price changes, quality demands or macroeconomic events. Only a few publications focus on the future robot market development with real figures. Most of the literature follows the future estimations in applications and branches such as the one of Martin Ford. [2] [23]

The IFR provides a unique global statistic for the robot markets and it is the main source of all published relevant market and branch-specific data. The statistics are based on consolidated world data reported by robot suppliers as well as on the statistics of the national robot associations of North America (RIA), China Robot Industry Alliance (CRIA), Japan (JARA), Denmark, (DTI), Finland (TBL), Germany (VDMA, R+A), Italy (SIRI), the Republic of Korea (KOMMA), Romania (Robcon), Spain (AER) and the United Kingdom (BARA). [1] The purpose of the authors is to predict trends in robot design and production for the decade of 2030 considering statistical data available for robot density prediction.

Industrial Robots

According to ISO 8373 the IFR classifies industrial robots as follows [3]: “An automatically controlled, reprogrammable, multipurpose manipulator programmable in three or more axes which may be either fixed in place or mobile for use in industrial automation applications”.

This definition is the delimitation to special machines in automation. Other classifications of industrial robots are according to the mechanical structure or the robot type (Figure 1). IFR-statistics count according to this classification of mechanical robot structures. The delimitation is one of the big challenges in Robot Statistics. Especially in the field of electronic productions automation, the boarder between robots and special purpose machines is a very narrow path.

For many years this classification has represented the robot markets and showed steady impressive growths of this branch. Since the last few years the parallel or delta robot, as a fifth mechanical structure, has become more important and entered the statistics. This classification was formerly broader but some mechanisms became cumbersome and difficult to use.

These were left out of the scope (e.g.: spherical, cylindrical robots) while new ones were introduced. Even these days the classification is changing day by day. Some robot types steadily become less popular (e.g. the SCARA and Cartesian in some fields of manufacturing) and others widen in range. The articulated robots become more widely used and other versions of them are being developed such as the 7 and more axis, offset wrist robots, light robot versions, etc.

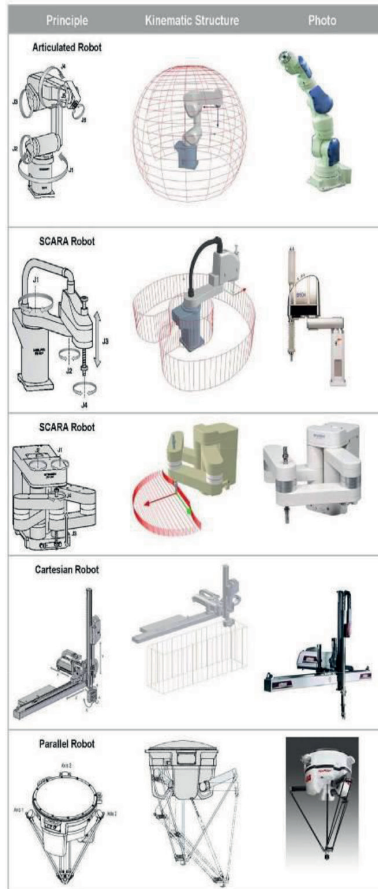


Figure 1. Classification of industrial robots according to their mechanism

The classification of industrial robots by industrial branches shows the wide range of usage for these multipurpose machines (Figure 2).

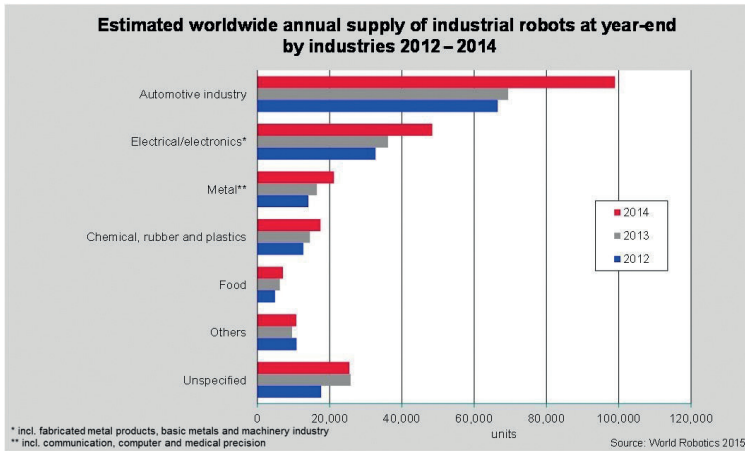


Figure 2. IFR Estimated worldwide annual supply of industrial robots by industries at the year-ends of 2012–2014 [4]

For many years this classification has represented the robot markets and showed steady impressive growths of this branch. Since the last years the parallel or delta robot, as a fifth mechanical structure, has become more important and entered the statistics. This classification was formerly broader but some mechanisms became cumbersome and difficult to use.

These were left out of the scope (e.g.: spherical, cylindrical robots) while new ones entered. Even these days the classification is changing day by day. Some robot types steadily become less popular (e.g. the SCARA and Cartesian in some field of manufacturing) and others widen in range. The articulated robots become more widely used and other versions of them are being developed such as the 7 and more axis, offset wrist robots, light robot versions, etc.

The classification for industrial robots by industrial branches shows the wide range of usage for these multipurpose machines (Figure 3).

The classification by application areas gives a good overview about the abilities and flexibility of industrial robots. The list below (see Table 1) shows the type of classification by application areas, which is used in the IFR yearly surveys. [5]

Table 1. Industrial robots broken down by application areas

Robotic operation	Operation details
Handling operations	<ul style="list-style-type: none"> • Metal casting (including handling operations for heat treatment); • Plastic moulding; • Stamping/forging/ bending; • Machine tools (loading/unloading); • Palletizing • Packaging, picking and placing
Measurement, inspection, testing;	<ul style="list-style-type: none"> • Geometrical Measuring inspection (e.g.: length measuring) • Fatigue testing • Operation evaluation
Machine tending	<ul style="list-style-type: none"> • Machine tending for other processes (handling for assembly) • Material handling n.e.c.
Welding and soldering (all materials)	<ul style="list-style-type: none"> • Arc welding; • Spot welding; • Laser welding; • other welding (incl. ultrasonic welding, gas welding, plasma welding); • Soldering
Dispensing	<ul style="list-style-type: none"> • Painting and enamelling; • Application of adhesive, sealing material or similar material; • Dispensing others/ Spraying others
Processing	<ul style="list-style-type: none"> • Laser cutting; • Water jet cutting; • Mechanical cutting/grinding/ deburring/ milling/polishing; • Other processing
Assembling and disassembling	<ul style="list-style-type: none"> • Fixing, press-fitting (including bonding); • Assembling/ mounting/ inserting; • Disassembling; • Other assembling
Others	<ul style="list-style-type: none"> • Cleanroom for FPD; • Cleanroom for semiconductors; • Cleanroom for others; • Others

The shares of these applications are summarized in Figure 3.

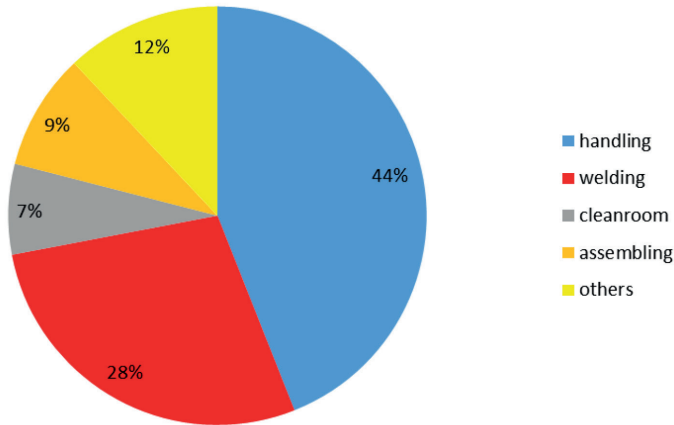


Figure 3. Shares of applications, industrial robots 2013 [Gerald Mies 2015]

The main difference between industrial robots and all other technical machines is that industrial robots can be built as multi-process-machines with no agreed application.

With this flexibility as multi-process-machines, robots have a much lower threshold when investing in automation. Customers can invest in robotic automation, without having a risk with changeable requirements. Robots are the key instruments in production strategies of flexible automation.

Most of the robot suppliers design their robot types as multifunctional robots. That means one robot type with identical mechanical components and identical robot controller can become an arc welding robot, a paint robot, an assembly robot or a handling robot. Responsible for this multiple use is the application software of the robot, the so-called application tool. This is one of the most important characteristics of robots and a key for their economic success. The second unique feature is the flexibility during the process. Robots are able to change their tasks within the production cycle.

Service Robots

The definition of service robots is much more difficult than the definition of industrial robots. The wide range of possible usage of service robots makes the definition dependent on the application of the robot. Even industrial robots can also be regarded as service robots if they are installed in non-manufacturing operations.

Considering these aspects UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) and IFR give the following definition for service robots:

- A *robot* is an actuated mechanism programmable in two or more axes with a degree of autonomy, moving within its environment to perform intended tasks. Autonomy in this context means the ability to perform intended tasks based on current state and sensing, without human intervention.
- A *service robot* is a robot that performs useful tasks for humans or equipment excluding industrial automation application. Note that classification of a robot into industrial robot or service robot is done according to its intended application.
- A *personal service robot* or a service robot for personal use is a service robot used for a non-commercial task, usually by lay persons. Examples are domestic servant robot, automated wheelchair, and personal mobility assist robot.
- A *professional service robot* or a service robot for professional use is a service robot used for a commercial task, usually operated by a properly trained operator. Examples are cleaning robots for public places, delivery robots in offices or hospitals, fire-fighting robots, rehabilitation robots and surgery robots in hospitals. In this context, an operator is a person designated to start, monitor and stop the intended operation of a robot or a robot system.
- A *robot system* is a system comprising robot(s), end-effector(s) and any machinery, equipment, devices, or sensors supporting the robot performing its task.

Note of the Statistical Department: According to the definition, “a degree of autonomy” is required for service robots ranging from partial autonomy (including human-robot interaction) to full autonomy (without operational human-robot intervention). Therefore, in addition to fully autonomous systems, service robot statistics include systems which may also be based on some degree of human-robot interaction (physical or informational) or even full tele-operation. In this context, human-robot interaction means information and action exchanges between humans and robots to perform a task by means of a user interface. [6][7]

The complexity of the definition of the field of service robots shows that this part of robotics is still a new, multifunctional and unpredictable discipline.

Some examples of service robots are robots for domestic tasks like vacuuming or pool cleaning, handicap assistance with robotized wheelchairs or personal rehabilitation aides as well as professional service robots in fieldwork, professional cleaning, construction and demolition, and logistics. Additionally, military robots make up a big part of service robots looking at unmanned aerial vehicles, drones, demining devices, etc. [28][29][30][31][32][35]

Since professional and military service robots have a far bigger share than robots for personal and domestic uses, this paper will not consider the latter. Their numbers are much too small to be of major significance.

Data and Trends

Worldwide market development of industrial robots

After the financial crisis in 2009 the market of industrial robots recovered faster than expected. In 2010 the robot branch reports 118,333 shipments, [5] a plus of 97 percent compared to the data of the year of 2009. [5] The number of total installed industrial robots grew up to 1,035,000 units worldwide. [8][26][35]

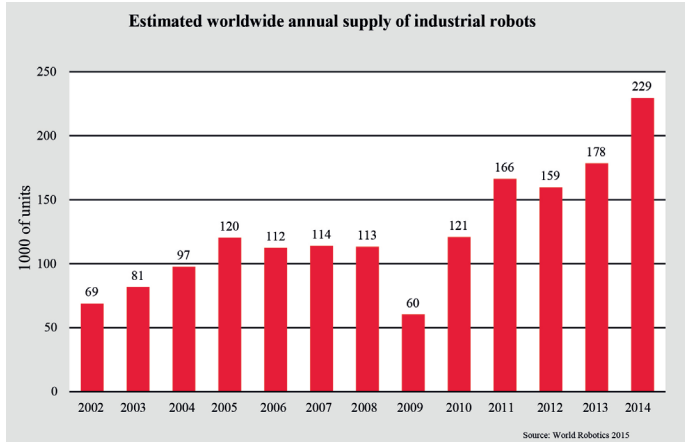


Figure 4. Estimated worldwide annual shipment of industrial robots 2002–2014 [5]

The diagram shows clearly that – excluding the years of weak economies (2002, and 2009) – the shipment of industrial robots continuously grows. No other branch in the field of engineering has a similar constant trend of growth.

The next two charts (Figure 5, Figure 6) give a reflection of where the markets of the largest increase are in the world.

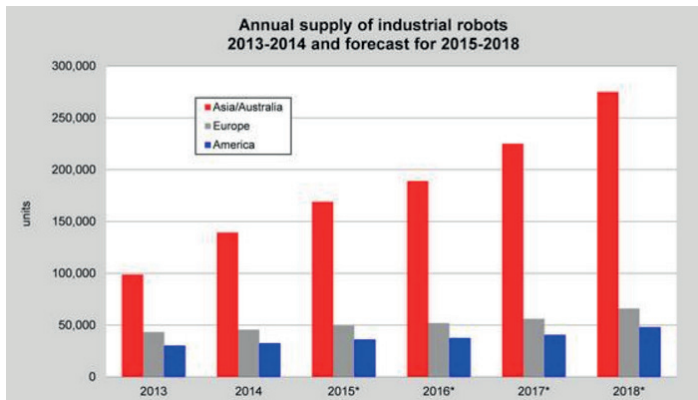


Figure 5. Industrial robot shipments according to years and regions [10]

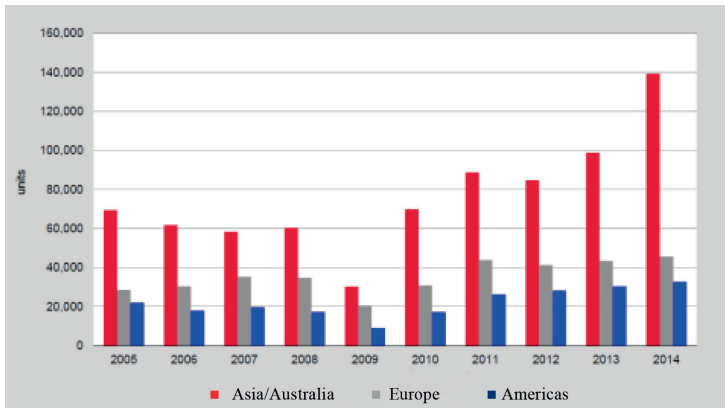


Figure 6. Industrial robot shipments according to years and regions [9]

The annual shipment of robots to Asia and Europe in 2001 and 2002 was nearly on the same level. The above shown figures indicate that the Asian robot markets have doubled the shipment-result of that of Europe since 2005. Behind the numbers of the Asian success, are two countries of significant increasing robot shipments: China and Korea.

The former strongest Asian robot market, the market of Japan, fell down from 43,932 shipments in 2005 to 29,297 shipments in 2014. This means that the Japanese domestic robot market shrinks. The reason for this change in Japan is not the change of production philosophies; it has the same production politics as in a global world. Japanese companies have also followed the large demanding markets and they started production plants in the countries of their customers. Japan is still by far the largest supplier of industrial robots with the second highest robot-density in production industry worldwide. [11]

According to IFR [12] [13] China and Korea are the large drivers of the Asian robot markets. Korea has nearly doubled its robot shipments and China has tripled the market from 2005 to 2014. However, also many other, smaller Asian markets have doubled or tripled their volume during the same time, just still at a lower level. [14]

This development in the Asian automation industry indicates for the future a clear change from classical low wage countries with manual production to countries with highly automated production facilities.

Worldwide market development of professional service robots

Service robots for professional use are similar to industrial robots. They are defined as machines with a high technical level and predominantly with a high value. Figure 7 shows the 2013 market share of applications service robots for professional use. [15]

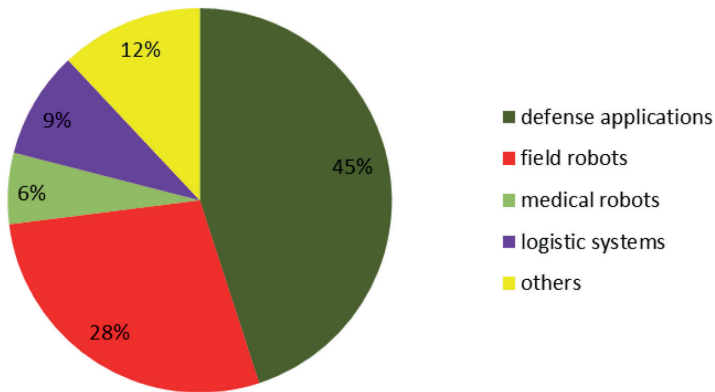


Figure 7. Shares of applications, professional service robots 2013, according to [16]

Defence applications are dominating in professional service robots with a part of 45 per cent. With a strong rise of unmanned combat missions as a strategy against international terrorism, the demand for robotized military equipment is believed to keep rising. [33] Especially, since defence robots represent a group with a very high technical and price level. The unmanned aerial vehicles represent the largest military application. [28][30][34]

The rate of growth in units of service robots for professional use performs in a similar way than for industrial robots. The sales value on the other hand increases much more and reflects the strong influence of the military use.

Data projection for the year 2030

Long-term projections in robotics focus mostly on new branches of robot applications and new robot markets where countries enter into factory-automation. The future forecasts of IFR and VDMA are based on market facts with actual measurable variables. The validation period is up to three years and provides good results. A future projection up to 2030 cannot only be based on actual market data. In a long-term survey the market development of the past has to be considered as well, in order to give an indication of how fast these special markets are able to grow.

Future projections are dependent on many unknown indicators which are not reflected in statistics of the past. Upcoming new robot suppliers, new applications, new economical boundaries, new technical levels of robots or the increasing quality standards will influence all kinds of future estimations. [17][18]

Industrial robots in 2030

A future projection of the number of industrial robots can be made with the help of two methods. The first is based on the annual supply of the past years, the second considers the development of robot density. This density is one of the economic key figures that compare various countries with different size of manufacturing industries.

The International Standard Industrial Classification (ISIC) distinguishes two categories. The first is based on the whole manufacturing industry; the second is based on the automotive industry [19]. The separate analysis is motivated by the fact that in some countries more than 50 percent of the industrial robots are used in the automotive Industry. Today the automotive industry has a branch with the highest rate of automation. In some parts of the automotive body shops the automation rate even reaches higher than 99%.

Automotive production is still a unique industry out of the scope of robotics. But other industries with large scale series productions also have significant growth rates. In the electronic industry the producer of smart phones and tablet-PCs will catch up with their level of automation. It is to be expected that in the closer future smartphone manufacturers will have fully robotized productions, at least with their hot-seller products.

According to the ISIC revision part 4:10–33 [4] [27] there are two main definitions of robot density:

Definition 1: “Robot density: number of multipurpose industrial robots per 10,000 persons employed in manufacturing industry”.

Definition 2: “Robot density: number of multipurpose industrial robots per 10,000 persons employed in automotive industry”.

Both methods are predicting that in a global world of competition environment, quality and production-standards become more and more similar. Already, this trend is clearly recognizable in the global automotive industry. Even today’s global quality and technical standards in the automotive industry, forces the supplier to use highly automated production machines.

This circumstance makes the future projection more accurate, because the production environment in today’s highly developed countries anticipates the coming situations in the developing countries. The diagram in Figure 8 shows the worldwide annual supply of industrial robots from 2001 to 2014 and IFR- forecast from 2015 to 2018. [20]

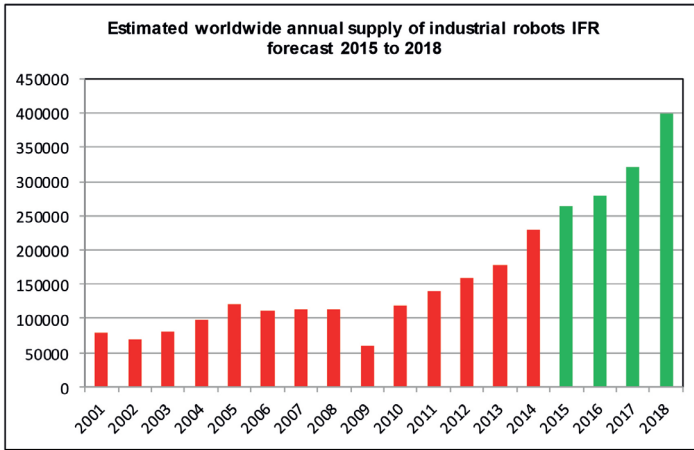


Figure 8. Worldwide annual supply of industrial robots from 2001 to 2014 (source IFR). IFR- forecast from 2015 to 2018. (Gerald Mies 2016 [20])

The average annual growth from 2001 to 2018 is 18 percent. This figure can be used to calculate the future projection up to 2030 (Figure 9).

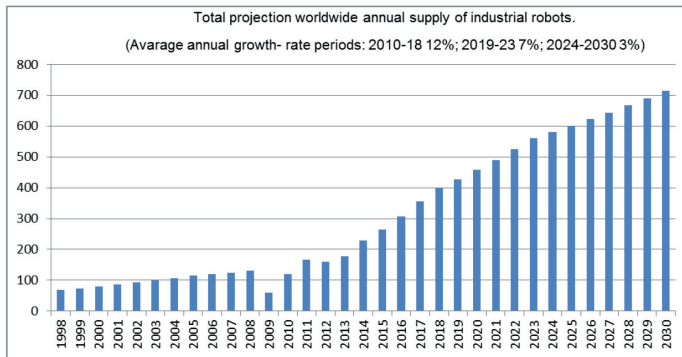


Figure 9. Total projection worldwide of the annual supply of industrial robots from 1998 to 2030 [21] [Gerald Mies 2016]

According to this calculation (eq. 1.) the estimated annual supply of industrial robots in 2030 is 965,759 units.

The calculation is based in three growth periods, period 1: 2010 till 2018, period 2: 2019 till 2023 and period 3: 2024 till 2030. This distinction in three growing periods was made to the effects of the exceptional growth rate in the Chinese market to consider. The average growth-rate p is calculated to each growth-period with the formula given below:

$$p = \left(\left(\sqrt[n]{\frac{q_n}{q_0}} \right) - 1 \right) \cdot 100 \tag{1}$$

where p is the average growth rate, q_0 is the value of the initial growth factor; q_n is the end value of the growth factor over the period of n years. n is the number of years taken into consideration.

With the result of the numbers of the annual supply, the operational stock for 2030 can be calculated. The operational stock of industrial robots is defined as the accumulated robot sales of the last 12 years. 12 years is the actual average service lifetime of industrial robots. [4][16] In a future projection, not only the service lifetime responsible for the intended period of use has to be considered, it is also the commercial and technical reasons for the replacements of robots. In consideration of this fact the average time of use is on the assumption of 10 years.

Under these conditions the Operating-Stock q_n has been calculated for each period using the following formula:

$$q_n = \left(q_0 \cdot \left(1 + \frac{p}{100} \right)^n \right) - \left(q_0 \cdot \left(1 + \frac{p}{100} \right)^{n-10} \right)$$

(2)

where: q_0 is the value of the initial growth factor; q_n is the end value of the growth factor over the period of n years. n is the number of years taken into consideration and p is the annual growth rate.

Calculating the number of installed robots in 2030 by using this first method adds up to 6,241,474 units.

For the second method the IFR gives average robot-densities of 815 units per 10,000 employees in the automotive industry and 106 units in the general industry respectively. The present growth-rate in automotive industry for robot density is 1.5 percent per annum.

The small growth of robot-density in the top 10 automated countries between 2005 and 2010 and even the decrease in Japan indicate that there is a possible saturation level on the degree of robot-density.

In this context, the growth-rate in robot-density in a future projection should be limited to an average of 0.5 percent per annum. With this rate the average robot-density in 2030 for the automotive industry will be 1500 units per 10,000 employees and for the general industry 420 units in countries with a high amount of manufacturing industry and 250 units with an average amount of manufacturing industry.

Figure 10 shows the potential in operating stock for the most important countries in robotics. Based on today's market view, the sum of the potential stock gives an estimated market size in consideration of the actual automation industry. Country specific charac-

teristic benchmarks as well as special market situations have been taken into account to work out the best results. According to this calculation there is a potential future robot market of 4,401,958.

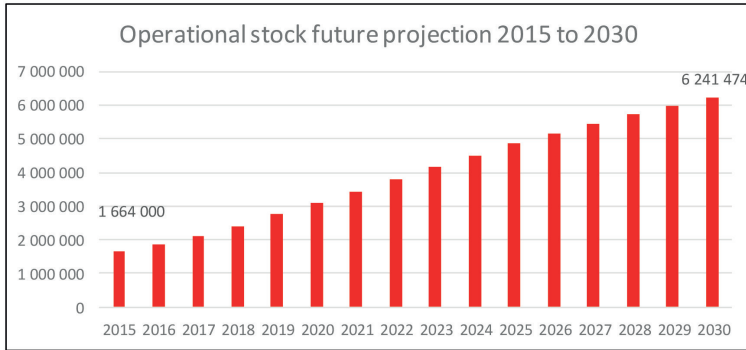


Figure 10. Operational stock future projection for 2030 of industrial robots (assuming robot lifetime to be 10 years) (Gerald Mies 2016 [22])

The sum of the operating stock (qt) is the amount of potential operating stock automotive (qpa), plus the amount of potential operating stock general industry ($qpgi$).

The potential operating stock automotive (qpa) is operating stock automotive (qa) divided by the robot density automotive actual (daa) and multiplied by robot potential robot density automotive (dap).

The potential operating stock general industry ($qpgi$) is operating stock general industry (qgi) divided by the robot density general industry actual ($dgia$) and multiplied by robot potential robot density general industry ($dgip$) (Figure 11).

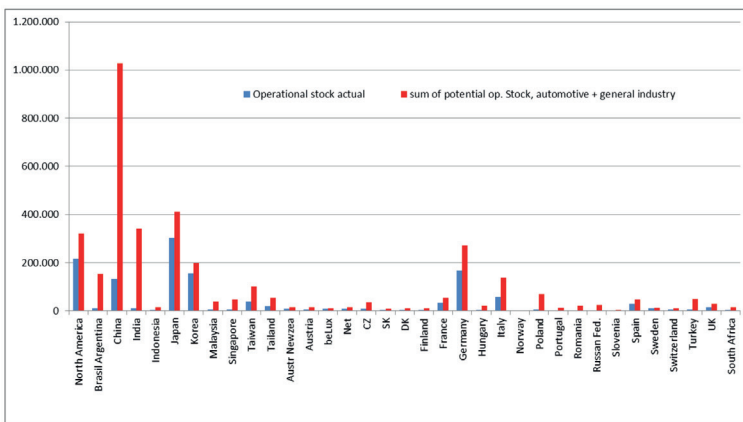


Figure 11. Operating stock actual and sum of potential operating stock (automotive and general Industry) [Gerald Mies 2016]

In comparing the results of the future projection on databases of 2015, using the actual market growth rates (6,469,920 units) or using the marked potentials (4,401,958 units), the results deviates more than expected.

If the same calculation is executed over the database of 2011 the results of the two calculation methods are very similar (3,329,694 and 3,036,774 units). On the other hand, there is a strong indicator that this projection is of high quality. This also implies that in 2030 the number of robots working in production is at least the double of today's numbers.

The background for the different results is due to several factors. Certainly, one of the key factors are the extraordinary growth rates in the Robotic in China and other Asian countries. Here the robot industry will be held above average growth in a short time period [24]. Another factor is the sharp increase in automation and thus the Robotics in the electronics industry. Here especially the growth Communication – Electronics-Industry has left its marks in the statistics.

The automotive industry was in the past measure for the degree of automation, now a second industry could establish with similar expectations in quality and price and effect a strong demand for automation (Figure 12, Figure 13).

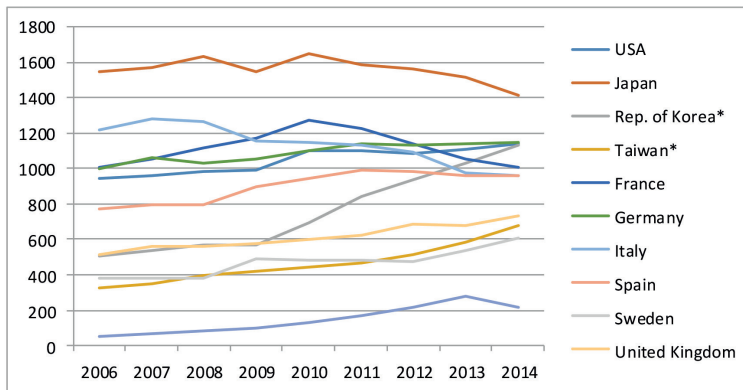


Figure 12. Development of robot-density in automotive industry for selected countries (Gerald Mies 2016)

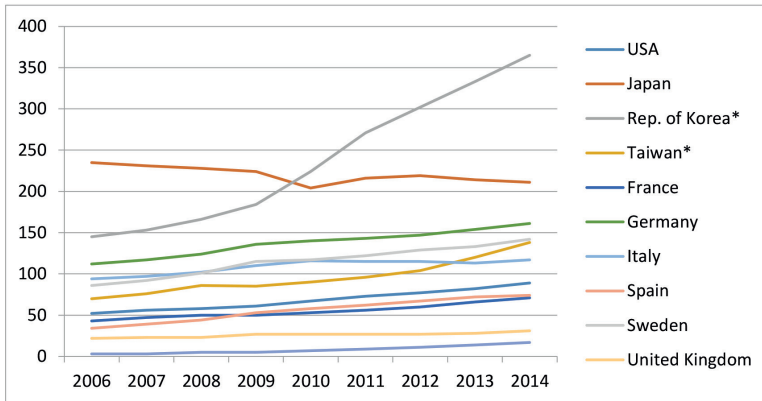


Figure 13. Development of robot-density in general industry for selected countries [Gerald Mies 2016]

Korea's growth in the areas of picking, packing, palletizing is 48% between 2013 and 2014 that is an increase of more than 5000 units in one year.

"The predominant customers for these robots are the semiconductor and the display industries as well as the automotive electronic parts suppliers. All other handling operations had a share of 14% of the total supply in 2014" says the IFR report. Here maybe the global success of the Korean electronic industry is the responsible one.

The increase of total units in numbers is high but it can be taken for an average compared with other industrial countries. The fact of the extraordinary growth in the handling applications were the automation which mostly imply a replacement of human labour; this might be the explanation of the extraordinary growth of robot density in production in the general industry. [7]

Conclusions

Comparing industrial and service robots, we might say that service robots are only compared to professional service robots to establish comparability. Professional service robots' sales are units of 24,207 in the year of 2014.

Industrial robots' sales were 229,261 units in the year of 2014. This number shows that the industrial robots are dominating by far the robot markets.

The great economic importance of industrial robots today is confirmed by the fact, that China [25] included the industrial robots as one of the 10 key industries in its future program "2025". The industrial robots will have in the upcoming decades an exceptional growth.

Especially in terms of production the given data proves this tendency. They even give a quite accurate number of more than 4 million installed industrial robots in 2030 compared to roughly 1,480,000 nowadays.

Bibliography

- [1] World Robotics IFR International Federation of Robotics, 2015, 1.
- [2] Alan S. Brown: ISO Robotics Standardisation, *Mechanical Engineering*, Vol. 130, Issue 8, Aug 2008, 11.
- [3] www.ifr.org/news/ifr-press-release/iso-robotics-standardisation-35
- [4] World Robotics IFR International Federation of Robotics, Executive Summary, 2015, 16.
- [5] World Robotics IFR International Federation of Robotics, Introduction, 2015, 44.
- [6] World Robotics Service Robots, International Federation of Robotics (IFR) Statistical Department, 2015, 12.
- [7] ISO 8373:2012 Robots and Robotic Devices – Vocabulary. www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=55890.
- [8] World Robotics IFR International Federation of Robotics, Executive Summary, 2015, 13
- [9] World Robotics IFR International Federation of Robotics, Worldwide Distribution of Industrial Robots, 2015, 51.
- [10] World Robotics IFR International Federation of Robotics, Executive Summary, 20.
- [11] World Robotics IFR International Federation of Robotics, Worldwide Distribution of Industrial Robots, 2015, 66.
- [12] World Robotics IFR International Federation of Robotics, People's Republic of China, 2015, 155.
- [13] World Robotics IFR International Federation of Robotics, Republic of Korea, 2015, 191.
- [14] World Robotics IFR International Federation of Robotics, Other South-East Asia, 2015, 224.
- [15] World Robotics Service Robots by International Federation of Robotics (IFR) Statistical Department Introduction into Service Robots, 2015, 12.
- [16] World Robotics Service Robots by International Federation of Robotics (IFR) Statistical Department Table 1.2: Classification of Service Robots by Application Areas and Types of Robots; Service Robots for Professional Use, 2015, 14.
- [17] Global Robotics Technology Market. www.alliedmarketresearch.com/robotics-technology-market
- [18] Industrial Automation, Robots and Unmanned Vehicles. www.roboticstomorrow.com/company_directory/future-market-insights/10890
- [19] World Robotics IFR International Federation of Robotics, Worldwide Distribution of Industrial Robots 2.5.3 Measurements of Robot Density Based on the Total Number of Persons Employed in the Automotive Industry and in All Other Branches, 2015, 67.
- [20] World Robotics IFR International Federation of Robotics, Executive Summary Table 1; Estimated Yearly Shipments of Multipurpose Industrial Robots in Selected Countries, Number of Units, 2015, 20.
- [21] World Robotics IFR International Federation of Robotics, Worldwide Distribution of Industrial Robots, 2015, 52.
- [22] World Robotics IFR International Federation of Robotics, 1.1.3 Operational Stock and Accumulated Annual Sales, Introduction, 2015, 21.
- [23] Credit Suisse “Global Industrial Automation”, 14 August 2012, 3. https://doc.research-and-analytics.csfb.com/docView?language=ENG&source=emfromsendlink&format=PDF&document_id=994715241&extdocid=994715241_1_eng_pdf&serialid=hDabUewpvOqQcRiLxK7r-xiQJZZ8TPLDrYHs47S97OOI%3
- [24] Maschinenmarkt „China entwickelt sich zum größten Industrieroboter-Markt der Welt“, www.maschinenmarkt.vogel.de/roboter-auslieferungen-sollen-2012-um-9-steigen-a-376635/index2.html
- [25] MIZUHO Bank “China’s Robot Market”, Section 2, 2. www.mizuhobank.com/service/global/cndb/economics/msif/pdf/R516-0002-XF-0105.pdf
- [26] World Robotics IFR International Federation of Robotics, Executive Summary, 2015, 13–17.
- [27] Definition of Robot Density, World Robotics IFR International Federation of Robotics, Worldwide Distribution of Industrial Robots, 2015, 62.
- [28] Szabolcsi, R.: *Some Thoughts on the Conceptual Design of the Unmanned Aerial Systems Used in Military Applications*, CD-ROM Proc. of the XVI. Hungarian Days of Aeronautics and Astronautics, 2008, 1–8.

- [29] Szabolcsi, R.: *Conceptual Design of Unmanned Aerial Vehicle Systems for Non-Military Applications. Proceedings of the 11th Mini Conference on Vehicle System Dynamics, Identification and Anomalies*, 2008, 637–644.
- [30] Szabolcsi, R.: *Conceptual Design of the Unmanned Aerial Vehicle Systems Used for Military Applications, Scientific Bulletin of "Henri Coanda" Air Force Academy*, 2009/1, 61–68.
- [31] Szabolcsi, R.: *Conceptual Design of the Unmanned Aerial Vehicle for the Firefighter Applications*, CD-ROM Proceedings of the 12th International Conference on Scientific research and Education in the Air Force, 2010.
- [32] Szabolcsi, R.: *Conceptual Design of the Unmanned Aerial Vehicle for the Police Applications*, CD-ROM Proceedings of the 12th International Conference on Scientific research and Education in the Air Force, 2010.
- [33] Szabolcsi, R.: *The Developing Military Robotics*, CD-ROM Proc. of the 13th International Conference of "Scientific Research and Education in the Air Force", 1190–1198, 2011.
- [34] Szabolcsi, R.: *Worst Case Flight Scenario for Unmanned Aerial Vehicles in 3D-Missions*, Proceedings of the 12th Mini Conference on Vehicle System Dynamics, Identification and Anomalies, 351–361, 2012.
- [35] Szabolcsi, R. – Mies, G.: *Robotics in a Nutshell – Past and Future*, CD-ROM Proceedings of the 7th International Conference "New Challenges in the Field of Military Sciences 2010", 2010, 1–12.

Ipari robotok világpiacának fejlődése: robotadatok és robotsűrűségbecslés a 2030. évre

GERALD MIES – PÉTER ZENTAY – RÓBERT SZABOLCSI

Az ipari robotokról az elmúlt ötven évük tükrében elmondható, hogy mára számos területen sorozatgyártott eszközök. Sok gyártó állít elő különféle rendeltetéssel, különféle teherbírással, különféle céllal ipari robotot. Ezek globális világpiacán a megrendelő számára leginkább megfelelő robothoz is hozzáfér. A következő évtizedekre előretekintve könnyen belátható, hogy a robotok piacán folytatódik majd a fejlődés. A cikkben a szerzők megpróbálják megbecsülni az ipari robotok piacán 2030-ban várható igényeket.

Kulcsszavak: ipari robotok, robot előrejelzés, Ipar4

„...a legszörnyűbb ajándék, mellyel egy ellenséges géniusz lepte meg korunkat: ismeretek készségek nélkül.” (Pestalozzi)

Ez a cikk a platóni testek szimmetriáin keresztül mutatja be a szimmetrikus hálózatok specifikus számítási eljárásait. A klasszikus csomópont fogalmi általánosításának, az ekvipotenciális pontok fogalmának van különös jelentősége ezekben a számításokban. Ezek az alkalmazások a csomópont fogalmi tartalmát mélyítik el. Az áramkörök megépítése jó forrasztási gyakorlat, és az eredménye lehetőséget nyújt a szimmetrikus felbontás elvének elméleti és gyakorlati tanulmányozására.

Kulcsszavak: szimmetrikus hálózatok, szabályos testek, szimmetrikus felbontás elve

A szimmetriák és szimmetriaelvek felismerése segítheti egy-egy jelenségkör megértését, illetve egy fogalom tartalmi elmélyítését. A villamos és mágneses terek tárgyalásakor – talán bonyolultságuk miatt – már kezdettől a szimmetrikus elrendezések vizsgálatára kerül sor, így a pontszerű töltés villamos terének gömbszimmetriája csakúgy kiindulási pontként szolgál, mint az árammal átjárt egyenes vezető mágneses terének hengersizimmetriája. A villamos hálózatok esetében a szakirodalom mellőzi a szimmetriákat, amelyek csak elvétve fordulnak elő érdekes feladatként. A számítógépes modellek elterjedése ma már indokolhatja e mellőzöttséget, de a lineáris hálózatok általános számítási metódusainak áttekintése [9] mellett érdemes megnézni, hogy a hálózati szimmetriák milyen további egyszerűsítési lehetőségek és újabb módszerek előtt nyitnak utat. Ez a cikk e lehetőségeket vizsgálja egy klasszikusnak számító feladat megoldásain keresztül. E feladat egy verzióját tette közzé *Niedermayer Ferenc a Kömal* 1988. januári számában:

„Egy kocka minden éle r ellenállású. Mekkora az eredő ellenállás két szomszédos csúc között? Oldjuk meg a feladatot a többi szabályos poliéder alakú ellenállás-hálózatra is!”


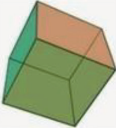

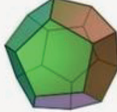
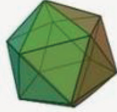
A feladat megoldásánál nem szorítkozunk a szomszédos csúcsok közti eredő meghatározására, mert a szabályos poliéderek változatos szimmetriái ennél sokkal gazdagabbak.

Szimmetria és szabályos testek

A szimmetria fogalma köznapi értelmezésben sokszor tükörképszerű elrendezésre redukálódik. A szimmetria szó latin–német közvetítéssel honosodott meg a magyar nyelvben

a görög *szümmetria* (*helyes arány*) kifejezés nyomán.¹ A szimmetria szakirodalmában igen széleskörű mind interdiszciplináris fogalmát, mind megjelenési formáit tekintve, amiről már *Hermann Weyl* 1952-es *Symmetry* című könyve is szép áttekintést adott. E vizsgálatok napjainkban is tartó töretlen fejlődését mutatja, hogy 2016 júliusában a *Technische Universität Wien* rendezésében tartották meg a *Symmetry Festival 2016*-ot.²

A geometriai szimmetriákra, így a középpontos, a tengelyes és a síkra vonatkozó tükrözések mellett a forgásszimmetriákra is változatos példákat nyújt az öt tökéletesen szabályos poliéder, melyeket platóni testeknek is neveznek. (Utóbbi elnevezésüket az indokolja, hogy *Platón* a tökéletesség ideájának hódolva szerepeltette ezeket *Timaios* című dialógusában.) Az öt tökéletes poliédert tünteti fel néhány adatával együtt az 1. ábra. A tetraédert, a kockát és a dodekaédert már *Püthagorasz* előtt is ismerték, míg az oktaédert és az ikozaédert valószínűleg *Theaitetosz* (~i. e. 417–369) fedezte fel.³

Név	Tetraéder	Hexaéder (Kocka)	Oktaéder	Dodekaéder	Ikozaéder
Kép					
Oldallapok száma (l)	4	6	8	12	20
Oldallapok fajtája	szabályos háromszög	négyszeg	szabályos háromszög	szabályos ötszög	szabályos háromszög
Élek száma (é)	6	12	12	30	30
Csúcsok száma (c)	4	8	6	20	12
Egy csúcsból induló élek száma	3	3	4	3	5
Testlátók száma	0	4	3	100	36
Lapszög	$\approx 70^\circ 31' 43,61''$	90°	$\approx 109^\circ 28' 16,39''$	$\approx 116^\circ 33' 55,84''$	$\approx 138^\circ 11' 22,87''$
Felület az él (a) függvényében	$a^2\sqrt{3}$	$6a^2$	$2a^2\sqrt{3}$	$3a^2\sqrt{25 + 10\sqrt{5}}$	$5a^2\sqrt{3}$
Térfogat az él (a) függvényében	$\frac{a^3\sqrt{2}}{12}$	a^3	$\frac{a^3\sqrt{2}}{3}$	$\frac{a^3(15 + 7\sqrt{5})}{4}$	$\frac{a^3(15 + 5\sqrt{5})}{12}$
Körülírt gömb sugara az él (a) függvényében	$\frac{\sqrt{6}}{4}a$	$\frac{\sqrt{3}}{2}a$	$\frac{\sqrt{2}}{2}a$	$\sqrt{3}\frac{1 + \sqrt{5}}{4}a$	$\frac{a}{4}\sqrt{10 + 2\sqrt{5}}$
Beírt gömb sugara az él (a) függvényében	$\frac{\sqrt{6}}{12}a$	$\frac{1}{2}a$	$\frac{\sqrt{6}}{6}a$	$\frac{1}{2}\sqrt{\frac{25 + 11\sqrt{5}}{10}}a$	$\frac{\sqrt{42 + 18\sqrt{5}}}{12}a$

1. ábra. Az öt platóni test és néhány adatuk [10]

¹ A nyelvészek etimológiailag a görög *szün-* (*együtt*) és *metros* (*mér*) elem összetételre vezetik vissza.

² Budapest 2009-ben adott helyet e fesztiválnak.

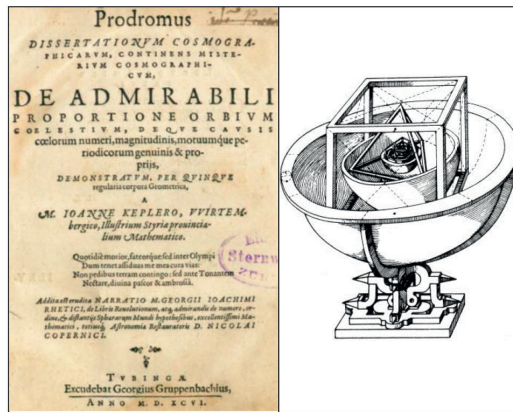
³ Egyes források szerint már Babilonban is ismerték az ikozaédert.

szabályos test		őselem	szimbóluma	égtáj	évszak
1.	tetraéder	tűz	Δ	dél	nyár
2.	ikozaéder	víz	\ominus	nyugat	ősz
3.	kocka	föld	\oplus	észak	tél
4.	oktaéder	levegő	\odot	kelet	tavaszi
5.	dodekaéder	Empedoklész egyesítette a négy őselemant, ami kiegészült az égi világot képviselő 5. elemmel a quinta essentiával			

2. ábra. A szabályos testek szerepe a platóni világban

E tökéletes testek szerepet kaptak a világ szerkezetének magyarázatában is. *Platón* a természeti és égi világ 4 + 1 alapeleméhez az öt szabályos testet kapcsolta matematikai formaként, amit a 2. ábra mutat be.

Kepler is az öt platóni testet társította az akkor ismert öt bolygóhoz, és e szavakkal ismertette prekonceptió elméletét pályájukról:⁴ „Mindenek mértéke a Föld szférája. Rajzolj köréje egy dodekaédert: a köréje írt szféra lesz a Marsé. Rajzolj most egy tetraédert a Mars szférája körül: ezen tetraéder köré írt szféra lesz a Jupiteré. Írj egy kockát a Jupiter szférája köré: ezen kocka köré írt szféra a Szaturnuszhoz tartozik. És most rajzolj a Föld szférájának belsejébe egy ikozaédert: az ebbe írt szféra a Vénuszé. Rajzolj egy oktaédert a Vénusz szférájába: az ebbe berajzolt szféra lesz a Merkúr szférája. Íme, ez a magyarázata a bolygók számának.”



3. ábra. Kepler: *Mysterium Cosmographicum*

⁴ Kepler *Mysterium Cosmographicum* (1596) könyve sikeres volt, így 1621-ben megjelent a második kiadása is. A 3. ábrán látható térbeli ábrázolás *Christophorus Leibfried* (1597) műve.

Kepler a Mars mozgását vizsgálta *Brahe* megbízásából, és a dodekaéder-Mars esetén a valódi és elméleti érték jelentős eltérését tapasztalta, így sikert hozó elméletét elvetve alkotta meg nevezetessé vált törvényeit.

Ekvipotenciális pontok

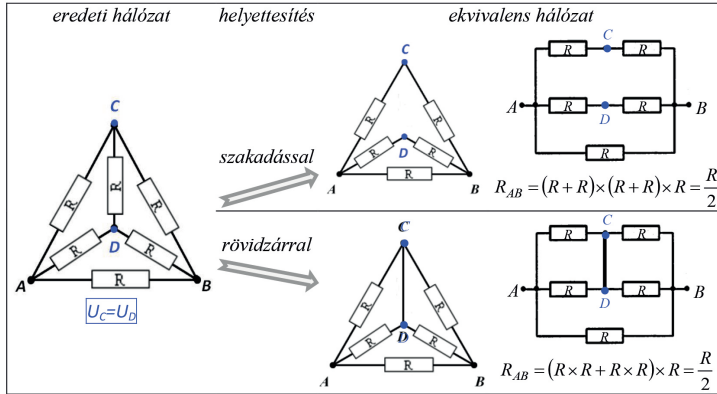
A szimmetrikus hálózatok vizsgálatának legfőbb didaktikai jelentősége, hogy tudatosan előtérbe helyezi az ekvipotenciális pontok fogalmát, ami a csomópont klasszikus fogalmának funkcionális általánosítása, így elősegíti a csomópontok felismerését és használatát, azaz a csomópont fogalmi tartalmát mélyíti el.

Az azonos potenciálú pontokat nevezzük ekvipotenciálisoknak,⁵ azaz közöttük nincs feszültség, így fontos észrevétel, hogy ha egy áramkörben az A és B pont ekvipotenciális, akkor

- az A és B ekvipotenciális pontok (ideális) vezetékkel, azaz rövidzárral összeköthetők, hiszen ezen az ágon áram úgysem folyik, így az áramkör eredő ellenállása sem változik meg, aminek eredményeként több csomópont egybevonható;
- az A és B ekvipotenciális pontokat közvetlenül összekötő ágak törölhetők, azaz szakadással helyettesíthetők, mert áram úgysem folyik ezeken, így e művelet nem változtatja meg az áramkör eredő ellenállását, ami által a hurkok száma csökkenthető.

A szimmetrikus felépítésű áramkörökben jó eséllyel találhatók ekvipotenciális pontok, melyek feltárása az előző megállapítás értelmében kétféle egyszerűsítést is lehetővé tesz a hálózat ekvivalens átalakításakor. A 4. ábrán egy olyan tetraéder látható, melynek élei hat darab egyforma R ellenállásból készültek. Az AB pontok közti eredő ellenállás meghatározásához szimmetriai okok alapján megállapítható, hogy a C és D pontok ekvipotenciálisak, így az R_{AB} eredő ellenállás nem változik meg, ha a C és D pontokat rövidzárral kötjük össze, avagy a C és D pontok közti ellenállást töröljük, azaz szakadással helyettesítjük. Mindkét megoldás nyomon követhető a 4. ábrán.

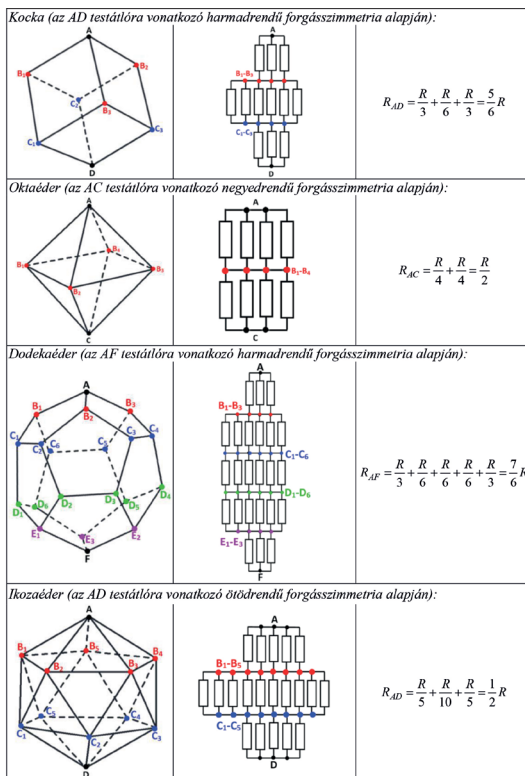
⁵ Az *ekvipotenciális* kifejezést etimológiailag a latin *aequus* (*egyenlő*) és *potentia* (*képesség*) szavakra vezetik vissza.



4. ábra. Egy ellenállás-hálózat két átalakítása ekvipotenciális pontjainak segítségével

A szabályos testek eredő ellenállása a testátlóra

Először a szabályos testek testátlóira vonatkozó forgásszimmetria alapján határozzuk meg az az azonos értékű ellenállásokból álló élvázon a testátló két végpontja közti eredő ellenállást. Mivel a tetraédernek nincsenek szemközti csúcsai, ezért csak a többi négy szabályos testnél értelmezhető a testátlóra vonatkozó ellenállás, melynek meghatározása az 5. ábrán követhető nyomon. Az egyes testeknél a forgásszimmetria alapján megállapíthatók az (azonos színnel jelölt) ekvipotenciális pontok, melyek segítségével a csomópontok összevonhatók, ami által egyszerűsödik a hálózat gráfja. (A soros és párhuzamos eredők segítségével a számítások egyszerűen elvégezhetők.)

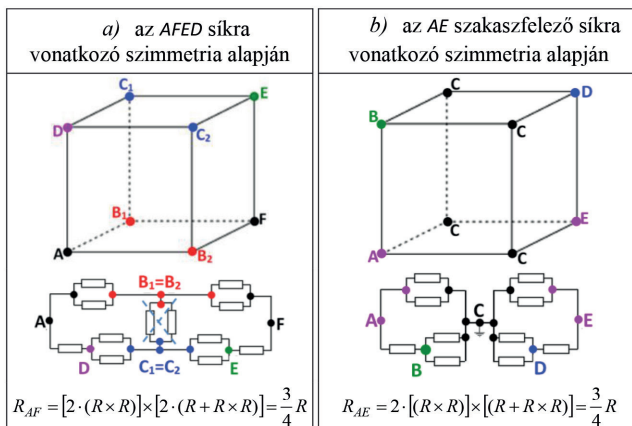


5. ábra. Testtálóra vonatkozó eredő ellenállás: ekvipotenciális pontok a forgásszimmetria alapján

A szabályos testek eredő ellenállása a lapátlóra

Lapátló csak a kocka esetén értelmezhető, hiszen a háromszögeknek, illetve ötszögeknek nincs átlója. Az előző kockaélváz lapátlóra vonatkozó eredő ellenállásának meghatározásakor kétfajta szimmetria felhasználása is tanulmányozható a 6. ábrán:

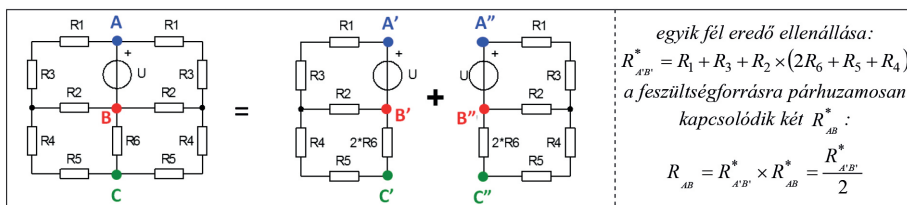
- A 6. a) ábrán az *AFED* síkra vonatkozó szimmetriát felhasználva megállapítható a B_1-B_2 és a C_1-C_2 pontok azonos potenciálja, így a $B_1 \equiv B_2$ és a $C_1 \equiv C_2$ csomópontok azonosíthatók. A megrajzolt ekvivalens hálózat hídágában sem folyik áram, így az is törölhető!
- A 6. b) ábrán az *AE* szakaszfelező síkkal a kocka két szimmetrikus részre bontható. E felezősík *C* pontjainak a potenciálja éppen az *A* és *E* pontok potenciáljának a számtani közepe, azaz az *AE* pontokra szimmetrikus $\pm U_t$ tápfeszültséget kapcsolva e sík *C* pontjai földpotenciálúak, azaz ekvipotenciálisak. E felbontás nyomán két sorba kötött egyforma áramkör eredőjeként adódik a megoldás. Az ekvivalens hálózat egyszerűen rajzolható.



6. ábra. A lapátlóra vonatkozó tükrözési szimmetria kétféle felhasználása

A 6. b) ábra megoldása ráirányítja a figyelmet arra, hogy egy (tükör)szimmetrikus áramkör felbontható két egyforma áramkörre, ezért elég az áramkör felére elvégezni a számításokat. A szimmetrikus felbontási módszer a 7. ábrán tanulmányozható:

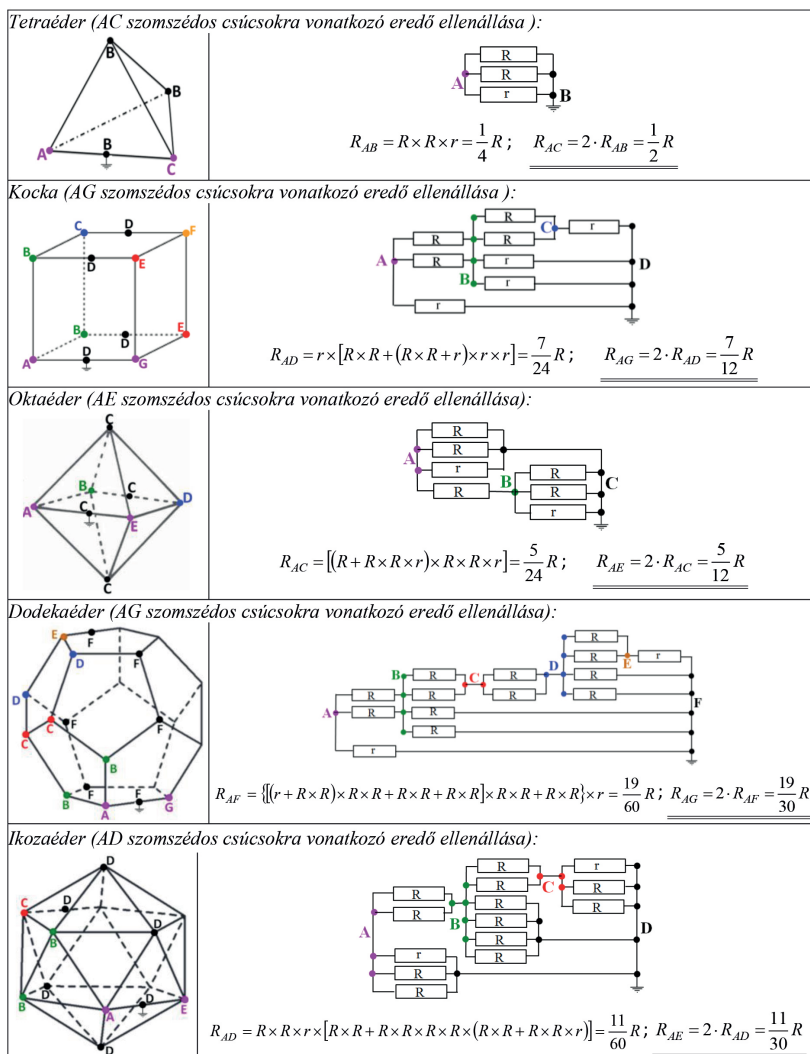
- Az *AB* szimmetriatengelyen fekvő elemeket úgy kell megkettőzni, hogy a „fél-áramkörben” a feszültséggenerátor változatlan értékű maradjon, az ellenállások kétszeres értékűek, az áramgenerátorok pedig fele értékűek legyenek!
- A szimmetriatengelyen kívül levő áramköri elemek feszültsége és árama közvetlenül a „féláramkör” alapján számítható. Az *AB* szimmetriatengely pontjai közti feszültségek mindkét oldalon megegyeznek az „eredő” feszültséggel, míg a kétoldali áramértékek összeadódnak, azaz duplázni kell!



7. ábra. Szimmetrikus áramkör felbontása

A szabályos testek eredő ellenállása a szomszédos csúcsokra

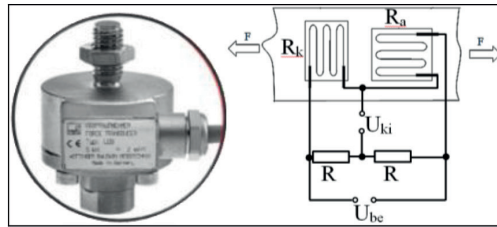
A 8. ábra a szabályos testek szomszédos csúcsai közti eredő ellenállás meghatározását mutatja be a szimmetrikus felbontás módszerével. A felbontás az adott él szakaszfelező merőleges síkjával történik, aminek pontjai földpontnak tekinthetők, ha az élre szimmetrikus $\pm Ut$ tápfeszültséget kapcsolunk. Néhány esetben e szimmetriasík tartalmaz éleket, de az ilyen élek ellenállásai helyettesíthetők rövidzárral, hiszen e sík pontjai ekvipotenciálisak!



8. ábra. Szomszédos csúcsok közti eredő ellenállás a szimmetrikus felbontás alapján

Megjegyzések

Az előző feladatmegoldások⁶ jó példák arra, hogy az ekvipotenciális pontok segítségével miként mélyíthető el a csomópont fogalma, melyek biztos felismerése nélkülözhetetlen a számításokban. A tárgyalt hálózatok igen kevés anyagigénnyel meg is építhetők. E térbeli feladatok realizálása igen jól szolgálja a forrasztási készség fejlesztését, aminek eredményeként az elkészült modelleken keresztül a gyakorlatban is ellenőrizhetővé válnak az elméleti ismeretek, így mérésrel megkereshetők például az ekvipotenciális pontok, azok vezetékkel rövide is zárhatók. (E feladatkör változatosabbá válik a tökéletes platóni testeknél sok szempontból érdekesebb *félíg szabályos testek* alkalmazásával, melyeket *arkhimédészi testeknek* is neveznek, mivel ő tárgyalta ezeket részletesen egy elveszett munkájában.⁷)



9. ábra. Nyúlásmérő bélyegre épülő erőszenzor

Az elmúlt évszázadban a tökéletes szimmetriák mellett egyre nagyobb teret kapott a szimmetriasértések vizsgálata. Ma már sokan a szimmetria apró sérüléseivel, az ún. disszimmetriákkal kívánják leírni a fejlődés mozgatóerőit is. Darvas György (2009) megállapítja, hogy „*az állandóság és a változás szintézise a szimmetriafogalom általánosításából következik.*”

Sok technikai eszköz működése is kisebb disszimmetrián alapul. A különböző szenzorokban például elterjedten alkalmazzák a 80 éve feltalált nyúlásmérő bélyegeket. A 9. ábrán látható egyszerű hídkapcsolásban az aktív R_a és a hőmérséklet-kompenzáló R_k nyúlásmérő bélyegek biztosítják az áramkör hőmérséklettől független szimmetriáját, így a hídág két vége mindaddig ekvipotenciális, amíg az erő hatására az aktív bélyeg ellenállás-változása (ΔR_a) meg nem bontja a híd szimmetriáját. (Ilyenkor a híd kimeneti feszültsége közel arányos a $\Delta R_a/R_a$ értékkel.)

A szimmetrikus felbontás elve is megjelenik a hálózatszámítások különböző területein. Az aszimmetrikus háromfázisú rendszerekben az ún. Fortescue-tétel alapján alkalmazzák az ún. szimmetrikus tényezőkre bontást, míg a differenciálóerősítőknél a vezérlőjelet egy szimmetrikus és egy közösmodusú jel összegére bontják fel. E módszerekkel

⁶ Az élre vonatkozó eredő meghatározására más megoldási módszereket mutat be. [11]

⁷ 1619-ben *Kepler* ismét tárgyalta őket a prizmákkal együtt, és teljessé tette az ilyen testek körét. Számuk 13.

nagymértékben egyszerűsödnek a számítások, és egyben átláthatóbbá is válik a rendszer viselkedése. Mindezek alapján didaktikai szempontból indokoltnak tűnik, hogy már az egyszerű hálózatszámításoknál is teret kapjanak a szimmetrikus esetek vizsgálatai.

Irodalomjegyzék

- [1] Platón (~ i. e. 430): *Timaios*. http://kutrov.web.elte.hu/courses/csillortszoveg/01_platon.pdf
- [2] Kepler, Johannes: *Mysterium Cosmographicum*. Tübingen, 1596. https://books.google.hu/books?id=gKJWDgAAQBAJ&pg=PA30&lpg=PA30&dq=kepler+mysterium+cosmographicum+1596&source=bl&ots=fJepVfB4jA&sig=fICkx0IUU7pBDRr0-4_Zrs_6pmA&hl=hu&sa=X&ved=0ahUKEwjzgf7FxOnSAhVGD-JoKHVTzBmMQ6AEIbTAP#v=onepage&q=-kepler%20mysterium%20cosmographicum%201596&f=false
- [3] Kepler, Johannes: *Harmonice Mundi*. Linz, 1619.
- [4] Pestalozzi, Johann Heinrich: *Wie Gertrud ihre Kinder lehrt?* Bern u. Zürich, Heinrich Gessner, 1801. <http://gutenberg.spiegel.de/buch/wie-gertrud-ihre-kinder-lehrt-504/1>
- [5] Weyl, Hermann Klaus Hugo: *Symmetry*. Princeton University Press, 1952. (magyarul: *Szimmetria*, Gondolat, 1952) https://archive.org/details/Symmetry_482
- [6] Millman, Jacob – Halkias, Christos C.: *Electronic Devices & Circuits*. McGraw-Hill, 1967. <https://archive.org/details/ElectronicDevicesCircuits>
- [7] Bérczi Szaniszló: A szabályos és féligszabályos (platonai és archimedészi) testek és mozaikok periodusos rendszere. *Középiskolai Matematikai Lapok*, 59. évf. 5. szám, 1979, 193–199.
- [8] Darvas György: Állandóság és változás szintézise – Szimmetria a tudományban és a művészetben. *Madi Art Periodical*, No. 5, 2009. http://mobilemadimuseum.org/?page_id=957 (a letöltés időpontja: 2017. 02. 26.)
- [9] Fatalin László: A lineáris hálózatok számítási eljárásairól. *Bolyai Szemle*, 25. évf. 4. szám, 2016, 58–70. http://uni-nke.hu/uploads/media_items/bolyai-szemle-2016-04.original.pdf
- [10] http://vilagbiztonsag.hu/keptar/displayimage.php?album=582&pid=15221#top_display_media (a letöltés időpontja: 2017. 02. 26.)
- [11] <http://db.komal.hu/KomalHU/showpdf.phtml?tabla=FelHivatkoz&id=39900> (a letöltés időpontja: 2017. 02. 26.)

On the Calculation Methods of Symmetrical Networks

FATALIN LÁSZLÓ

This article describes the typical calculation methods of the symmetric networks through symmetries of the platonic solids. The concept of equipotential points, which is a generalization of the concept of the classic node has a significant role in these calculations. These applications will deepen the content of the concept of the node. The workmanship of these circuits can be a good soldering practice and the results allow a theoretical and practical study of the principle of symmetric resolution.

Keywords: symmetrical networks, platonic solids, principle of symmetrical resolution

Biztonsági tesztek végrehajtása céljából összeállítottam egy rendszert, amely lehetővé teszi egy pilóta nélküli jármű felhőalapú rendszeren keresztül történő távirányítását. A cikk bemutatja a rendszer elemeit, az alkalmazott protokollokat, technológiákat, illetve a későbbiekben végrehajtani kívánt vizsgálatokat.

Kulcsszavak: felhő, pilóta nélküli légi jármű, biztonság, teszt

Bevezetés

Az utóbbi években egyre inkább bevéssződött a köztudatba mind a pilóta nélküli légi járművek (drónok, UAV⁸-k), mind a felhőalapú rendszerek (angolul cloud) fogalma a média hatásának köszönhetően. Napjainkra kezdenek megjelenni a felhőalapú rendszerekből irányított pilóta nélküli légijármű-rendszerek, a technológia már kereskedelmi forgalomban is elérhető. [1]

Habár a két terület (UAV-k és felhő) biztonságát külön-külön már részletesen lefedik különböző hazai és nemzetközi jogszabályok, szabványok, ajánlások, az együttes alkalmazásukat kevésbé vizsgálta a szakma. Kutatásaim célja ennek a területnek a vizsgálata, amihez elengedhetetlennek tartom a primer adatgyűjtést egy tesztrendszer segítségével. Ehhez a továbbiakban bemutatott prototípust dolgoztam ki, amely bár természetesen nem fedí le teljes mértékben a pilóta nélküli légi járművek összes alkalmazási és megvalósítási lehetőségét, egyszerű modellként jól reprezentálja az általános alapfelszereltségű pilóta nélküli repülő eszközöket. A tesztek kimeneteként azt várom, hogy a közvetlen vizsgálati eredményeken túl rávilágítsanak olyan területekre vagy hiányosságokra is, amelyekre a későbbiekben nagyobb hangsúlyt érdemes helyezni, és további tesztekkel le lehessen fedni azokat.

A jelen cikkkel a célom annak bemutatása, hogy egy ilyen rendszer nyílt technológiák használatával megvalósítható.

⁸ Unmanned Aerial Vehicle

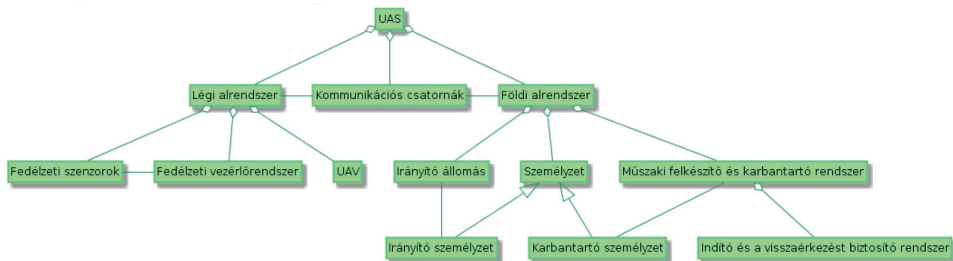
Koncepció

A cél egy felhőalapú rendszerből irányított pilóta nélküli léggépjármű-rendszer megvalósítása, nyílt technológiák lehető legnagyobb arányban történő felhasználásával, ezzel lehetővé téve akár „fehér doboz” típusú tesztelés véghezvitelét. Az alrendszerek így egység, komponens, integrációs és rendszerszinten is tesztelhetők szükség szerint, akár funkcionális, akár nem funkcionális szempontból.

Az elkészült prototípussal végrehajtható kísérletek eredményeként és a megvalósítás tapasztalatai alapján a későbbiekben ajánlások fogalmazhatók meg az ilyen rendszerek megvalósítási, illetve tesztelési kérdéseivel kapcsolatban, felhívva a figyelmet az esetleges biztonsági kockázatokra, illetve iránymutatást adva azok mérséklésére.

Jelen esetben nem hobbi/sport UAV-k, inkább az autonóm működésű, kereskedelmi és védelmi célú UAV-k reprezentálása a modell célja. Ennek oka, hogy a hobbi UAV-k „feladatköre” miatt az egyszerű rádiós összeköttetést nem életszerű a felhőalapú vezérléssel kiváltani. A hobbi UAV-k repülési adatainak felhőbe integrálása kézzel, a repülés végrehajtását megelőzően történhet meg, ahogy azt a jogszabály-módosítási tervezet [2] is előírja.

A prototípus adatátvittele digitális (csomagkapcsolt) kapcsolattal valósul meg, bár az eszköz másodlagos, 2,4 GHz frekvenciájú távvezérlő egységgel is fel van szerelve, amellyel vészhelyzet esetén átvehető, felülírható az irányítás. A teszteszköz forgószárnyas, kvadrokopter felépítésű, bár elviekben a fedélzeti vezérlőre töltött firmware frissítésével merevszárnyas eszközzel is kompatibilissé tehető a rendszer.

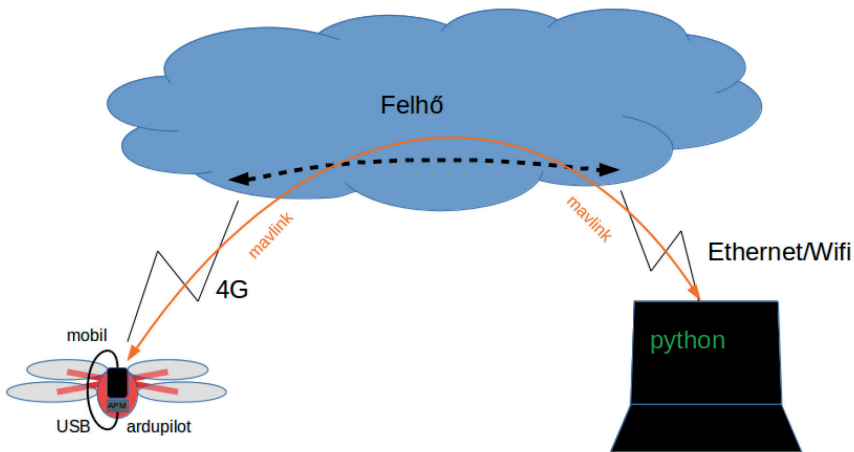


1. ábra. Egy UAS⁹ általános felépítése (készítette a szerző)

⁹ Unmanned Aerial System, pilóta nélküli léggépjármű-rendszer

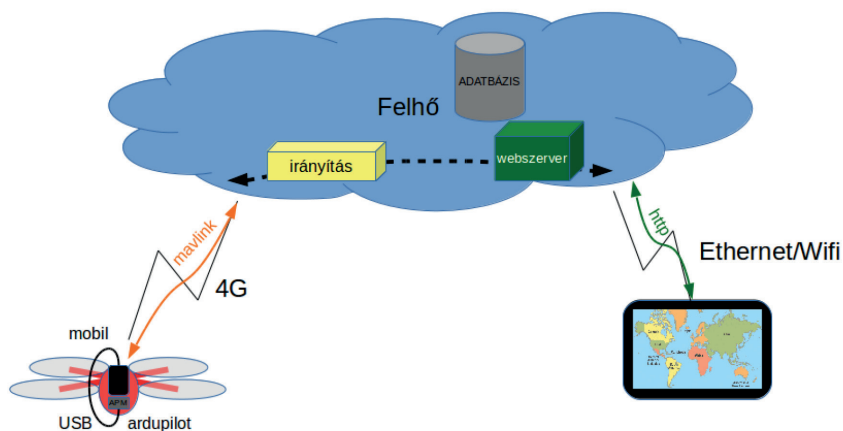
A megvalósítás lépései

A megvalósítás első lépésében a rendszer felhő része kizárólag az adatok átjuttatását valósítja meg, mintegy helykitöltőként a későbbi bonyolultabb logika számára. A felhasználó ebben a lépésben közvetlenül a vezérlő protokollon át tud kommunikálni az eszközzel, vagyis egy dedikált kliens alkalmazáson keresztül tud natív parancsokat küldeni az eszköz felé, illetve státuszüzeneteket tud fogadni. Az eszköz fedélzetén hordoz egy mobiltelefont, ami a mobilinterneten kapott adatokat USB-kapcsolaton továbbítja. Ennek főbb okai az egyszerű programozhatóság, a beépített, dedikált akkumulátor az antenna működtetéséhez, és a későbbiekben a mobiltelefonba integrált kamera, illetve szenzorok adatainak viszonylag egyszerű integrálási lehetősége az adatátvitelbe. A kezdeti tesztek során akár a mobiltelefon wifiantennája is használható eseti (ad hoc) kapcsolattal, a felhőrendszer kihagyásával. Ebben az esetben a vezérlőgép viselkedik szerverként a repülő eszköz szempontjából. Ezen cikk lejegyzésekor ez a prototípus fejlesztésének aktuális állása.



2. ábra. A prototípus első fázisa (készítette a szerző)

Második lépésként a komplex felhőalapú rendszer valósul meg. Ez alapvetően egy vagy több adatbázisból, a natív vezérlés szerepét átvevő komponensből és egy webszerverből áll, ami felhasználóbarátabb megjelenítést és közvetett (akár robotpilóta funkcióval, felhőből támogatott) vezérlést tesz lehetővé.



3. ábra. A prototípus második fázisa (készítette a szerző)

Légi alrendszer

Az alap UAV-eszköz, illetve platform egy DJI F450 klón, négy kefe nélküli motorral és a hozzájuk tartozó motorvezérlőkkel, LiPo akkumulátorról táplálva.

A fedélzeti vezérlőegység szerepét egy Ardupilot tölti be, ami egy Arduino alapú, kifejezetten pilóta nélküli légi járművek irányítására tervezett eszköz, beépített digitális iránytűvel, három tengelyű giroszkóppal, gyorsulásmérővel és barometrikus magasságmérővel. A fedélzeti helymeghatározást segíti az opcionális GPS modul, amellyel szintén felszereltem az eszközt.

Lehetőség van az Ardupilot egységet USB soros kapcsolaton keresztül programozni, vezérelni. Ennek kihasználására az UAV-eszközre egy Android rendszerű mobiltelefont is felszereltem. Ennek a szerepe, hogy egy Android-alkalmazáson keresztül átjuttassa az USB soros port adatait wifi- vagy mobilinternet-kapcsolaton át a földi alrendszerre, illetve megvalósítja az ellenkező irányú kommunikációt is. Ily módon lehetőség van a későbbi fejlesztések során akár a kamera képét is továbbítani, illetve a mobiltelefon saját szenzorainak adatait felhasználni az Ardupilot adatainak validálására, illetve – szükség esetén – pótlására.

Tartalék irányítási lehetőség biztosítása céljából 2,4 GHz távirányítást továbbra is támogat a rendszer, amivel szükség esetén felülírható az USB-vezérlés.

Földi alrendszer

A prototípus kezdeti szakaszában a földi alrendszer irányító funkcióját egy laptop tölti be, ami nyers protokollüzeneteket továbbít az UAV felé. Az elsődleges protokoll esetünkben a MAVLink, az Ardupilot natív protokolltámogatása miatt. A MAVLink egy kifejezetten személyzet nélküli járművek és robotok irányítására kifejlesztett protokoll, aminek nyílt forráskódja elérhető online is. [3] Kutatásaim szempontjából előnyt jelent, hogy már született egy diplomamunka az Egyesült Államokban a MAVLink biztonsági kérdéseinek témakörében, ez jó referenciát adhat a tesztek kidolgozásánál. [4]

Az adatátvitel a földi irányító állomás és a légi jármű között a mobiltelefon 3, 4, a későbbiekben akár 5G internetkapcsolatán keresztül valósul meg, a felhőrendszer itt egy köztes komponensként jelenik meg.

A prototípus első változatánál a felhőrendszer helyét egyelőre egy virtuális gép tölti ki, később openstack vagy opennebula alapú komponensekkel egészül ki, amelyek megvalósítják a repüléstámogatást.

A kezdeti prototípus esetén a felhőrendszer csak átjuttassa az adatokat a két végpont között. Későbbiekben a felhőrendszernek képesnek kell lennie több csatlakozó irányító állomás és légi jármű munkamenetének kezelésére, ezek egymáshoz rendelésére. Ez a megvalósítás fontos lépése afelé, hogy a rendszerbe regisztrált, repülésben egy időben részt vevő szereplők megfelelő tájékoztatását a felhőrendszer automatikusan végre tudja hajtani.

A tájékoztatáson kívül a felhőalapú rendszer feladatköre kiegészíthető például időjárás-előrejelző, útvonaltervező és -végrehajtó, repülés-nyilvántartó és -naplózó adminisztrációs rendszerrel is. Ezek mellett kiegészíthető akár ütközésselkerülést segítő rendszerrel, ami a regisztrált légi járművek kameraképe, pozícióadatai, útvonaladatai vagy előre bejelentett légtérigénylése alapján képes tájékoztatni vagy igény szerint beavatkozni vészhelyzet esetén. Természetesen ennek lehetősége és mértéke nagyban függ az adott légi jármű technikai felszereltségétől, illetve jogi kérdésektől, gondolva itt a kamera adatainak kezelésére való jogosultságra. [5]

Az útvonaltervezés, regisztráció, tájékoztatás és egyéb folyamatok felhasználóbarátá tételére a felhőrendszernek webes, http-alapú interfészt célszerű szolgáltatnia. Ez lehet honlap vagy egyéb felület, ami biztosítja jelen korunk kihívásainak megfelelően az elérhetőséget az okos eszközök számára. Ez úgynevezett *szolgáltatásként kínált szoftver* (Software as a Service) szinten valósulna meg a felhőben. A felhőrendszer hozzáférhetősége – az aktuális alkalmazási terület biztonsági szempontjait figyelembe véve – lehet privát, publikus vagy hibrid. Például lehet egy polgári repülés számára hozzáférhető rendszer, amely korlátozottan szolgáltat adatokat. Lehet egy védelmi célú felhő, amely részletesebb térképes támogatással vagy egyéb lehetőségekkel bővített, és nem elérhető polgári felhasználásra. Ezen szintek meghatározására az USA Védelmi Minisztériumának ajánlása jó kiindulópontot jelenthet. [6]

Tervezett vizsgálatok

Módszertan

Esetünkben a biztonság a rendszer olyan állapotát jelenti, hogy rendellenes működése, meghibásodása esetén az emberekre és más objektumokra veszélyes következmények nem lépnek fel, nem történik baleset vagy nagyobb anyagi kár, esetleg katasztrófa. [7]

A biztonságot fizikai, adminisztratív, személyi és elektronikus szempontból vizsgálom. Kutatásom szempontjából a rendszer elektronikus biztonsági vizsgálatát segíti leginkább a készülő prototípus, amely lehetőséget ad az átviteli biztonság, a rejtjelzési biztonság, a számítógép-biztonság és a hálózati biztonság tesztelésére. A kompromittáló kisugárzás elleni védelem a felhőrendszer implementációjától függetlenül inkább a végpontokon (irányító állomás, légi jármű) értelmezhető, így a teszteket valós rendszer bevizsgálása esetén ezek pontos gyártmányának, típusának figyelembevételével érdemes elvégezni.

A bizalmasság, sértetlenség és rendelkezésre állás hármásának biztosítására a már létező ISO [8], ETSI [9] és NIST [10] szabványok és ajánlások felhasználásával lehet törekedni.

Légi alrendszer

A korábban említett USA-beli publikáció [4] alapján kezdem meg a MAVLink protokoll tesztelését. Akár repülés közben végrehajtott gyakorlati feladatokkal is felmérhető a rendszer megbízhatósága. Lehetőség van zavarás, eltérítés tesztelésére, [11] az átvitel stabilitásának vizsgálatára. A szenzorok zavartűrésének vizsgálata is fontos szempont. [12]

Földi alrendszer

A légi alrendszer programmal történő szimulálásával lehetőség van vészhelyzet, jelvezetés, „eltűnés” modellezésére, a kapcsolat robusztusságának tesztelésére. Szoftveres szimuláció esetén viszonylag könnyen megvalósíthatók performanciatesztek is, a rendszer kapacitásának kimérésére, akár nagy mennyiségű adat, akár nagy mennyiségű kapcsolódó eszköz esetének vizsgálatára. Ugyanezzel a módszerrel a hamis szenzoradatok kiszűrésének képessége is próbára tehető.

Fontos szempont az adminisztratív és a személyi biztonság ellenőrzése, hamis regisztrációk kiszűrése, letagadhatóság elkerülése.

A felhő robusztusságának vizsgálata során a kieső erőforrás vagy adatbázis, az ez utáni helyreállítás, illetve fizikai kár – akár az egyik fizikai telephely megsemmisülésének vagy elérhetetlenné válásának – szimulálása a cél.

Következtetések

A tervezett, illetve részben már megvalósított rendszer nyílt technológiák felhasználásával fejleszthető. A rendszer alkalmas biztonsági vizsgálatok érdemi lefolytatására, és várhatóan jól reprezentálja a felhőalapú rendszerekből vezérelt UAS-ek alapvető funkcióit, megvalósítja az azoktól általában elvárható szolgáltatásokat. A biztonsági vizsgálatok előkészítéseként törekszem a felhőrendszer szabványok alapján történő összeállítására, a hazai és külföldi ajánlások figyelembevételével.

A fizikai, adminisztratív, személyi és elektronikus biztonsági kérdések részletes vizsgálatának bemutatását és az eredmények feldolgozását későbbi publikációkban szándékozom közzétenni.

Irodalomjegyzék

- [1] UAVIA – The Internet of Drones. uavia.eu/en/home/
- [2] Magyarország Kormánya: A Kormány .../2016. (... ...) Korm. rendelete az egyes légiközlekedéssel összefüggő kormányrendeletek módosításáról. www.kormany.hu/download/8/db/e0000/RPAS_honlapra.pdf (a letöltés időpontja: 2017. 05. 25.)
- [3] MAVLink Micro Air Vehicle Protocol. <https://github.com/mavlink>
- [4] Marty, J. A.: *Vulnerability analysis of the MAV-LINK protocol for command and control of unmanned aircraft*. Wright-Patterson Air Force Base, Air University, Department of the Air Force, 2014. www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA598977
- [5] Nemzeti Adatvédelmi és Információszabadság Hatóság: *A Nemzeti Adatvédelmi és Információszabadság Hatóság ajánlása a drónokkal megvalósított adatkezelésekről*. www.naih.hu/files/ajanlas_dronok_vegleges_www1.pdf (a letöltés időpontja: 2017. 04. 30.)
- [6] Defense Information Systems Agency: *Cloud computing Security Requirements Guide (SRG)*. Department of Defense, Washington, D.C., 2015. iase.disa.mil/cloud_security/Documents/u-cloud_computing_srg_v1r1_final.pdf
- [7] Kiss S.: *Biztonságtechnika alapjai*. Főiskolai jegyzet, ZMNE, Budapest, 2004
- [8] International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission: *Information technology – Security techniques – Code of practice for information security controls based on ISO/IEC 27002 for cloud services*. ISO/IEC 27017:2015, ISO/IEC, Geneva, 2015.
- [9] European Telecommunications Standards Institute: *Network Functions Virtualisation (NFV). NFV Security, Security and Trust Guidance*, Sophia Antipolis, ETSI, 2014. www.etsi.org/deliver/etsi_gs/NFV-SEC/001_099/003/01.01.01_60/gs_NFV-SEC003v010101p.pdf
- [10] National Institute of Standards and Technology: *Guidelines on Security and Privacy in Public Cloud Computing*. NIST Special Publication 800–144, Gaithersburg, NIST, 2011. dx.doi.org/10.6028/NIST.SP.800-144
- [11] Ványa L.: Kérdések és válaszok a szupertitkos RQ-170 iráni kézre kerüléséről. *Repüléstudományi Közlemények*, 24. évf. 2. szám, 2012, 634–641. www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2012_cikkek/52_Vanya_Laszlo.pdf
- [12] Ványa L.: Hogyan védekezzünk a drónok ellen? *Repüléstudományi Közlemények*, 25. évf. 2. szám, 2013, 255–261. www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2013_cikkek/2013-2-17-Vanya_Laszlo.pdf

Preview of a Cloud Controlled Unmanned Aerial Test System

VRÁNIC DÁVID FERENC

I have set up a system which enables the remote control of an unmanned aerial vehicle via a cloud system for security testing purposes. This article presents the components of the system, the utilized protocols and technologies as well as the planned experiments.

Keywords: cloud, unmanned aerial vehicle, security test

Martin Zachar –
Andrea Majlingová
– Iveta Mitterová –
Péter Pántya

The Proposal of Methodology to Investigate the Passenger Cars Fires

The paper deals with investigating the fires of passenger cars. In general, in the last decade, the main causes of these fires were arson. Based on the developed proposal of methodology for investigation the cause of car fires, the entire process is described together with the individual steps necessary to identify the causes of fire initiation, while the appropriate conclusions are drawn.

Keywords: fire, fire investigation, methodology, passenger car

Introduction

The Slovak Republic ranks high in the production of passenger cars in Central Europe. It is mainly due to the existence of three automotive companies: Volkswagen Slovakia, PSA–Peugeot Citroën and Kia Motors Slovakia. Generally, the boom of cars is connected to the increased risk of passenger car fires, as it is recorded in the statistics of light passenger car fires and their share of total fires in the Slovak Republic, which has had an increasing tendency for the last 15 years. Currently, the intentionally set passenger car fires is one of the main causes of car fires in a global perspective. These fires are particularly difficult to investigate and identify the cause of their initiation. In terms of fire investigation, it is still necessary to improve the particular methodologies of fire investigation that are applied at different stages of the investigation by the fire investigators of the Fire and Rescue Service (FRS). The methodologies for investigation passenger car fires are especially complex, because often the whole car burns down totally, especially in case of intentional fires.

Problem

The methodology of car fire investigation is a complex system, which is applied according to the type of car, fuel, and particularly the materials used in the manufacture of the car. The materials used in the manufacture of older cars clearly show a much faster progress of car fire initiation. Currently, in car manufacturing the use of flame retardant coated materials has increased, therefore the rate of the fire propagation of newer cars is lower. Many

experts dealing with intentionally set fires agree with the notion that most of the intentionally set car fires were initiated by a flammable liquid. With petrol as a fire accelerator, we meet often. [1] In intentionally set fires, the arsonists use the commercially available flammable liquids. Besides gasoline, they use acetone, synthetic diluent, Molotov Cocktails, kerosene, petrol, technical gasoline, methanol, toluene and their mixtures. [2] Several scientific works deal with car fires and the use of burning accelerators by documenting the fire place, measuring the temperature of a fully developed car fire [3] [4], finding electric shortcut as a fire reason; they also subsequently model them using software, and express the need for training in this area. [5] [6]

The passenger cars contain an extensive scale of combustible materials and ignition sources. Due to the increase in severity of the damage, there is sometimes difficult to tell apart the sources of ignition from the first firing material (cause), heat sources that were not the cause of a fire and secondary materials (consequence). Modern passenger cars contain many electrical sources in the dashboard, doors, seats, ceiling of the passenger compartment and floor. Engine compartment and the passenger compartment are separated by a vertical steel panel. The panel is perforated with holes for the passage of cables and other components, thereby in the passenger compartment there are more ignition sources and the possibility for the fire to spread is higher. In a fully developed car fire it is difficult to say whether the fire has spread from the engine into the cabin, or vice versa. [7]

In the process of investigating the fire, first it is determined the place of the fire, and then its cause. [8] Often, the fire place is determined with precision, but the cause remains unknown. The investigation of the exact causes of fires is influenced by many negative factors, e.g. high temperature (in a car fire the temperature reaches c.a. 1000 °C) that destroys and distorts all evidence and traces. [9] The temperature progress in car fires (Figure 1) is described in a work, where the author speaks about temperatures above 1000 °C. [10] A researcher, who dealt with the thermal decomposition of tires, described the temperature progress but only a temperature up to 550 °C was recorded. [11] Of course, the evidence is usually destroyed not only by the action of high temperatures, but also during rescue work, extinguishing the fire with water flow respectively. [12]



Figure 1. Temperatures recorded in car fires

To localize the place of fire and determine its cause, they frequently use the patterns of traces after the fire on the bodywork of the car, or on the frames of the car, as well as in the interior of the car. Similarly to fires of building constructions, the same general procedures are used in case of car fires. Whenever possible, the car should be investigated at the scene. [13]

As the fire is reported, the sooner the fire investigator arrives at the place of fire, the better he will ensure taking important evidence that could be destroyed in the fire-fighting operation. [14]

Investigation of cars after a fire is a complex and multifaceted activity. As in the case of fires of building constructions, the first step is to determine the place of fire. Most vehicles have three major spaces: engine compartment, passenger compartment or the car interior and cargo space, the boot respectively. Exterior investigation may reveal important traces after the fire. Location (exact place) of fire and the way of reaction, e.g. windscreen, may assist in finding the area of a fire initiation. The fire in the passenger compartment typically causes damage to the top of the windshield and leaves radial traces of burning on the ceiling of the car cabin. [13]

Objective

The objective of the paper is to propose a methodology of car fire investigation, applicable in practice by the fire investigators of the Fire and Rescue Service (FRS) in Slovakia.

Methodology

The proposal of methodology to investigate the causes of car fires stems from the legal regulations and practical experience of fire investigators, operating at different levels in FRS in Slovakia, based on the specification of certain tasks and description of fire investigation procedures as a complex of activities carried out, required to produce a comprehensive conclusion on setting the cause of the car fire. [15]

Results and Discussion

The proposal of the methodology of fire investigation can be easily described and displayed by the diagram below (Figure 2).

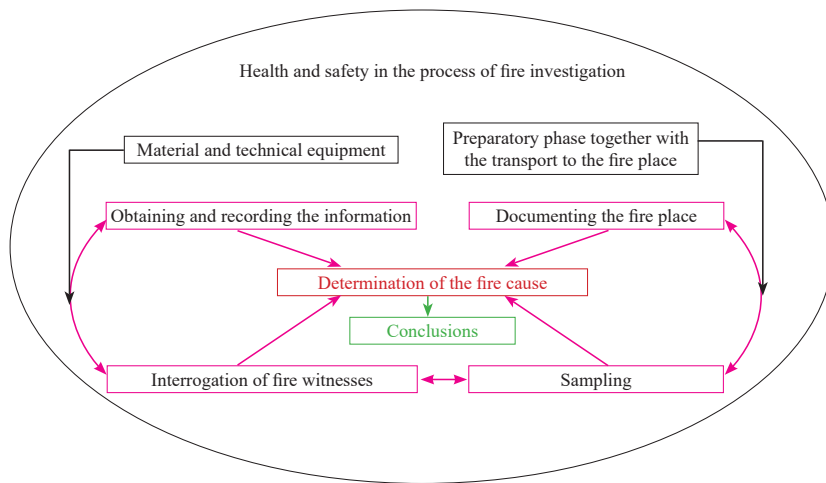


Figure 2. Diagram of the proposed methodology of car fire investigation

Based on the information available, and because the process of car fire investigation is too complex, the description of the methodology should be divided into various sub-parts linked to each other directly, i.e.:

- Material and technical equipment
- Preparatory phase together with the transport to the place of fire
- Health and safety in the process of fire investigation
- Obtaining and recording the information
- Documenting the fire place
- Interrogation of fire witnesses
- Sampling
- Determination of the fire cause
- Conclusions

Material and technical equipment

Fire investigation, in addition to the knowledge on this field, requires the tools with which the various operations are carried out. Such tools are the material and technical equipment of the fire investigator. To correctly determine the cause of fire is essential to have the following material and technical equipment:

- professional camera with tripod,
- camera,

- laptop with internet connection,
- dictaphone,
- tools for work and sampling,
- Personal Protective Equipment.

Preparatory phase together with the transport to the place of fire

The preparation of the fire investigator should be based on implementing the measures that are used in the operational-capability of resources and material and technical equipment which he uses in the process of investigation. The preparation of material and technical equipment is also included.

After the announcement of a car fire to the coordination centre of the Integrated Rescue System (IRS), the rapid departure of the fire brigade is very important. In the current legislation, the time for the fire brigade to depart from the fire station is set to maximum of one minute. Nonetheless, the car fire has a fast progress. The rapid extinction of a fire and the salvage of the car values are affected by two factors. The first one is the early announcement of a fire in the initial fire phase and the second one is the rapid intervention of the fire brigade. To avoid the loss of any significant evidence, the fire investigator should, where it is possible, come to the fire place as soon as possible, together with the fire brigade respectively. In order to get to the fire place he should use the assigned service car, in rare cases he could use a private car.

After the arrival at the fire place he should observe the fire progress, important facts and behaviour of the fire witnesses. It is essential to carry out the necessary operations at the time when the unit fights the fire. After the intervention, using different methods, the fire investigator searches for forensic sources, where the fire was initiated respectively, while it is important to document all the steps.

Health and safety in the process of fire investigation

The fire investigator must pay special attention to his health and safety in the process of investigation of the fire causes. The procedure of a comprehensive examination of the car includes various safety hazards. An important factor in protecting the lives and health of the fire investigator is the personal protective equipment and safe work procedures. Since the fire investigator may be located at the fire place simultaneously with the intervening fire brigade, he must be equipped with personal protective equipment (PPE) just like the fire-fighter, who carries out the fire-fighting activities. The fire investigator should be provided with these basic PPE:

- fire-fighting clothes,
- fire-fighting boots,
- protective helmets,
- gloves,
- rubber, resistant to chemicals, gloves,
- protective working shoes,
- hearing protectors – headphones
- coats against rain and moisture,
- vests – with reflective stripes,
- goggles, face shields,
- anti-vibration glasses,
- rubber boots (Order no. 32/2016).

Regarding the safe working practices in car fire investigations, it is very important to follow the fundamental principles of health and safety at work. Before the fire investigator starts to investigate the car from the bottom, he must verify whether it is adequately secured against movement to avoid injury. It is necessary to combine the use of hydraulic lifts, jacks or other devices used to keep the weight of the car with the locking means of appropriate equipment to prevent sudden movement of the car or its fall on the fire investigator. Potential serious risks to the safety of the fire investigator are the inactivated airbags (supplementary restraint systems). Sodium acid, the propellant for the airbags in older cars is also dangerous and getting in contact with it or its inhalation may represent a potential health hazard for the fire investigator.



Figure 3. A passenger car in fire and after it [Pantya P., 2015]

The fire investigator must be able to identify the systems present, know the operational status of these systems and, where it is necessary, to know how these systems can be turned off before investigating the car to prevent their accidental opening. Inspection of the burned-down car can bring many other situations that endanger the fire investigator. This includes e.g. leakage of fuel or residuals of fuel in the tank (which is a fire risk), leaking grease (the fire investigator can slip and fall), the risk of electric shock (e.g. from

the battery, high-voltage systems in hybrid cars respectively), broken glass (it can cause injury), etc. [13]

Obtaining and recording the information

To obtain and record information directly at the fire place, it is essential that the fire investigator collects and registers information necessary for the purposes of further examination and determination of the cause of the car fire. We can divide them into three groups: basic information, information on the car and information on the fire.

- *Basic information*
 - Municipality
 - Address (location) of fire incident (e.g. highway, road, side road, forest road, garage, workshop, garden, parking and other)
 - Date of observing the fire
 - Date of announcing the fire
 - Time of observing the fire
 - Time of announcing the fire
 - Ownership (private, official, undetected)
 - Owner (name and surname, date of birth, residence)
 - Direct damage
 - Salvaged values
 - Injuries
 - Killed
 - Number of fire damage (other) cars
 - Passengers closed in the cabin
 - Technical intervention of fire brigades
 - Car equipped with portable fire extinguishers
 - Use of a fire extinguisher
 - Car insurance (mandatory, accidental)
 - Insurance company
 - In the case of an accident, the data on other participants of the accident.
- *Information on the car*
 - Producer
 - Model, type
 - Registration number of the manufacturer
 - Year of manufacture
 - Validity of the technical and emission control
 - Bodywork (hatchback, combi, pick-up, cabriolet, coupe, others)

- Number of doors
- Colour
- Evident damage to the car – not caused by the fire (broken window, levered parts of the bodywork, wrapped rag to a wheel of the car, etc.)
- Motor fuels (petrol, diesel, LPG, CNG, el. energy, other)
- Fuel system (carburettor, injection, turbo-blower, compressor, other)
- Setting on motion switch position at the time of the fire (switched-on, switched-off)
- Fuel tank (metal, plastic, other)
- Fuel pipeline (metal, plastic, rubber, other)
- Transported materials – Cargo
- Additionally mounted equipment.

To obtain the information on the car would help to have a database of cars with a detailed technical description directly from the individual manufacturers. The reason is simple. Many times, during a fire, it is not possible to identify the particular components of the car. That database would assist in identifying and storing the equipment, which may cause fire (alternator, batteries, starter, safety box, cigarette lighter, etc.). The database also should include a detailed description of the car and its equipment (heated seats, electrically adjustable seats, electrical opening of windows, lights, electric side mirror adjustment, type of setting on motion switch, etc.).

- *Information on the fire*

- The space that began to burn at first (engine, dashboard, the passenger compartment, cargo compartment, brakes, wheels, unknown, other),
- The part that began to burn at first (starter, alternator, carburettor, fuel distribution, fuel pump, heating, air conditioning, electrical installation of the car, ignition switch, appliances, apparatus, etc.),
- Type of fire (activity), under which it occurred (accident, collision, maintenance, repair, intent, during driving, in setting in motion, parked in the garage, parked in the parking lot),
- Source of ignition – initiator (electrical short circuit, high contact resistance, overloaded wiring, heat from parts of the car, the temperature of the tools, cigarette lighter, cigarette, another car, not detected, other),
- Substance (material), which determined the development of the fire (fuel, upholstery, luggage, unidentified, other).

Documenting the fire place

A part of the static inspection of the fire place is its documentation. Proper documenting, photographing and video recording is a key element in the process of investigation. The fire investigator, on situational drawing of the fire place must mark the reference points and their distance to the car. The drawing shall be sufficiently detailed to be able to accurately mark the location of the car, prior to the time of its departure. It is necessary to take a photograph of the entire crime scene, so that the surrounding buildings, road construction, vegetation, or other cars and tire imprints, or traces of shoes could be seen and observed. They must also document any damage caused by the fire on any of these objects or spilled fuel and other matters, which are apparent in the visual inspection of the crime scene and can serve to further analysis of the spread of fire. The car is required to be photographed in a proper and consistent manner. Photographs should be taken on all sides, including the top and bottom. It is necessary to capture the damaged and undamaged sides, including damage to the interior and exterior of the car, all evidence of the direction of fire spread, either from the outside of the car or the inside (engine space, passenger compartment, boot, cargo space, etc.). It is also necessary to photograph the storage space for cargo and transported materials. The crime scene must be also documented after the removal of the car, focusing especially on burned areas on the ground or on the road, as well as the position of glass and other debris. Photographs must be supplemented by drawings and notes. [13]

Interrogation of fire witnesses

A key element in the process of investigating the causes of car fires is the interrogation of witnesses. Interrogation of witnesses should be led by the fire investigator with the help of police officers. Proper statements of witnesses will help to confirm or deny possible (verified) causes of the fire. The most important question at the interrogation should be: where or in which part of the car a witness observed the fire. According to witness statements and observed traces, the fire investigator, applying the exclusion method is able to determine the cause of the fire. Interviews with persons who witnessed the early stages of the fire development can help the fire investigator to narrow the space of the origin of the fire and that one must subsequently be subjected to more detailed examination.

Sampling

If it is not possible to directly determine the cause of a fire, it is necessary to apply sampling. If there is suspicion of the use of flammable liquids, the procedure is as follows. A police dog, trained to search for fire accelerators, is sent to the fire place. If the fire accelerator was applied, the dog marks the place of application with a high probability. Thus, the identified place is ensured by the fire investigator, who takes the samples for laboratory testing next. Before sampling, it is important to photographically document the actual condition and the place which is part of the expertise examination. Flammable liquids are collected in airtight containers because they are usually volatile. We consider adequate packaging the glass bottles with threaded or airtight bags. High temperatures during the fire may cause evaporation and the burn-down of the flammable liquids, it is therefore difficult to take a sample of them in liquid form. Then, it is necessary to take such porous material (wood, textiles, soil, debris, etc.), in which the flammable liquid is likely to soak up. The materials are collected and hermetically sealed in the polyamide bags specified to be used for samples.

In taking and packaging samples for laboratory examination, it is important to ensure that they will not be tampered by secondary damage. It should retain their original condition and material composition. It is also important to take from the fire place the samples which were not contaminated with fire accelerator for comparison with the contaminated ones. The taken sample must be sent or personally delivered to an accredited laboratory for detailed examination.

Determination of the fire cause

Determination of forensic focus and determination of the cause of the fire is the main task of the fire investigation. We consider the completely burned down part, or the part that is most damaged by fire, respectively the forensic focus of the fire.

Determining the cause of the fire is based on the knowledge acquired during the fire place inspection and documents received at the time of preparing the report (survey) about the cause of the fire. He applies the information on the presence of persons and the operations taken immediately before fire ignition in the place, near the place of fire ignition respectively. To correctly determine the cause of the fire, it is necessary, from the beginning, to work with multiple possible versions about the cause of the car fire.

From a legal point of view, in the final evaluation and determination of the cause of the car fire it is necessary to indicate the most likely determined cause.

Summary

The task of the fire investigator is to determine the cause of the fire as closely as possible. In case it would be found that the car was intentionally set on fire, the police force takes over this incident and addresses it as a crime.

The fire investigator, be it a technical malfunction, or intentional setting on fire of the car, records the information on the fire in a computer program for the purpose of archiving and statistical evaluation.

Conclusions

In general, fire investigation is a very complex process. However, car fires are much more complicated, because of the smallness of the space, the many ignition sources and volume of materials with different fire characteristics that affect the entire process of the burning of a car. Based on the elaborated proposal of methodology for investigation of passenger car fires, it is possible to observe the entire process of the fire investigation, starting with the collection of basic data, through realisation of required operations to be done at the fire place, to sampling and specification of the most likely fire cause and ending in conclusion of the investigated fire by the fire investigator. And the education of fire investigators, not only on the field of automotive techniques and technology, largely depends on the number of successfully concluded car fires.

Acknowledgement

This research was supported by the grant from the Grant Agency APVV no. 0057-12.

References

- [1] Moravec, V. – Galla, Š. – Nejedlý, A.: Odber kvapalných vzoriek z požiariska určených na analýzu – Taking liquid samples from fire place intended for analysis. In *Sborník přednášek mezinárodní konference Požární ochrana*. Ostrava, 2011, 212–216.
- [2] Makovická – Osvaldová, L. – Vallašková, A. – Piater, E.: Úlohy a postup pri zisťovaní príčin vzniku požiarov – Tasks and procedures in fire investigation. In *Ochrana osôb a majetku 2009*. Zvolen, 2009, 62–78.
- [3] Šimonová, M. – Poledňák, P.: Poznatky z experimentálneho overovania požiarov osobných automobilových vozidiel v skúšobnej štolni – Findings from experimental verification of fires of passenger cars in the test adit. In *Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava Řada bezpečnostní inženýrství*. Ostrava, 2010, 95–100.
- [4] Martinka, J.: Analýza vybraných problémov pri posúdení skratu ako príčiny vzniku požiaru – Analysis of selected issues in assessing the shortcut like the fire cause. *Delta: vedecko-*

- borný časopis Katedry protipožiarnej ochrany, Roč. 6, č. 11, 2012, 19–23.
- [5] Mózer, V.: Modelling fire severity and evacuation in tunnels. *Communications: scientific letters of the University of Žilina*, Vol. 15, No. 4, 2013, 85–90.
- [6] Pántya, P.: Új kiképzési lehetőségek tűzoltók számára. In Pokorádi László: *Műszaki Tudomány az Északkelet-magyarországi Régióban*. 2013, 417–424.
- [7] Jug, A.: Vyhodnotenie opatrení na navrhovanie evakuácie z podzemných garáží – Evaluation of measures for the design of evacuation from the underground garages. In *Spravodajca 2 protipožiarnej ochrana a záchranná služba*. Vol. 39, No. 2, 2009, 10–12.
- [8] Restás, Á.: Decision making on the spot. In Grzeškowiak Ł Wojciech – Kowalewski Paweł – Ratajczak Izabela – Ciorga Bartosz – Fanfarová Adelaida – Gašpercová Stanislava – Makovická Oswaldová Linda – Restás Ágoston: *Proceedings of the 8th International Scientific Conference Wood and Fire Safety*. EDIS Zilina University Publishers, 2016, 277–286.
- [9] Štepek, J.: Zjišťování příčin požáru – Fire Investigation. In Frídek-Místek: *Střední odborná škola požární ochrany*, Ministerstvo vnitra ČSR, 1984, 189.
- [10] Svetlík, J.: Fázy požiaru osobného motorového vozidla – Phases of fire of a passenger car. In *Advances in Fire & Safety Engineering, medzinárodná vedecká konferencia*, Technická univerzita vo Zvolene, 2012, 257–267.
- [11] Rybakowski, M. – Dudarski, G. – Očkajová, A. – Stebila, J.: Assessment of the fire risk and thermal resistance of tyres. *Advanced Materials Research*, Trans Tech Publications, Switzerland, Vol. 805–806, 2013, 1771–1774. www.scientific.net/AMR.805-806.1771
- [12] Pántya, P.: What could help for the firefighting, technical rescues? In Stefan Galla – Andrea Majlingova – Boris Toman – Andrea Majlingova – Boris Toman: *Advances in Fire, Safety and Security Research*, Fire Research Institute of the Ministry of Interior Slovak Republic, Bratislava, 2015, 60.
- [13] NFPA 921. *Spríevodca pri zisťovaní príčin požiarov a výbuchov – Guidelines for fire and explosion investigation*. Technický výbor pre vyšetrovanie požiarov, 2008.
- [14] Šovčíková, L.: *Zisťovanie príčin požiarov – Fire Investigation*. Žilina, 2008, 92.
- [15] Pokyn prezidenta Hasičského a záchranného zboru č. 32/2016 o zisťovaní príčin vzniku požiarov a o štatistickom sledovaní požiarovosti, Order of the President of Fire and Rescue Service no. 32/2016 on fire investigation and fire statistics.

Javaslat a személygépkocsi tüzek tűzvizsgálati módszertanára

MARTIN ZACHAR – ANDREA MAJLINGOVÁ – IVETA MITTEROVÁ – PÉTER PÁNTYA

A cikk a személygépkocsitűzek tűzvizsgálatára irányul. Általában az utolsó évtizedben a személygépkocsitűzek esetében megjelent a szándékos tűzokozás égésgyorsító anyagokkal. A javasolt tűzvizsgálati módszertan alapján ismertetjük a vizsgálati eljárás teljes folyamatát azokkal az egyedi lépésekkel, amelyekkel felderíthető a tűz keletkezési oka és arról következtetések vonhatóak le.

Kulcsszavak: tűz, tűzvizsgálat, módszertan, személygépkocsi

A lakosság és az anyagi javak védelmének újszerű értékelése napjaink kihívásainak tükrében I.

A magyar jogszabályok, egyéb szabályzók, stratégiák, dokumentumok elfogadják azt a tényt, hogy a 21. században tapasztalható és prognosztizálható biztonsági kihívások, kockázatok, veszélyeztető források nagymértékben hatással vannak a lakosság életére és károsíthatják az anyagi javaikat. Ez megköveteli, hogy olyan védelmi rendszert építsünk ki, mely a valós kockázatokkal arányos választ (reakálási képességet) tud biztosítani, ezért ennek a tudományos igényességű folyamatos elemzése mindig aktuális és fontos.

A szerző a feldolgozandó témacímet két, egymásra épülő publikációban kísérli meg bemutatni. Jelen cikkében kísérletet tesz arra, hogy azonosítsa napjaink hazai veszélyforrásait, meghatározza a lakossági és az anyagi javak védelmének fogalomkörét, a hatályos szabályzók alapján értékelje annak szerepét, jelentőségét Magyarország közigazgatási (védelmi igazgatási) rendszerében.

Kulcsszavak: katasztrófa, katasztrófavédelem, biztonság, lakosságvédelem, anyagi javak védelme, katasztrófákat előidéző okok

Bevezetés

A lakosság védelme, az anyagi javak megóvása jelentős szerepet töltenek be napjaink közigazgatási feladatrendszerében, az állampolgárok életében. A technika fejlődésével, a társadalmak szociális (érzelmi, kapcsolati), kulturális, a jelenkori urbanizációs (városiasodó), gazdasági (megélhetési, magasabb életszínvonalbeli) jellegű változásaival egyre inkább előtérbe kell kerüljenek a jelen publikáció kutatási területként történő feldolgozásai, a változó életkörülményekhez, biztonsági környezethez való illeszkedéseit elemző-értékelő szempontú vizsgálatok.

A szerző a lakosság és az anyagi javak védelmének elemzését, értékelését a kor kihívásainak figyelembevételével, a biztonsági felfogások, elsősorban katasztrófavédelmi szempontok alapján kívánja végrehajtani. A nevezett kutatási cím komplex jellege, interdiszciplináris vonásai miatt a hazai dokumentumok, szabályzók, stratégiák, egyéb lehető-

ségek felkutatásával, megadásával a jelen publikáció törekszik arra, hogy napjaink hazai (főbb) veszélyeztető hatásait, forrásait, a katasztrófákat előidéző okokat azonosítsa, javaslatot tegyen azok katasztrófavédelmi szempontú csoportosítási meghatározására, a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság alapvető rendeltetésének figyelembevételével.

A lakosság és az anyagi javakat veszélyeztető hatások katasztrófavédelmi szempontú meghatározása

Ahhoz, hogy a lakosság és az anyagi javak védelmének rendszerét, elveit, felépítését meg lehessen határozni, fontos a fogalmának megadása, az azt veszélyeztető hatások felismerése, azonosítása, rendszerezése.

Lakosság és az anyagi javak védelme: mindazon védelmi elvek, specifikus jogi keretek, intézmény-, eszköz- és feladatrendszerek, módszerek, tervezési, szervezési, felkészítői, tájékoztatói, riasztási, végrehajtási tevékenységek összessége, amelyeket a fegyveres összeütközések idején, valamint különböző katasztrófák, katasztrófaveszélyek, az azt el nem érő helyzetek esetén, továbbá a hosszan elnyúló (katasztrófavédelmi) beavatkozásokkor alkalmaznak a lakosság (állampolgárok) és az itt tartozódók életének megóvása, az egyén önmentő képességének kialakítása (együttesen: lakosságvédelem), a létfontosságú (alapvető, létfenntartáshoz nélkülözhetetlen), a túlélést biztosító, valamint a nemzetgazdaság számára fontos gazdasági, ipari, mezőgazdasági és kulturális értékek, természeti erőforrások (együttesen: az anyagi javak) védelme érdekében.¹

A fogalomból látszik, hogy a lakosságvédelem és az anyagi javak megóvása összetársadalmi jelleget mutat, hiszen a jogi kereteken keresztül az alkalmazási időszakok széles spektrumán át több feladatrendszeri elem mutatható ki. A fogalom alapján kijelenthető, hogy – katasztrófavédelmi szempontból nézve – a biztonság leginkább meghatározó tényezői a fegyveres összeütközésekhez és a katasztrófákhoz köthetőek.

Függetlenül az azonosítási szempontrendszerrel, a biztonságot veszélyeztető tényezők osztályozására (tipizálására), meghatározására több szabályzó, dokumentum, módszertan áll rendelkezésre. A teljesség igénye nélkül, a hazai katasztrófatípusoknak, illetve az azokat előidéző veszélyeztető okoknak (forrásoknak) a felosztását a következők alapján, figyelembevételével is meg lehet adni:

A BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (továbbiakban: BM OKF) honlapján található csoportosítási minta szerint a katasztrófatípusok és veszélyek két csoportra

¹ Szerzői megfogalmazás.

oszthatóak fel (lásd az 1. ábrán). [1] Az egyik a *természeti eredetű veszélyek* hidrológiai, geológiai, meteorológiai eredetű veszélyekkel, a másik a *civilizációs eredetű veszélyek*.²

1. Természeti eredetű veszélyek	2. Civilizációs eredetű veszélyek
<ul style="list-style-type: none"> • Hidrológiai <ul style="list-style-type: none"> ◦ árvíz ◦ Belvíz ◦ Hirtelen áradás • Geológiai <ul style="list-style-type: none"> ◦ Földrengés ◦ Földcsuszamlás • Meteorológiai <ul style="list-style-type: none"> ◦ Szélviharok ◦ Aszály ◦ Hőség ◦ Rendkívüli hideg ◦ Téli veszélyek ◦ Heves zivatar ◦ Tornádó 	<ul style="list-style-type: none"> • Nukleáris baleset • Vegyi baleset • Veszélyes anyagok előállítása • Közlekedési balesetek - Veszélyes anyagok szállítása • Közlekedési balesetek • Járványok • Tüzesetek <ul style="list-style-type: none"> ◦ Tűz ◦ Erdőtűz ◦ Épülettűz ◦ Szabadtéri tűz • Tömegrendezvények veszélyei • Biológiai veszélyek <ul style="list-style-type: none"> ◦ Szünnyoginvázió ◦ Méhrajbefogók országos listája

1. ábra. A hazai katasztrófatípusok felosztása a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság által [1]

A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény 44. §-a tartalmaz egy másik tipizálási lehetőséget, mely elsősorban a veszélyhelyzetet (nemzeti védekezés szempontjából különleges jogrendi tényállást elérő állapotot) előidézhető veszélyeztető hatásokat sorolja fel, úgymint:

- elemi csapások, természeti eredetű veszélyek,
- ipari szerencsétlenség,³ civilizációs eredetű veszélyek,
- egyéb eredetű veszélyek.

Megállapítható, hogy az 1. ábra szerinti felbontás a hatályos katasztrófavédelmi törvényben (a teljesség igénye nélkül, elsősorban katasztrófavédelmi szempontok figyelembevételével) kiegészül az *egyéb eredetű veszélyek* csoportjával⁴ (lásd 2. táblázat).

A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtására kiadott 234/2011. (XI. 10.) kormányrendelet 2. melléklet a) pontja négy csoportra osztja (lásd 2. ábra) a katasztrófavédelmi törvény hármas csoportosítását:

1. elemi csapások, természeti eredetű veszélyek,
2. ipari szerencsétlenség, civilizációs eredetű veszélyek,
3. egyéb eredetű veszélyek,
4. kritikus infrastruktúrákkal kapcsolatos kockázatok.

² Úgymint nukleáris baleset, vegyi baleset, veszélyes anyagok előállítása, közlekedési balesetek – veszélyes anyagok szállítása, közlekedési balesetek, járványok, tüzesetek, tömegrendezvények veszélyei, biológiai veszélyek. [1]

³ Értsd: veszélyes üzemekkel kapcsolatos és a veszély áru szállításából adódó súlyos ipari balesetek.

⁴ Együttesen veszélyhelyzetet (különleges jogrendi időszakot) előidéző okokként, forrásokként.



2. ábra. A hazai veszélyeztető hatások négy csoportjának részlete (készítette a szerző) [2]

A 2. ábra a teljesség igénye nélkül a hazai veszélyeztető hatásokat mutatja be a 234/2011. (XI. 10.) kormányrendelet 2. melléklete szerinti csoportosítás alapján. A hatályos katasztrófavédelmi törvény három részre osztotta fel a hazai veszélyeztető hatásokat. A végrehajtási kormányrendelete már négyre. Az egyéb eredetű veszélyekből a kritikus infrastruktúrákkal kapcsolatos kockázatokat kiemelte, nyomatékosítva ezzel a lakosság számára nélkülözhetetlen, alapvető stb. anyagi javak, infrastruktúrák, létesítmények fontosságát.

A lakosság és az anyagi védelmének tervezhetőségét egyértelműen támogató veszélyelhárítási tervek⁵ alapját a 234/2011. (XI. 10.) kormányrendelet 2. melléklete szerinti csoportosítás adja, melyből kiderül, hogy bár a rendkívüli időjárási kockázatokkal számol, de a veszélyelhárítási tervek nem foglalkoznak a magas hőmérsékletű veszélyeztető hatásokkal (például hőhullámok). Ennek szakmai felülvizsgálatát az ugyancsak 2011-ben elkészült *Nemzeti Katasztrófa Kockázat Értékelés*,⁶ a 2014-ben megalkotott *Jelentés Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékelési módszertanáról és annak eredményeiről*⁷ és a 2014-es a SEERISK-projekt⁸ keretein megvalósult *Klímaadaptációs és Kockázatértékelési Kézikönyv* [6] nyomatékosítják, melyek részleteiben is ismertetik a magas hőmérséklettel járó kockázatokat. [4]

⁵ *Veszélyelhárítási terv*: katasztrófaveszély, valamint katasztrófa időszakában végrehajtandó katasztrófavédelmi feladatokat tartalmazó, központi, területi (fővárosi), települési (a fővárosban kerületi) és munkahelyi okmányrendszer. [3]

⁶ „A magas hőmérséklettel kapcsolatosan többlethalalozás, többlet mentőhívás várható.” [4]

⁷ „Magyarországon és máshol is előfordultak olyan események, amelyek bizonyos esetekben alátámasztják az időjárási anomáliák gyakoribbá és egyre súlyosabbá válásának tendenciáját. Egyes kutatási eredmények és megfigyelések alapján megállapítható, hogy ez a tendencia különösen az aszályok, áradások, heves esőzések és hőhullámok esetében mutatható ki.” [5]

⁸ „2007 óta szinte minden évben szokatlan kánikula ad pluszfeladatokat a hatóságoknak, nemegyszer hőségriasztást is el kellett rendelni.” Bakondi György t. altábornagy. [6]

A *Nemzeti Katasztrófa Kockázat Értékelés* az Európa Tanács kérése alapján tartalmazza a hazai főbb természeti csapásokkal és az ember okozta (civilizációs) katasztrófákkal kapcsolatos kockázati információkat, veszélyeztetettségeket, hatásokat.⁹ Az értékelés szerint *ár- és belvízzel, villámárvízzel, rendkívüli időjárással, földrengéssel, erdőtüzzel, az iparbiztonsági kockázaton belül a veszélyes ipari üzem által okozott veszéllyel, a nukleáris veszélyeztetettséggel, a társadalmi kockázaton belül a menekültügygel, tömeges méretű migrációval, tömegrendezvénnel, terrorcselekménnyel és az éghajlatváltozás hatásával* kell számolni Magyarország esetében.

Jelentés Magyarország nemzeti katasztrófa-kockázat-értékelési módszertanáról és annak eredményeiről

A jelentés két részből áll:

Az első a kockázatértékelés folyamatát, módszerét, adatait ismerteti.

A második rész a kockázati forgatókönyvek valószínűség- és hatáselemzését, a kockázatok rangsorolását, a kockázatértékelés eredményeit tartalmazza.

A kockázatértékelés lépései: 1. kockázatok azonosítása, 2. kockázatok elemzése, 3. kockázatok értékelése kockázati diagram alapján, amely a veszélyeztető hatások és bekövetkezési valószínűség prognosztizált értékei alapján a kiszámított prognosztizált értéket mutatja be.

1. táblázat. Magyarország nemzeti katasztrófa-kockázat-értékelési módszertanáról és annak eredményeiről szóló jelentés 12 fő kockázati területe (készítette a szerző [5])

1. Szélsőséges időjárás	6. Ipari balesetek	9. Terrorcselekmények
2. Vizek kártételei	7. Közlekedési, szállítványozási balesetek	10. Kibertámadás
3. Földtani kockázatok	8. Nukleáris balesetek	11. Biztonságpolitikai válság
4. Járványok		12. Energiaellátási válság
5. Űridőjárás		

A 1. táblázat alapján a jelentés három részre osztja a kockázati területeket. Az első öt területet a *Természeti kockázati kategóriákba* (természeti eseményekbe), a hatodiktól a nyolcadik területig a *Civilizációs kockázati kategóriákba* (súlyos balesetekbe), a kilencediktől a tizenkettedik területeket a *Szándékolt kockázati kategóriákba* (szándékos eseményekbe) sorolja. [5] A 1. táblázat 12 kockázati területe több, ún. 30 fontosabb forgatókönyvre osztható fel, melyek további 72 alforgatókönyvet tartalmaznak. [5] A jelentés 14. táblázatában, a *Kockázati forgatókönyvek jegyzékében* új típusú veszélyeztető hatásokat (kockázati

⁹ Melyeket ún. forgatókönyveken keresztül kell elemezni.

területeket) tüntetnek fel, hatásukat és valószínűségüket elemezve, melyek sem a hatályos katasztrófavédelmi törvényben, sem a hazai veszélyelhárítási tervezés gerincét adó végrehajtási kormányrendeletében nem találhatók. Ilyen például a természeti kockázati kategóriákon belül az űridőjárás fő kockázati terület, mely alatt a mágneses viharokat, a napkitöréssel összefüggő röntgensugárzást, a galaktikus kozmikus sugarakat, a szoláris sugárviharokat vagy a szoláris elektromos részecskékkel kapcsolatos eseményeket, a szoláris rádiókitöréseket érti. Érdekesség továbbá, hogy a fentebb említett (elsősorban katasztrófavédelmi szempontú) veszélyeket bemutató tartalmak nem osztják fel nemzetbiztonsági, biztonságpolitikai kritériumok alapján a veszélyeztető forrásokat úgy, mint a jelentés harmadik csoportja a szándékolt kockázati kategóriákat (szándékos eseményeket), melyben a terrorcselekményeket (vegyi, biológiai, radioaktív, nukleáris, robbantás), a kibertámadásokat, a biztonságpolitikai (biztonságpolitikai válság, migráció) és az energiaellátási válságokat nevesítik.

A jelentés szerint Magyarországon az azonosított veszélytípusok közül *a természeti eredetűek* fejtik ki legintenzívebben a hatásaikat, melyek egyre gyakrabban fordulnak elő. Az éghajlatváltozással összefüggésben a szélsőségesebbé váló időjárás miatt egyre gyakoribb és súlyosabb következményekkel járó eseményekkel kell számolni. A kockázatok alapján a természeti veszélyforrások közül még a *vizek kártételei* mutatnak domináns szerepet. Jelentős mértékű egészségügyi kockázatot rejtenek magukban *a humán-, állat- és növényjárványok, az allergén inváziós növényfajok¹⁰ megjelenése*. A kezelésük szempontjából a legtöbb erőforrást igénylő és a többihez viszonyítva a legsúlyosabb következményekkel járó kockázati területek a következők:

- szélsőséges időjárás,
- vizek kártétele,
- influenza¹¹ világjárvány,¹²
- migráció,¹³
- nukleáris baleset,
- invazív allergén vagy mérgező növények,
- mágneses viharok,
- állat- és növény-egészségügyi károsodások.

¹⁰ Parlagfű, falgym.

¹¹ Influenza pandémia az, ha például az influenzavírus kontinenseket érintve az egész Földre kiterjed. [7]

¹² Világjárvány (pandémia): valamely fertőző betegség okozta, több országra vagy egész kontinensre kiterjedő járvány.

¹³ Egy adott területről való kivándorlás, illetve egy másik területre történő betelepülés. [8]

2. táblázat. Példák a hazai katasztrófákat előidéző okok csoportosítására (készítette: a szerző)

2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról, 44. §	A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtására kiadott 234/2011. (XI. 10.) kormányrendelet 2. sz. melléklete	Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékelési módszertanáról és annak eredményeiről szóló jelentés
Elemi csapások, természeti eredetű veszélyek	Elemi csapások, természeti eredetű veszélyek	Természeti kockázati kategóriák (természeti események)
Ipari szerencsétlenség, civilizációs eredetű veszélyek	Ipari szerencsétlenség, civilizációs eredetű veszélyek	Civilizációs kockázati kategóriák (súlyos balesetek)
Egyéb eredetű veszélyek	Egyéb eredetű veszélyek	Szándékolt kockázati kategóriák (szándékos események)
	Kritikus infrastruktúrákkal kapcsolatos kockázatok	

A 2. táblázatban szereplő tartalmak alapján megállapítható, hogy a hazai katasztrófákat előidéző okok, veszélyeztető források csoportosításában a természeti eredetűekkel és a civilizációs jellegű kategóriákkal mindenképpen mint felosztási alappal (kötelező elemekkel) kell számolni. A 2. táblázatban szereplő kategóriák jellemzésüket tekintve már túlmutatnak a katasztrófavédelmi szempontú tulajdonságaikon, hiszen az *Egyéb eredetű veszélyek* és a *Kritikus infrastruktúrákkal kapcsolatos kockázatok* szélesítik a „klasszikus” természeti és mesterséges (civilizációs) katasztrófák kategóriáit. A napjaink biztonsági környezetét befolyásoló új típusú kihívások, az azokat vizsgáló, kutató értékelésekben, jelentésekben szereplő konklúziók, végeredmények tartalmi folyamatosan visszahatnak a tipizálási módszertanra. A 2011-ben készült jogszabályi kritériumokat fejlesztik, kiegészítésüket kényszerítik. Ennek következménye, hogy a katasztrófákat előidéző okok kiegészülnek az egyéb jellegű kockázatokkal, kihívásokkal, veszélyeztető forrásokkal.

Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiája



3. ábra. A Nemzeti Biztonsági Stratégiában bemutatott egyes kihívások, kockázatok¹⁴ (készítette: a szerző)

A 3. ábra a Nemzeti Biztonsági Stratégiában szereplő főbb kihívásokat, kockázatokat mutatja be. Egyértelműen megállapítható, hogy a Magyarország biztonságát veszélyeztető forrásoknak vannak katonai, politikai, gazdasági, társadalmi, környezeti, rendvédelmi aspektusai, így az ország védelmét biztosító védelmi elvek, módszerek stb. végrehajtását előkészítő tipizáláshoz nem lehet csak a katasztrófavédelmi szempontokat figyelembe venni: azokat a hazai közigazgatásban szereplő szervek, szervezetek alaptevékenységeiből adódó tudományos-kutatói eredményeinek figyelembevételével kell megvalósítani. Szintén megállapítható, hogy a Nemzeti Biztonsági Stratégiában szereplő veszélyek feltérképezési tevékenységei, a kialakulási valószínűség csökkentési lehetőségei, védekezési módszertanai egyértelműen megjelennek a hivatásos katasztrófavédelem feladatrendszerében. [9]

A Magyarország biztonságpolitikájának releváns keretét biztosító Nemzeti Biztonsági Stratégia (továbbiakban: Stratégia) szerint [9] *az ország biztonsági helyzete alapvetően stabil*. A Stratégia kimondja továbbá, hogy a Magyarország ellen hagyományos fegyverekkel elkövetett támadás esélye elenyésző. Magyarország nem rendelkezik tömegpusztító fegyverekkel, ugyanakkor a vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris tömegpusztító képességek terjedése kiszámíthatatlan veszélyforrást jelent a nemzetközi biztonságra. Amíg léteznek ilyen jellegű fegyverek, addig a lakosság és az anyagi javaik nincsenek biztonságban, a védelmüket meg kell oldani.

A Stratégia szerint a biztonsági környezet folyamatosan változik, a kihívások és a kockázatok – többek között – a globalizáció következtében a biztonság valamennyi szintjét

¹⁴ A teljesség igénye nélkül.

érinthetik, ezért a biztonság dimenzióit tekintve a politikait, katonait, gazdaságát, pénzügyit, társadalmi (emberi és kisebbségi jogit), környezetit nemzetközi szinten összehangoltan, együttesen kell kezelni, biztosítani. Magyarország alapvető biztonsági érdekének tekinti szuverenitásának, területi épségének és alkotmányos rendjének védelmét, az ország stabilitását, gazdasági, társadalmi és kulturális fejlődését, az emberi jogok és alapvető szabadságok érvényesülését. Ezt támasztja alá az Alaptörvény *Alapvetés* fejezetének P) cikk (1) bekezdése, mely kimondja: „A természeti erőforrások, különösen a termőföld, az erdők és a vízkészlet, a biológiai sokféleség, különösen a honos növény- és állatfajok, valamint a kulturális értékek a nemzet közös örökségének részét képezik, amelyek védelme, fenntartása és a jövő nemzedékek számára való megőrzése az állam és mindenki kötelessége.” [10] A P) cikk ezáltal meghatározza, befolyásolja az anyagi javak csoportosítását.

A Stratégia biztonságpolitikai szempontok alapján a következő kihívásokat, kockázatokat mutatja be:

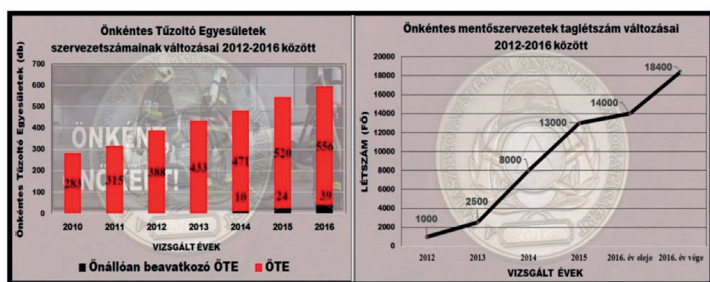
- Tömegpusztító fegyverek és hordozóeszközeik elterjedése.¹⁵
- Terrorizmus.
- Migráció.
- Szervezett bűnözés.
- Kábítószer-kereskedelem.
- Pénzügyi biztonság.
- Kiberbiztonság.
- Energiabiztonság.
- A globális éghajlat- és környezetváltozás, víz- és levegőszennyezés, melyek közvetve hatással vannak a lakosság egészségi állapotára. A Stratégia szerint komoly biztonsági kockázattal jár a globális éghajlatváltozás, a környezet változása, az egyre szélsőségesebbé váló időjárási anomáliák, a lakosság és az anyagi javak szempontjából fontos nyersanyag- és természeti erőforrások, az egészséges ivóvíz rendelkezésre állása, annak környezetbiztonsági aspektusai.¹⁶
- *Természeti és ipari katasztrófák*, melyek a Stratégia szerint az emberi életet, vagyoni biztonságot, egészséget, a környezetet veszélyeztetik, károsíthatják (hasonlóan a katasztrófa fogalmához¹⁷). Civilizációs eredetű kockázatnak tekinti *a veszélyes áruk közúti, vasúti, vízi, légi és csővezetékes szállítási módjait, az egyes*

¹⁵ Tömegpusztító fegyverek: az atomfegyverek előállítását és bevetését követően alkalmazott gyűjtőfogalom azoknak a fegyverfajtáknak a megnevezésére, melyek a többi fegyverhez képest, azonos körülmények esetén, hatásaik sajátos jellegénél és méreteinél fogva viszonylag rövid idő alatt rendkívül nagymértékű pusztítást okoznak az élő erőőkben, a haditechnikai eszközökben, az épületekben, más létesítményekben, az anyagi javakban, a természeti és épített környezetben. [11]

¹⁶ A Stratégia 33. pontja is alátámasztja azt a szerzői megállapítást, miszerint az anyagi javak csoportosításába mindenképpen beletartoznak a kritikus infrastruktúrák, a természeti javak, erőforrások.

¹⁷ *Katasztrófa*: „a veszélyhelyzet kihirdetésére alkalmas, illetve e helyzet kihirdetését el nem érő mértékű olyan állapot vagy helyzet, amely emberek életét, egészségét, anyagi értékeit, a lakosság alapvető ellátását, a természeti környezetet, a természeti értékeket olyan módon vagy mértékben veszélyezteti, károsítja...” [3]

ipari, biológiai, vegyi, nukleáris létesítményekben zajló folyamatok ellenőrizhetlenné válását. A Stratégia szerint a kritikus infrastruktúrák védelme, a gazdaság és államszervezet biztonságos működése, a nukleáris biztonság szervezett kiépítettsége kiemelt feladat, melyek a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet alaprendeltetését figyelembe véve¹⁸ szerves illeszkedést mutatnak annak feladatrendszerével. A dokumentum szerint a 34. c) pontjában nevesített szereplők feladatrendszere biztosítja a védettséget, a megelőzés keretfeltételeit, a kialakulási valószínűség csökkentési lehetőségeit stb., melynek katasztrófavédelmi szempontú eszközei a teljesség igénye nélkül például az önkormányzati tűzoltóságok államosítása (hivatásos tűzoltó-parancsnokságokká). A balesetek bekövetkezésének másik lehetősége a hatósági engedélyezési és ellenőrzési tevékenység kiterjesztése, mely a hivatásos katasztrófavédelem részéről egy dinamikusan fejlődő szakterületté növi ki magát. A hatósági terület szakmai elismertségét, komolyságát mutatja, hogy a katasztrófavédelem központi szervének felépítésén belül főigazgató-helyettesi szintre emelték a hatósági feladatok tervezését, szervezését, koordinálását, irányítását. A Stratégia a 34. pontjának C) részében az önkéntes szervezetek növekvő szerepét emeli ki, melyek az utóbbi években a katasztrófavédelem segéderőiként kiemelten fontos szervezeti szerevelemekké nőttek ki magukat a katasztrófák elleni védekezésben (lásd a 4. ábrán). A hivatásos katasztrófavédelmi szervezet évről évre támogatja a lakosság önkéntes szerepvállalásának növelését támogató lehetőségeket, a szélesebb körűbb szakmai bevonásuk eshetőségeinek vizsgálatát, a professzionális színvonal keretfeltételeinek biztosítását.



4. ábra. A katasztrófák elleni védekezésbe bevonható önkéntes tűzoltó egyesületek¹⁹ számai²⁰ és a mentőszervezet létszámadatai 2012–2016 között (készítette a szerző a BM OKF adatai alapján) [13] [14]

¹⁸ A BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság alapvető rendeltetése a magyar lakosság élet- és vagyonbiztonságának, a nemzetgazdaság és a kritikus infrastruktúra elemeinek biztonságos működésének védelme, amely kiemelkedően fontos közbiztonsági feladat. [12]

¹⁹ *Önkéntes tűzoltó egyesület:* a tűzmelegelőzési, valamint a tűzoltási és műszaki mentési feladatok ellátásában közreműködő vagy részt vevő olyan egyesület, amely alapszabályában ezt tevékenysége céljaként rögzítette.

²⁰ Együttműködési megállapodással rendelkezők.

A 4. ábra a katasztrófák elleni védekezésbe bevonható önkéntes tűzoltó egyesületekkel és önkéntes mentőszervezetekkel kapcsolatban mutat be adatokat. Kijelenthető, hogy a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet megerősítésére a létszámadatok alapján alkalmazandóak/alkalmazhatóak az önkéntesek. A másik szembeötlő tény, hogy az önkéntes tűzoltó egyesületek [15] és az önkéntes mentőszervezetek mennyiségben és minőségben is folyamatosan nőnek, erősítve ezzel a település önvédelmi képességét, továbbá az önállóan beavatkozó tűzoltó egyesületek²¹ száma is folyamatosan emelkedik.²² Figyelemre méltó az is, hogy az önkéntes mentőszervezetek létszáma négy év alatt mintegy 18-szorosára nőtt. A hazai önkéntes szerepvállalás eredményességét egyértelműsíti az, hogy 2017-ben 556 önkéntes tűzoltó egyesülettel van élő, aktív együttműködési megállapodása a hivatásos tűzoltóságoknak,²³ illetve az, hogy 18 ezer önkéntes mentőszervezeti²⁴ tagot lehet bevonni a katasztrófák elleni védekezés rendszerébe.

A lakosság és az anyagi javak védelmének jelentősége, szerepe az ország védelmi rendszerében

A lakosság védelmének és az anyagi javainak mentésének alapvető módszereire jelentős hatással voltak a tömeghadseregek megjelenései, a 20. századi fegyveres összeütközések, a haditechnikai eszközök kifejlesztései, alkalmazási lehetőségei, a katonai stratégiai elvek változásai, a bővülő fegyvernemek kialakulásai. A 20. századi globális biztonsági kihívások egyértelműen meghatározták a hazai lakosság védelmének és az anyagi javak mentési elemeit, módszereit, továbbfejlesztési lehetőségeit, valamint az azt befolyásoló, azonosított veszélyeztető források széles spektrumát. Ennek alátámasztására szolgálnak a következő adatok.

Az első világháborúban az áldozatok túlnyomó részben katonák voltak. Az első világháború áldozatainak száma 9 millió 800 ezer halott, amelynek 95%-a katona, 5%-a polgári személy volt. Az első világháborút követően napvilágra kerülő katonai ideológiák, hábo-

²¹ *Beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesület:* a vállalt tevékenységi területen a hivatásos katasztrófavédelmi szervvel kötött megállapodás alapján tűzoltási, műszaki mentési feladatokat végző egyesület. A tűzvédelmi törvényt módosító 2013. évi CXCI. törvény megalkotásával lehetővé vált, hogy az addig közreműködő önkéntes tűzoltó egyesületek önállóan beavatkozhassanak a vállalt vonulási területükön. Ennek részletes szabályait az önkéntes tűzoltó egyesület önálló beavatkozásának feltételeiről és a beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesület (önkéntes tűzoltóság) tevékenységéről szóló 2/2014. (I. 17.) BM OKF utasítás tartalmazza.

²² 2016. december 31-ig 39 önállóan beavatkozó ÖTE erősíti a mentő tűzvédelmet a lakosság és az anyagi javak magasabb szintű védelme érdekében.

²³ A hazai mentő tűzvédelmen belül négy tűzoltóságtípus működik Magyarországon, úgymint hivatásos tűzoltóságok, önkormányzati tűzoltóságok, létesítményi tűzoltóságok és az önkéntes tűzoltó egyesületek.

²⁴ A 2011. évi CXXVIII. törvény kimondja: „Önkéntes mentőszervezet: különleges kiképzésű személyi állomány-nyal rendelkező, speciális technikai eszközökkel felszerelt, katasztrófák és veszélyhelyzetek hatásainak kivédésére, felszámolására, katasztrófavédelmi feladatok ellátására, valamint emberi élet mentésére önkéntesen létrehozott civil szerveződés.” [3]

rús elvek, a fegyverkezési láz, illetve az 1930-as években Európa-szerte terjedő nemzeti nacionalizmus és a kommunizmus mind azt mutatták, hogy Európa készül egy következő világhégesre. Ennek következménye volt a második világháború, mely alatt 52 millió ember halt meg. [16]

A világháború jellegét tekintve is szokatlanak bizonyult, mert a világtörténelemben ennyi civil életveszteség ilyen „rövid” időn belül még nem volt. Ez azt mutatta, hogy a 20. század háborúiban inentől kezdve magas emberveszteséggel kell számolni a hárország támadása mellett. Már az első világhéges megalapozta a lakosság és az anyagi javak védelmének ösztársadalmi kiépítését, de a második világháború ezt totális mértékben indokoltta is tette, egyrészt a magas civil áldozatszám, másrészt az anyagi javak nagymértékű pusztítása miatt, harmadrészt az újfajta fegyverek megjelenése következtében.

Az 1951-es koreai háború új lakosságvédelmi megközelítést igényelt, ugyanis tömeges használatban vetettek be különböző biológiai, vegyi eszközöket, amelyek hozzájárultak a közel tízmillió emberveszteséghez. Az áldozatok 84%-a polgári személy, 16%-a katona volt. [16] Ez a háború megfordította a katonai és civil halottak arányát, mely az eddigi védekezési elveket új megközelítésbe helyezte.

3. táblázat. A katonai, polgári áldozatok százalékos adatai néhány nagyobb 20. századi háborúban (készítette: a szerző) [16] [17]

	Első világháború	Második világháború	Koreai háború
Katonai áldozatok (%)	95	52	16
Civil áldozatok (%)	5	48	84
Áldozatok száma összesen (fő)	9 millió 800 ezer	52 millió	9 millió 200 ezer
Anyagi veszteségek (dollár)	280 milliárd	3300 milliárd	n. a.

A 3. táblázat alapján megállapítható, hogy a globális biztonságot leginkább meghatározó nemzetközi fegyveres eseményekben, háborúban életüket veszítették a második világháború után főként civil, polgári áldozatok voltak. Ez azért lényeges, mert a táblázat szerint az áldozatok száma és aránya átlépett, átbillent a civil áldozatok irányába. Megfigyelhető, hogy a háborúk következményeiként súlyos anyagi veszteségek is keletkeznek. Ennek értelmében a lakosság és az anyagi javak védelme fontos nemzeti érdek, és ennek kutatása nélkülözhetetlen. Az adatok figyelembevételével kiemelten fontos, hogy a haditechnikai eszközök általi veszélyeztetettséget is megemlítsük, mivel jelenlétükkel jelentős mértékben meghatározzák a lakosság és az anyagi javak védelmének alapvető kereteit.

1954. március 1-én a Bikini-szigetek közelében az Egyesült Államok kísérleti jelleggel felrobbantott egy hidrogénbombát, így egyértelművé vált, hogy a pusztító fegyverek terén

katonai erőegyensúly-eltolódás van, melynek következménye a globális veszélytetettség. [18] Mivel a többi ország fenyegetve érezte magát, fegyverkezési programokkal erősítette támadási és védelmi képességeit, mely azt jelenti napjainkig is, hogy a lakossági és anyagi javak radiológiai, biológiai, vegyi (RBV) védelmének létjogosultsága van, még akkor is, ha 1945 után nem vetettek be nukleáris fegyvert, de vegyit, illetve biológiaiit igen. A fentebb említett, tragikus tartalommal bíró adatok alapján kijelenthető, hogy a lakosságvédelem elvei és az anyagi javak megóvásának, mentésének módszerei a katonai veszélytetettség nyomására nukleáris, vegyi, biológiai és a hagyományos (de tömegek pusztítására alkalmas) fegyverek elleni védekezésre épülhettek ki.²⁵

A bipoláris rend felbomlása teret engedett a lakosság és az anyagi javak védelmi feladatrendszerének nagyobb kiterjesztésére, utalva itt a természeti eredetű veszélyeztetettségekre. Ez azt jelenti, hogy a természeti jellegű veszélyek miatt – hazai vonatkozásban – a lakosság és az anyagi javak védelmének módszerei, területei folyamatosan egészültek ki új elemekkel. Ma már teljesen bebizonyosodott, hogy egy ország védelmében rendkívül fontos *az állam, a védekezésben (katasztrófavédelemben) részt vevő szervek,²⁶ szervezetek és a lakosság közös együttműködése*, melyben a lakosság védelme és az anyagi javak megóvása állami feladat és kötelezettség is egyben. Napjainkra a lakosság és az anyagi javak védelmének jelentősége a bekövetkező hidrológiai, meteorológiai, technológiai-ipari eredetű események hatására felértékelődik, egyes elemei, mint a *lakosság-felkészítés és a tájékoztatás, az önmentést támogató képességek és a létfontosságú létesítmények és rendszerek védelme (kritikus infrastruktúrák)²⁷* még fontosabbá válnak.²⁸ Addig, míg a jelen támadó technikai eszközök az emberiség rendelkezésére állnak, addig *a lakosságvédelmi intézkedéseknek van létjogosultsága*. A lakosság és az anyagi javak védelmének új dimenzióját és egyben modern, 21. századi szemléletének változását a *kritikus infrastruktúrák* jelenléte, a társadalmi változások (életmód, egészségügyi helyzet, urbanizáció stb.) és a nemzetközi biztonságot veszélyeztető újszerű, újfajta kihívások, kockázatok és fenyegetések jelentik. Ezeket a katasztrófákat előidéző okok csoportosításánál mindenképpen figyelembe kell venni.

Következtetések, javaslatok

Jelen cikk megállapítja, hogy a lakosság és az anyagi javak védelmi alapjainak kialakulásához a hagyományos, főként a 20. századi fegyveres események vezettek. A modern védel-

²⁵ Részletesebben lásd *A lakosság és az anyagi javak védelmének újszerű értékelése napjaink kihívásainak tükrében II.* című publikációban.

²⁶ Bővebben a 2011. évi CXXXVIII. törvény 2. § (1) bekezdésében.

²⁷ Részletesebben lásd *A lakosság és az anyagi javak védelmének újszerű értékelése napjaink kihívásainak tükrében II.* című publikációban.

²⁸ Az éghajlat változásának ütemét tekintve további értéknövekedés várható.

mi felfogások, a 21. században azonosított veszélyeztető hatások következtében a lakosság és az anyagi javak védelmének csoportosítása folyamatos változásokon esik át, mely növeli a kutatott téma bonyolultságát, interdiszciplináris jellegét. A kutatási témacím aktualitását a mellékletekben is szereplő, számos veszélyeztető hatás, a katasztrófákat előidéző okok jelenléte biztosítja, támasztja alá.

A biztonságra ható tényezők a 21. századhoz érve folyamatosan egészültek ki olyan kihívásokkal, fenyegetésekkel, kockázatokkal, melyeknek jelentős társadalmi, gazdasági, társadalmi hatásai voltak, vannak. A mai napig az emberiség biztonságát a fegyveres konfliktusok és a második világháború óta fennálló nukleáris fenyegetettség veszélyeztetik a legnagyobb mértékben.

A biztonság 21. századi értelmezéséhez számos új kihívást, felerősödő, kiújuló kockázatot kell figyelembe venni, úgymint a terrorizmust, a migrációt, a veszélyes anyagok jelenlétével kapcsolatos veszélyeket, a környezeti világproblémákat.²⁹

Az éghajlatváltozás témaköre, bár nem jelen cikk kutatási témája, fontos a lakosság és az anyagi javak védelmi elveinek meghatározásához, mivel a nemzetközi biztonság egyértelmű meghatározója, több jövőbeli fegyveres konfliktus kialakulásának okozója lehet. [19] [20] [21] A hagyományos katonai elvek, a modern biztonsági kihívások, a nukleáris fegyverek és az atomenergia iránti igény mind a lakosság és az anyagi javak védelmének szerepét növelik, erősítik az országvédelemben, melynek korszerű értelmezéséhez szükséges az adott országot veszélyeztető kihívások, fenyegetések, kockázatok elemzése, értékelése és a katasztrófa-veszélyeztetettség megállapítása. Magyarország valamennyi településén végrehajtották a rájuk jellemző reális veszélyek felmérését és az arra épülő katasztrófavédelmi osztályba sorolást. Ez alapján reálisan tervezhető a lakosság és az anyagi javak védelme.

Jelen publikációban a biztonságra ható elemek elemzése, értékelése alapján meghatároztuk Magyarország hagyományos és újszerű biztonsági kihívásait, kockázatait, fenyegető tényezőit.

Összességében megállapítható, hogy a felsorolt tartalmakat egyes helyeken katasztrófatípusoknak, máshol kockázati területeknek hívják. A helyesebb megnevezés a katasztrófákat előidézhető okok, illetve a katasztrófákat előidézhető veszélyeztető források lennének, mivel a katasztrófa fogalmából kiindulva, illetve figyelembe véve a nemzeti védekezési időszakokat (normál és békeidőszak, katasztrófaveszély, különleges jogrendi időszak) az esetek többségében a normál békeidőszakokban a katasztrófa elleni védekezés rendszerében résztvevők alaptvékenységükkel látják el – normál (megszokott) igazgatási kereteken belül – a feladataikat, számolják fel a jelentkező veszélyeztető forrásokat.

²⁹ Például a környezeti elemek szennyezése, éghajlatváltozás, hulladékprobléma, környezeti rombolás (erdőtirtás, folyószabályozás), termőterület pusztulása, élőhelyek csökkenése, természeti erőforrások kimerülése.

Irodalomjegyzék

- [16] *Katasztrófatípusok*. www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus (a letöltés időpontja: 2017. 01. 15.)
- [17] 234/2011. (XI. 10.) kormányrendelet a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról. https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=a1100234.kor (a letöltés időpontja: 2017. 01. 15.)
- [18] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról. https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1100128.TV (a letöltés időpontja: 2017. 01. 15.)
- [19] Bakondi György et al.: *Nemzeti katasztrófa Kockázat Értékelés, Magyarország*. Szerk. Gyenes Zsuzsanna, 2011. <http://vmkatig.hu/KEK.pdf> (a letöltés időpontja: 2017. 01. 16.)
- [20] *Jelentés Magyarország nemzeti katasztrófa-kockázat-értékelési módszertanáról és annak eredményeiről*. www.kormany.hu/download/1/43/00000/tervezet.pdf (a letöltés időpontja: 2017. 01. 16.)
- [21] *Klímaadaptációs és Kockázatértékelési Kézikönyv a Duna makrorégióra*. BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, 2014. www.rsos.hu/projectfiles/seeriskOther/download/klimaadaptacios_kezikonyv_print.pdf (a letöltés időpontja: 2017. 01. 16.)
- [22] Pellérdi Rezső – Pete Dóra: Az A/H1N1 Influenza pandémia katasztrófavédelmi aspektusai. *Hadmérnök*, 5. évf. 2. szám, 2010. június. http://hadmernok.hu/2010_2_pellerdi_pete.pdf (a letöltés időpontja: 2017. 01. 16.)
- [23] *Idegen Szavak Szótára*. <http://idegen-szavak-szotara.hu/migr%C3%A1ci%C3%B3-jelent%C3%A9se> (a letöltés időpontja: 2017. 01. 16.)
- [24] A kormány 1035/2012. (II. 21.) határozata Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról. www.kormany.hu/download/F/49/70000/1035_2012_korm_határozat.pdf (a letöltés időpontja: 2017. 01. 16.)
- [25] Magyarország Alaptörvénye (2011. április 25.). https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1100425.ATV (a letöltés időpontja: 2017. 01. 16.)
- [26] Szakács Ágnes: *A tömegpusztító fegyverek nemzetközi ellenőrzésének főbb állomásai, és lehetséges szakmai feladatai*. Budapest, 1999. www.zmne.hu/tanszekek/vegyi/docs/fiatkut/Dr2Agi.htm (a letöltés időpontja: 2017. 01. 16.)
- [27] *Bemutakozás*. www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet_bemutakozas (a letöltés időpontja: 2017. 01. 16.)
- [28] Jackovics Péter – Herbak Dóra: Erős vár – sikeresek az önkéntes mentőszervezetek. *Védelem Katasztrófavédelmi Szemle*, 2016/3 szám. http://real.mtak.hu/35215/1/jackovics_herbak_3old_u.pdf (a letöltés időpontja: 2017. 01. 16.)
- [29] *Évről évre nő az önkéntes mentőszervezetek szerepe*. www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet_hirek&hirid=3288 (a letöltés időpontja: 2017. 01. 16.)
- [30] Bérczi László: *A mentő tűzvédelem aktuális kérdései*. www.vedelem.hu/files/UserFiles/File/aktualis/20160123/01.pdf (a letöltés időpontja: 2017. 01. 16.)
- [31] *A polgári védelem szerepe a korszerű légvédelemben*. http://europeana1914-1918.eu/en/europeana/record/2022052/10891_osa_a11fd2f9_f074_47e8_83f4_eb59f0bb5c3e#prettyPhoto/0/ (a letöltés időpontja: 2017. 01. 16.)
- [32] *A világháborúk adatai*. <http://mek.niif.hu/00000/00056/html/258.htm> (a letöltés időpontja: 2017. 01. 17.)
- [33] Thomas Kunkle: *Castle Bravo: fifty years of legend and lore*. Los Alamos, 2013. <http://blog.nuclearsecrecy.com/wp-content/uploads/2013/06/SR-12-001-CASTLE-BRAVO.pdf> (a letöltés időpontja: 2017. 01. 17.)
- [34] Joshua W. Busby: *Climate Change and National Security*. 2007. www.cfr.org/content/publications/attachments/ClimateChange_CSR32.pdf (a letöltés időpontja: 2017. 01. 17.)
- [35] Padányi József: *Éghajlatváltozás és a biztonság összefüggései*. *Hadtudomány*, 2009/1–2. http://mhtt.eu/hadtudomany/2009/1_2/033-046.pdf (a letöltés időpontja: 2017. 01. 17.)
- [36] Joshua W. Busby: *Climate Change and International Security*. Paper from the High Representative and the European Commission to the European Council, S113/08, 14 March 2008. www.cfr.org/content/publications/attachments/ClimateChange_CSR32.pdf (a letöltés időpontja: 2017. 01. 17.)

Mellékletek

1. melléklet: Javaslat a hazai veszélyeztető források tipizálására

4. táblázat. Javaslat a hazai természeti eredetű veszélyeztető források, előidéző okok csoportosítására (készítette: a szerző)

TERMÉSZETI eredetű katasztrófákat előidéző okok, veszélyeztető források							
Hidrologiai	Meteorológiai			Geológiai	Egyéb		
Vízek kártételei	Súlyos viharok			Földrenégés	Természetes eredetű humán járvány		
Árvíz	Romboló hatású szélvihar			Földcsuszamlások	Természetes eredetű állatjárvány		
	Tornado						
Belvíz	Hóvihar			Sárlavina	Rovar és növényvilág káros túlszaporodása		
	Tartós, sűrű köd						
Villámárvíz	Szélsőséges hőmérséklet			Löszfalomlás	Nem ember okozta erdő- és avartüzek		
Extrém hideg	Extrém meleg	Hőhullám	Partfalomlás		Természeti okokra visszavezethető felszíni és felszín alatti vizek (elsősorban az ivóvízbázisok) sérülékenysége		
			Üregbeszakadás		Természeti okokra visszavezethető erdő- és avartüzek		
			Foldkéreg kiemelkedés, süllyedés		Globális éghajlatváltozásból adódó hatások		
			Caapadékiány				
			Meteorológiai, -hidrológiai, -mezőgazdasági aszály		Talaj beszakadás		
			Rendkívüli csapadéktevékenység		Talajsüllyedés		
			Jégeső	Onos eső	Heves zivatar	Gátszakadás	
			Jegesedés				
			Villámcsapás				
			Úrdőjárás				
Mágneses viharok	Napkitöréssel összefüggő röntgensugárzás	Szolaris rádiókitörések					

5. táblázat. Javaslat a hazai természeti eredetű veszélyeztető források, előidéző okok csoportosítására (készítette: a szerző)

CIVILIZÁCIÓS eredetű katasztrófákat előidéző okok, veszélyeztető források				
Iparbiztonsági jellegű kockázatok (vegyi, nukleáris)	Társadalmi	Egyéb		
A nukleáris jellegű veszélyek (a hazai nukleáris energia rendszerek, nukleáris és radioaktív anyagok szállítása, ország területén kívüli nukleáris balesetek következményei)	Fegyveres összetűzések	Tüzeset, ha az a lakosságot vagy az anyagi javakat tömeges mértékben veszélyeztet		
	Polgárháború	Erdő- és avartüzek		
Veszélyes anyagok előállításával, felhasználásával, tárolásával összefüggő veszélyek (veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar)	Puccs	Tömeges megbetegedést okozó humánjárvány vagy járványveszély, valamint állatjárvány		
	Politikai, etnikai és vallási zavargások	Rovar invázió (szünoginvázió)		
Veszélyes anyagok előállításával, felhasználásával, tárolásával összefüggő veszélyek (veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar)	Sztrájk	Invazív allergén vagy mérgező növények		
	Tüntetés - blokádn	Kritikus infrastruktúrákkal kapcsolatos kockázatok		
Veszélyes ipari létesítményekben, üzemekben bekövetkező katasztrófák	Migráció, tömeges bevándorlás	A lakosság alapvető ellátását biztosító infrastruktúrák sérülékenysége	Energetikai közüzemi rendszerek zavarai, leállása	A közgazdasági ellátását közvetve biztosító infrastruktúrák sérülékenysége
	Terrorizmus (vegyi, biológiai, radioaktív, nukleáris, robbantás)			
Veszélyes anyagok közötti, vasúti, vízi, légi szállítása	Tömegpusztító fegyverek és azok hordozó eszközeinek elterjedése	Veszélyhelyzeti szintet elérő légi, közúti, vasúti, vízi közlekedési balesetek		
Katonai célból üzemeltetett veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek, veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítmények	Szervezeti bűnözés	Felszíni és felszín alatti vizek (elsősorban az ivóvízbázisok) sérülékenysége		
Veszélyes hulladékokkal kapcsolatos balesetek (jelenlét, tárolás, szállítás)	Tömegrendezvények	Ökológiai krízisek, túlhasználattól eredő degradáció, víz-, talaj-, levegőtisztaságvesztések, savas esők, hulladékelfogató képességének korlátozottsága		
	Fertőző betegségek ismételt megjelenése, valamint új kórokozók rohamos terjedése	A riasztási küszöböt elérő mértékű légszennyezettség		
Lakosság egészségügyi állapotának romlása	Téli veszélyek - szén-monoxid-mérgezés			
Demográfiai változások	Kibertermádaj hálózathézagosság			
	Globális éghajlatváltozásból adódó hatások			

2. melléklet: A természeti, civilizációs eredetű veszélyeztetető hatások és szándékolt események (forgatókönyvek) veszélyeztetettségi fokai

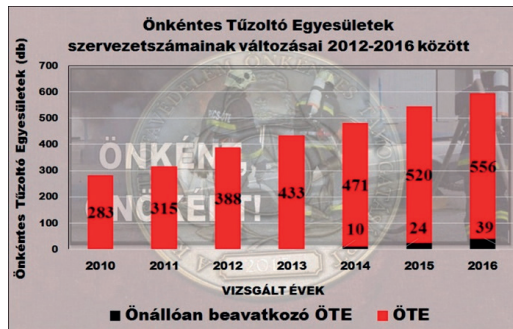
6. táblázat. Az azonosított forgatókönyvek input értékei (készítette a szerző) [5]

Forgatókönyv	Súlyozott átlag ³⁰	Forgatókönyv	Súlyozott átlag	
1.1. Súlyos viharok	E	6.1. Nagy mennyiségben kiszabaduló gyúlékony és robbanásveszélyes anyag	B	
1.2. Szélsőséges hőmérséklet	E	6.2. Nagy mennyiségben kiszabaduló mérgező anyag	D	
1.3. Aszály	E	6.3. Nagy mennyiségben kiszabaduló mérgező anyag okozta környezetkárosodás	C	
1.4. Erdőtűz	D	7.1. Súlyos közlekedési balesetek	Közút	B
2.1. Árvíz	D		Vasút	E
2.2. Áradás	D E		Vízi	C
2.3. Belvíz	D		Légi	C
3.1. Földrengés (Erősség: 5-6)	B	8.1. Nukleáris baleset	E	
3.1. Földrengés (Erősség: 6 feletti)	D	9.1. Terrortámadás (vegyi, biológiai, radioaktív, nukleáris, robbantás)	C	
3.2. Felszínmozgásos jelenségek	C		C	
3.3. Üregbeszakadás	C	10.1. Számítógépes támadás	C	
3.4. Kedvezőtlen földtani körülmények egyéb hatásai	C	11.1. Biztonságpolitikai válság	Nincs adat	
4.1. Fertőző betegség (újbóli megjelenése)	E	11.2. Migráció	D	E
4.2. Influenza-világjárvány	E	12.1. Elégtelen energiaellátás	Nincs adat	
4.3. Állat- és növényegészség	E			
4.4. Invazív allergén vagy mérgező növények	E			
5.1. Mágneses viharok	E			
5.4. Szoláris sugárviharok vagy szoláris elektromos részecskékkel kapcsolatos események	C			
5.5. Szoláris rádiókitörések	C			

³⁰ Hatáskritériumok osztályozása: A: csekély mértékű következmények; B: jelentős következmények; C: súlyos következmények; D: nagyon súlyos következmények; E: katasztrofális következmények

A 6. táblázat alapján megállapítható, hogy a természeti eredetű veszélyeken belül a meteorológiai jellegű eseményekhez (értsd: az azonosított forgatókönyvekhez) kapcsolhatóak a *katasztrófális következményekkel járó* output eredmények (lásd E súlyozott átlag, veszélyeztető hatáshoz mérhető érték). A Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékelési módszertanáról és annak eredményeiről szóló jelentés 14. számú táblázata mutatja be a kockázati forgatókönyvek jegyzékét. A jelentés foglalkozik a súlyos viharokkal,³¹ a szélsőséges hőmérsékletekkel,³² az aszályokkal, az erdőtüzekkel.

3. melléklet: A katasztrófák elleni védekezésbe bevonható önkéntes tűzoltó egyesületek szervezetszámjai és a mentőszervezet létszámadatai 2012–2016 között



5. ábra. A katasztrófák elleni védekezésbe bevonható önkéntes tűzoltó egyesületek szervezetszámjai 2012–2016 között (készítette a szerző, a BM OKF adatai alapján)



6. ábra. A katasztrófák elleni védekezésbe bevonható önkéntes mentőszervezet létszámadatai 2012–2016 között (készítette a szerző, a BM OKF adatai alapján)

³¹ Romboló hatású szélvihar, hóvihar.

³² Hóhullám, hideghullám.

7. táblázat. Az önkéntes tűzoltó egyesületek, önkéntes mentőszervezetek szervezet- és létszámadatai 2016-ban (készítette a szerző, a BM OKF adatai alapján)

Év		Önkéntes Tűzoltó Egyesület (ÖTE)	Önkéntes mentőszervezet			
			települési	járási	területi	központi
2016	Szervezet (darab)	556				
		Ebből beavatkozó ÖTE: 39 ³³	994	178	20	6
	Létszám (fő)	Taglétszám: 17 000	Év elején 14 000			
		Szaktevékenységet ellátó: 8500	Év végén ~18 400			

Novel Assessment of the Protection of Population and Material Goods in View of Today's Challenges I.

TEKNŐS LÁSZLÓ

The Hungarian legislation and other regulators, strategies, documents accept the fact that security challenges, risks and threats experienced and expected in the 21st century greatly affect the lives of people and may damage material possessions. It requires a security system to be developed that can provide a risk-proportionate response (response capacity), so its continuous scientific analysis is always relevant and important.

The author attempts to explore the topic in a sequence of two papers. In this paper, the author attempts to identify current threats in Hungary, to determine the scope of protection of population and material goods and to assess its role and importance in Hungary's system of public administration (defence administration) based on existing legislation.

Keywords: disaster, disaster management, security, population protection, protection of material goods, disaster causes

³³ 2016. december 31-ig 39 önállóan beavatkozó ÖTE.

Reform, tervezés és hatékonyság elemzése a válságkezelés lehetőségein keresztül

Napjainkra már egyre kevésbé jellemző a direkt válságfenyegetés, de megnyugodva, azzal a tudattal, hogy rendben mennek a dolgok, hátradőlni mégsem lehet. A veszély nem múlt el, borús jelenértékeléssel és jövőbe mutató prognózisokkal, kilátásokkal rendszeresen lehet találkozni a médiában és a szakirodalomban egyaránt. Továbbra is kiemelt figyelmet érdemelnek a valós reformok végrehajtásának, a hatékonysági problémáknak, a tervezésnek, a feladatfinanszírozásnak a kérdései, mind az államigazgatás, mind az államháztartás területén. A szerző kísérletet tesz arra, hogy jelen cikkben elemezze a kérdéskör kapcsolatait, történéseit, problémáit és lehetőségeit.

Kulcsszavak: válságkezelés, hatékonyság, feladatfinanszírozás, eredményszemléletű számvitel, költségvetés

Bevezetés

Az utóbbi években a világ szinte összes országa, Magyarország is a folyamatos válságok időszakát éli, elsősorban gazdasági téren. 2008 gazdasági eredetű kihívásai még el sem csitultak, máris körvonalazódott egy újabb, komoly gazdasági válság lehetősége. A válság begyűrűzik a mindennapokba, de a nagyobb rendszerekbe is (nemzetgazdaság, védelemgazdaság, pénzügyi szektor, adósságválság stb.). A válságokat többnyire fiskális alapon kezelik, ami hazánkban egyenértékű a leépítésekkel, megszüntetésekkel, elbocsájtásokkal, forrásmegvonásokkal és természetesen a fűnyíró elv „következetes” betartásával. [1] Magát a reform kifejezést ma a közvélemény kizárólag az előbb felsoroltakkal azonosítja. Pedig valós tartalma is van. *A reform és a hatékonyság egymással szoros kapcsolatban álló fogalmak, feltételezik egymás meglétét.* Minél nagyobb hatékonysággal működik egy állam, államigazgatás, nemzetgazdaság, annál inkább valós reformérmérete lehet az állampolgárnak.

A hatékonyság biztosításának, javításának egyik legfontosabb feltétele a mérhetőségének lehetősége. Csak azt lehet javítani, befolyásolni, növelni, *ami konkrét, megfog-*

ható, kimutatható. A hatékonyság mérhetőségének biztosítása pedig egyértelműen *függő a tervezési módszertantól.* Ma az államháztartás tervezési módszertana még akkor is csak az intézmények létét, működését célozza, ha ma már a költségvetési tervek mellé a végre kialakított állami szakterületrend alapján a tervezők kidolgozzák a feladatorientált változatot is. Mind a tervezés, azon belül például a költségvetési tervalkuk vagy maga a tervezés struktúrája, de a működtetés során a költségvetési megvonások realizálása is nélkülözi a valódi, képesség- és feladatalapú finanszírozást, más néven *a feladatorientált erőforrás-tervezést, -gondolkodást.* Egy új tervezési módszertan kialakításával, a képesség és feladatalapú tervezéssel, ezen belül a hatékonyságmérés gyakorlati lehetőségének megteremtésével új eszközökhöz lehetne jutni a válságok kezelésében, ami a nemzetgazdaság alapvető érdeke (is) lehetne. Egyrészt ha mérhető a hatékonyság, akkor lehet hatni is rá, az javítható, növelhető. Másrészt alapvető érdeke a nemzetgazdaságnak a működés, a gazdálkodás átláthatóságának, valamint az elszámoltathatóságnak a biztosítása. Harmadrészt: a módszertan akkor igazán előnyös, amikor korlátozott források állnak rendelkezésre. Az alulfinanszírozás problémája így mind nemzetgazdasági, mind intézményi szinteken kezelhetőbbé válna.

A továbbiakban érdemes megvizsgálni, hogy az előzőekben felvezetett lehetőség, amely valós reformok végrehajtását célozza, valóban segítséget nyújthat-e a válságok eddigieknél eredményesebb kezelésében.

Reform, tervezés, hatékonyság

Az államreform fogalmának – a ma már meglehetősen elkoptatott kifejezésnek – nagyon is lényeges tartalmi mondanivalója van.

Pete Péter¹ *Az államháztartás feladatfinanszírozáson alapuló modellje* című, 1997-ben megjelent munkájában azt írja, hogy az állam szerepkörét, kötelezettségeit pontosan meghatározó állami szerepvállalás körvonalazása a rendszerváltás óta csak részben történt meg: „Az államháztartási reform messzemenően nem egyszerűen »spórolás a közkiadásokon«, vagy az állam méretének egyszerű redukálása, bár a jelenlegi arányok mellett ez is. A reform célja az állam működésének hatékonyra tétele, vagyis annak biztosítása, hogy a társadalom tagjaitól elvont erőforrások olyan állami szolgáltatásokká transzformálódjanak, amelyek az átlag adófizető számára »megérik« a befizetett adót. (...) Az állami szerep újradefiniálásából fakadó súlyos feszültségeket a reformokat kidolgozó döntés-előkészítő apparátusok is gyakran csak a korlátozott forrásokhoz való feladatigazítás problémájaként élik meg.” [2]

¹ Pete Péter az ELTE Társadalomtudományi Kar Közgazdaságtudományi Tanszékének alapítója és jelenlegi vezetője.

A majd két évtizeddel ezelőtt leírt gondolatoknak ma is hihetetlen aktualitásuk van. Az állam a közszolgáltatásait jellemzően a közszférán keresztül végzi. Az egyes szolgáltatásokat elkülönült intézmények nyújtják, amelyek alapvetően monopolhelyzetben vannak. Nincsenek sem takarékoskodásra, sem a vásárlóért való küzdelemre kényszerítve, nehéz valósan összemérni tevékenységüket. „A költségvetési hierarchia különböző szintjein lévő intézmények feladatai igen pontatlanul definiáltak, s a költségvetés az erőforrásokat nem magukhoz a feladatokhoz, hanem a feladatok végrehajtására hivatott intézményekhez delegálja” – hangzik a napjainkban is a helyálló meghatározás. [2] Ezért a jelenlegi rendszerben nem lehet pontosan megmondani, hogy milyen feladat milyen költségvonzattal jár. A döntések meghozatalához – ahhoz, hogy adott erőforrásokkal biztosítható-e a szükséglet kielégítése vagy kevesebb adót beszedve az egyén döntésére bízzák a kielégítés módját – ismerni kellene a ráfordítás és a megtérülés arányát, továbbá azt, hogy a szolgáltatás megéri-e a ráfordított erőforrásokat. Ezt megállapítani csak abban az esetben lehetséges, ha a közkiadások az állam által vállalt feladatokhoz kapcsolódnak.

Az intézményfinanszírozáson alapuló rendszer negatív következményei, hogy az intézmények speciális érdekekkel rendelkeznek (önmaguk fenntartása, a központi költségvetési támogatás maximalizálása). [3]

Ebből az alábbiak következnek:

- Nincs lehetőség a finanszírozó részéről költség–haszon összevetésre más területekkel, más intézményekkel (sőt, ebben az intézmények ellenérdekeltek).
- Az intézmények feladatainak elvégzéséhez költségvetésük ritkán rendel meghatározott pénzüsszeget. A központi költségvetési támogatás általában a működésük biztosítására nyújtott támogatás. A saját bevételi források sem különíthetők el érdemben tevékenység szerint, azok is beolvadnak az általános működési költségekbe.
- Nem mérhető egyértelműen a közszükséglet olcsó és hatékony kielégítése.
- Annak megállapítására, hogy az adott szakfeladat ellátása mennyit ér meg a köznek, a szakfeladatot ellátó intézmény nem képes és nem is hivatott. Azt csak egy magasabb szintű finanszírozó intézmény tudná meghatározni (összevetve más területek költség haszon arányaival), de a finanszírozás az intézményhez, nem pedig a feladathoz kötődik.
- Az intézmények könyveléséből bevételeik, kiadásaiak végigkövethetők, azonban a kiadásokkal finanszírozott erőforrásokkal való gazdálkodás (munka, vásárolt eszközök, állóeszközök, vagyon stb.) már nem.
- Az információs rendszer által biztosított adatok csak korlátozottan alkalmasak a makrogazdasági folyamatok jellemzésére (az intézményi szintű költségvetések összegzése csak korlátozottan tesz lehetővé átfogó makrogazdasági elemzéseket). Az intézményi kötelezettség változásakor annak központi költségvetésre történő kihatását nem lehet megállapítani.

- A fiskális kényszer, megszorítások idején csak a fűnyíróelvet – ami legtöbbször a mindenkitől egyenlő arányban történő megvonást jelenti – lehet alkalmazni.

Az államháztartás feladatfinanszírozáson alapuló rendszere az előzőekhez képest számos előnnyel rendelkezne, ha:

- a központi költségvetési támogatások nem az intézményekhez, hanem azok tevékenységéhez kötődnének, a költségvetési tervalku nem a bázisalap módosítását, hanem a feladat jóváhagyását célozná, feladatfinanszírozási érvrendszer működne;
- az intézmények saját gazdálkodása célorientáltabbá válna, működésük (az ún. üzemgazdasági számviteli és információs rendszer segítségével) és ezáltal a közpénzek felhasználása áttekinthetőbbé válna; az intézmények működési eredménye egyértelműen jelezné az intézmény gazdálkodásának hatékonyságát (míg az intézményfinanszírozás esetén nem megállapítható, hogy el nem végzett feladat vagy valóban a hatékonyság eredményezett maradványokat);
- javulna az intézmények ellenőrzésének színvonala, mert a feladatok végrehajtását és nem a működést lehetne számon kérni;
- lehetővé válna az erőforrás-gazdálkodás figyelemmel követése;
- lehetőség nyílna megfelelő költség–haszon és átfogó makrogazdasági elemzésekre, amelyek az állami szerepvállalással kapcsolatos döntések meghozatalakor létfontosságúak;
- fiskális kényszer, megszorítások idején nem a fűnyíróelvet kellene alkalmazni, hanem feladatorientáltan lehetne a csökkentéseket végrehajtani. [3]

Összességében megállapítható, hogy a feladatfinanszírozás realizálása számos pozitív következménnyel jár:

- Átláthatóságot, elszámoltathatóságot, végrehajthatóságot biztosít.
- Az ad hoc jellegű működéssel, tervezéssel ellentétben ez a módszertan kiszámíthatóságot biztosít közép- és hosszú távon is. Például a legalább középtávra szóló fejlesztések valós és megalapozott programokon alapulhatnak, garanciával a végrehajtásukra.
- Végrehajtható az a felsővezetői elvárás, hogy a döntéseket egy integrált rendszerben, egységes tervezési folyamattal támogatottan, egységes döntési mechanizmussal hozzák. Javul a belső működési hatékonyság, ennek eredményeként javulhat a nemzetközi együttműködés, az ország értékítélete. [4]

Az 1990-es évek második felében, majd évtizedünkben, hazánkban, az államigazgatásban is egyre inkább módosult a tervezés módszertana. A rendszerváltást megelőző, közép-

és hosszútávra is szóló, valamennyire kiszámíthatóságot biztosító, elsősorban bázisalapú tervezést mellőzték. [5]

Ezt váltotta a gyakorlatban csak rövid távra szóló, egyre inkább *leosztó-kirovó jellegű*, sok bizonytalanságot tartalmazó, elsősorban *költségvetési alapú tervezés*. Következésképpen tárcá- és intézményi szinten nehezebbé vált a tervezők munkája, sok káros következménnyel. Egyre jellemzőbbé vált az ad hoc jellegű döntéshozatal. A forrásbizonytalanság hátráltatta a legalább középtávra szóló fejlesztési programok hatékony realizálását. Költségvetési tervalkuk gyakorlatilag nem léteztek, amelynek következtében inflálódott a tervezés súlya, értéke. Az intézmények létének, működésének finanszírozása speciális intézményi érdekeket váltott ki (önmaguk fenntartása, a központi költségvetési támogatás maximalizálása). Nem volt lehetőség sem az intézmények hatékony ellenőrzésére, sem tevékenységük, feladat-végrehajtásuk hatékonyságának ellenőrzésére. Makro-, azaz államháztartási szinten – a hatékonyságmérés korlátozottsága miatt – nem volt biztosított a már sokszor meghirdetett reformok érdemi végrehajtása. [6] A negatív hatások a fiskális megszorítások, költségvetési megvonások idején fokozódtak, mert legtöbb esetben ezeket „fűnyíróelv” alapján realizálták, minden területen komoly szakmai problémákat okozva. [7]

Az előzőek alapján már az 1990-es évek közepétől elkezdődtek elsősorban elméleti kutatások (egyetemen, a Pénzügyminisztériumban, a Honvédelmi Minisztériumban, a Belügyminisztériumban, a Nemzeti Fejlesztési Hivatalban) új tervezési módszerek iránt. Egyre inkább előtérbe került a piacgazdaságban korábban bevált, majd az amerikai hadseregben már a vietnami háború idején is alkalmazott *feladatfinanszírozás*, a képesség- és feladattervezéshez egy integrált rendszerben kapcsolódó erőforrás- és költségtervezés módszertana. [8]

A feladatfinanszírozásnak az előzőekhez viszonyítva már az előzőekben ismertetett számos előnye van. Az intézmények gazdálkodása célorientáltabbá válik, amit a pénzforgalmi helyett egy eredmény szemléletű számviteli rendszer és annak információs támogatásának kialakítása segít. A jelenlegi, intézményeknél alkalmazott költségvetési rendszer csak részben felel meg a számvitel céljának és funkciójának: *a megbízható és valós összkép biztosításának a vagyoni, pénzügyi és jövedelmi helyzetről*. [9]

A pénzforgalmi és eredmény szemléletű számviteli rendszerek

A pénzforgalmi szemléletű számvitel problémái:

- lehetőség ad „kreatív” könyvelési technikák alkalmazására;
- a közfeladat ellátásának erőforrás-szükséglete nem ítéhető meg egyértelműen:
 - értékcsökkenés/eszközpótlás igény nem jelenik meg;
 - a vagyonnal kapcsolatos leltári és értékelési elszámolások nem megbízhatóak;

- a szakfeladatokkal kapcsolatos kiadások kimutatására, a közfeladat összehasonlíthatóságára nem alkalmas;
- részlegesen tükrözi vissza a folyamatok belső tartalmát;
- pénzköltésre és nem észszerű erőforrás-felhasználásra ösztönöz;
- nem számol a valós kötelezettségekkel. [10]

Az eredményszemlélet gyakorlati előnyei a közszférában:

- kezeli a tárgyi eszközök elhasználódásának problémakörét;
- naprakész információ a szállítói tartozásokról, vevői követelésekről;
- javítja az erőforrás-allokációt, segíti a beruházásokról szóló döntések alátámasztását;
- időbeli elhatárolások segítségével bemutatja a fennálló és jövőbeni kötelezettségeket;
- a főkönyv előbb ad információt a tevékenységek költségeiről, felhasznált erőforrásokról;
- szigorúbb elszámolást biztosít;
- pontos tervezést tesz lehetővé;
- az előző időszakok gazdálkodásának összehasonlítása, a változások pontosabb elemzése. [10]

Az eredményszemléletű számviteli rendszerek bevezetése nehéz feladat, mert egyrészt átmeneti, hosszabb időintervallumra van szükség a pénzforgalmi szemléletű rendszerek változtatásához, másrészt szemléletváltásra, tehát drasztikus szakmai váltásra van szükség az eddig megszokottakhoz képest. A gyakorlati realizálás az informatikai rendszerek beruházási szükséglete miatt rendkívül drága, a betanítási folyamat pedig szintén idő- és költségigényes. A rendszer bevezetése, a jogi szabályozás (az államháztartási törvény módosítása, végrehajtási rendeletek kidolgozása, vagyontörvény, önkormányzati törvény felülvizsgálata, megfeleltetése) is bonyolult. Nagy szakmai feladatot jelent az eredménykimutatás szakmai tartalmának kidolgozása. A két rendszernek az átállás időpontjától számítva az államháztartásban – de akár parlamenti szinten is – az összehasonlíthatóság miatt viszonylag hosszabb ideig együtt kell futnia.

Összességében az eredményszemléletű számvittel támogatott feladatfinanszírozás esetén az intézmények működési eredménye egyértelműen jelzi gazdálkodásuk hatékonyságát. Ez a hatékonyság mind mikro-, mind makroszinten jól mérhető, elősegítve ezzel a makrogazdasági elemzéseket, az állami szerepvállalással kapcsolatos döntések meghozatalát. A programalapú tervezésnek köszönhetően közép- és hosszú távon a kiszámíthatóság és a végrehajtási garancia jelentősen javul, az ad hoc, sokszor szubjektív döntéshozatalt egy egységesebb tervezési folyamat, döntési mechanizmus váltja fel, csökkentve annak jelentős hátrányait. Ezáltal biztosítható a feladatok pontos meghatározása, az in-

tézmények működésének és vagyongazdálkodásának átláthatósága, elszámoltathatósága, a közpénzek nyomon követése és hasznosulása. Fiskális megszorítások idején pedig egy prioritizált feladatstruktúra, illetve sorrend határozza meg a költségvetési megvonások észszerű visszabontását.

A tervezés és a számvitel jelenlegi helyzete

Az előzőekben taglaltak nemcsak intézményi, hanem államigazgatási, államháztartási szinten is érvényesek. Ma azt lehet mondani, hogy az államháztartás – a kényszerítő szövetségi és EU-s követelmények ellenére – lemaradásban van. Maga a költségvetési tervezési folyamat, a struktúra hagyományos alapú, a valós, feladatalapú költségvetési tervalkut nélkülöző. Az államháztartás működtetése során sokszor tetten érhető a fűnyíróelv alkalmazása. Ilyen volt például a minisztériumokra kényszerített maradványtartalék (korábban fejezeti egyensúlyi tartalék) teljesen „belátható” jövőjével, a későbbi elvonással. De ilyen jellegű a közkiadások spórolásának másik, nálunk „bevált” formája, a leépítés is, ahol deklaráltnan eldöntik, hogy a közszférából X ezer közalkalmazottat, köztisztviselőt elbocsájtva Y megtakarításra tesznek szert. Az államháztartás, az államigazgatás intézményrendszerének átalakítása is szokott komoly kritikákat kiváltani. *Ez a gyakorlat egyértelműen bizonyítja a feladatalapú tervezés és a hatékonyság, átláthatóság követelményének hiányát, a döntéshozatali rendszer problémáit, a rövid távon történő működtetés, túlélés napi kényszerét.* Érdemes lenne tehát komolyan átgondolni a képesség- és feladatalapú tervezés bevezetését állami szinten, mert jelentősen javulhatnának a válságkezelési lehetőségeink, képességeink. Csoda így sem lenne várható, de a válságok idején sokkal felkészültebbek lennénk a válságkezelésben.

Napjainkban az államháztartásban a hiánycél 3% alatt tartása abszolút prioritást élvez. Az államháztartás kétféle módon tudja ezt a célt biztosítani: *bevételeinek növelésével és kiadásainak csökkentésével.* A kiadáscsökkentés egyenes következménye az, ami esetenként tapasztalható: a minisztériumoknál, központi költségvetési szervezeteknél költségvetési előirányzati megvonások történnek, emiatt erősödik az alulfinanszírozás. Ezt a helyzetet tudni kell szakmailag kezelni. Ahogy az államháztartás, úgy annak intézményei számára is egyrészt a kiadások észszerű csökkentése, másrészt a bevételeik növelése lehet a megoldás.

A kiadások csökkentésének egyik lehetséges módja a *takarékosság*. Előfordulhat azonban, hogy a hosszabb ideje tartó alulfinanszírozás már kimerítette vagy jelentősen korlátozta a takarékosságban rejlő lehetőségeket. Ilyen helyzetben szükségszerűen a strukturális változtatások következnek, amelyek akár szakmai megújulást és egy korszerűbb intézményi szervezeti struktúrát is eredményezhetnek. A kiadások csökkentése és a hatékonyság növelése nem teljesen azonos, de egymással szorosan összefüggő követelmé-

nyek. Az előzőekben vázolt *tervezési módszertan* a maga feladat- és az ahhoz kapcsolódó erőforrás-centrikusságával pontosan ezeket a megújítási lehetőségeket segíthetné elő. A bevételek növelése az adózás átalakításával, újabb adónemek bevezetésével (jelenleg is napirenden van) hatékonyabban végrehajtható, de a módszer társadalmi elfogadottsága természetesen rendkívül korlátozott.

Azt, hogy az elgondolás nem pusztán száraz elmélet, bizonyítja, hogy a Honvédelmi Minisztérium ezen elmélet és saját kutatások alapján, valamint az amerikai rendszer tapasztalatainak figyelembevételével, többéves kutatás és fejlesztés után, 2005-ben bevezette új típusú tervezőrendszerét, a Védelmi Tervező Rendszert (VTR). Már a 2004-es rendszerkísérlet is sikert hozott, mert a közös védelmi tervezés folyamatában a tárgyalások során a szövetségi partnerek kijelentették, hogy a magyar védelmi költségvetés rendkívül alacsony értékének egyáltalán nem örülnek, de már az is jelentős eredmény, hogy a magyarok legalább tudják, miről beszélnek. Az új tervezőrendszer rendszerelméletének kialakítása a 1995–1997 közötti rendszerfejlesztési időszak során ígéretes előrelépés volt. Szintén említést érdemel a rendszerfejlesztés idején a HM-ben dolgozó amerikai tanácsadói csoport vezetőinek értéktétele, amely szerint a rendszerváltás óta az új VTR kialakítása a legjelentősebb esemény volt a Magyar Honvédség életében.

A honvédelmi tárca a rendszerfejlesztés kezdetét követő tizedik évben (egy négyéves, kormányváltás miatti, 2008–2012 közötti üresjárat után), 2005-ben vezette be eredményesen korszerű, feladatalapú tervező rendszerét. A bevezetés pillanatában a rendszer korántsem volt tökéletes, a rendszerfejlesztők számára egyértelműek voltak a további fejlesztési feladatok: a hatékonyságmérés módszertanának kidolgozása, az eredmény-szemléletű számviteli rendszer és annak informatikai támogatásának kialakítása, a tervek teljesítése utáni értékeléssel a tanulságok megállapítása, következtetések levonása stb. A rendszer bevezetésének évében azonban, a HM akkori átszervezései miatt, a korábbi rendszerfejlesztői mag feloszlott. Korábbi pénzügyes vezetők kerültek a szakmai főosztály élére. A rendszerfejlesztés bizonyíthatóan megrekedt. Mindmáig sem az államháztartásban, sem a honvédelmi tárcánál, a korábbi (15-17 évvel ezelőtti!) biztató kezdet és nemzetközi elismerés ellenére sem sikerült kialakítani az eredmény szemléletű számvitelt. Az államháztartásban megjelent ugyan a korábbi, HM-es rendszerfejlesztési tapasztalatokat is figyelembe vevő szakfeladatrend, de ez csak a hagyományos eljárással tervezett költségvetés magyarázatául szolgál, és nem maga a módszertan.

Magyarország sajnos jelentős lemaradásban van a nemzetközi környezethez viszonyítva. 1995-ben, a VTR rendszerfejlesztése kezdetén az egyik legjelentősebb ellenérv volt, hogy eredmény szemléletű számvitelt csak az Egyesült Királyság és Új-Zéland alkalmaz. Ma már gyökeresen más a helyzet.

- *Egyesült Királyság*: a teljes közszféra az eredmény szemléletű számvitelt követi.
- *Franciaország*: a teljes közszféra az eredmény szemléletű számvitelt követi.
- *Svédország*: a teljes közszféra az eredmény szemléletű számvitelt követi.

- *Ausztrália*: a teljes közzféra az eredményszemléletű számvitelt követi.
- *Svájc*: a teljes közzféra az eredményszemléletű számvitelt követi.
- *Kanada*: a központi szint eredményszemléletű.
- *Németország*: a központi szint pénzforgalmi szemléletű, a tartományokban eredményszemléletű működik.
- *Ausztria*: részben módosított eredményszemlélet.
- *Lengyelország*: eredményszemlélet az EU-s pénzek kifizetésekor.
- *Csehország*: a központi szint eredményszemléletű. [10]

A lemaradást kiküszöbölendő, hazánkban is történt elmozdulás az eredményszemlélet bevezetésére, az alábbi ütemezés szerint. [10]

Előkészítési szakasz (2011–2013): legfontosabb feladata az új számviteli rend jogszabályi alapjainak megteremtése volt. Már 2011-ben elkezdődött ez a folyamat az államháztartásról szóló törvény,² valamint az ennek végrehajtásáról szóló kormányrendelet³ megalkotásával. Ezt követően 2013-ban jelentek meg még jelentős, vonatkozó jogszabályok, élükön az államháztartási számvitelről szóló kormányrendelettel,⁴ amelyet további miniszteriális szintű rendeletek követtek.

Már az előkészítési szakaszban rendkívül aktuális, „népszerű” lett a számvitel átalkításának témája. Az oktatási intézmények, az Állami Számvevőszék, a Könyvvizsgálói Kamara szakemberei továbbképzéseken, tanfolyamokon terjesztették az átálláshoz szükséges ismereteket.

Végrehajtási szakasz (2016–2017):

- a) A 2016-os tervezés és költségvetés-végrehajtás eredményszemléletű rendszerének alkalmazása néhány központi költségvetési intézménynél (2017-ben, a kijelölt önkormányzatoknál a tervezésnél eredményszemlélet alkalmazása).
- b) A rendszer auditálása az ÁSZ által (kijelölt önkormányzatoknál 2017-ben).
- c) Magyarország 2017-es, eredményszemléletű központi költségvetésének Parlament által történő jóváhagyása (önkormányzatok esetén a 2018-as költségvetésre vonatkozik).

Ellenőrzés, visszacsatolás (2018–2019):

- a) Az ÁSZ ellenőrzi Magyarország 2017-es költségvetési beszámolóját (önkormányzatok esetén azok 2018-as pénzügyi beszámolókat).
- b) Jelentés a Parlament részére, az EU tájékoztatása mellett.

² 2011. évi CXCV. törvény az államháztartásról.

³ 368/2011. (XII. 31.) kormányrendelet az államháztartásról szóló törvény végrehajtásáról.

⁴ 4/2013. (I. 11.) kormányrendelet az államháztartás számviteléről.

Az ismertetett ütemterv alapján Magyarország csak a 2018–2019-es időszakra kerülhet olyan állapotba, hogy *az eredményszemléletű számviteli rendszert bevezethesse*. Kérdőjelek ezzel az ütemtervvel kapcsolatban is felvetődnek, hiszen az eredményszemléletű számvitel bevezetése az informatikai fejlesztések miatt rendkívül költségigényes.⁵

Az előzőek alapján látható, hogy amiben egykor – nemcsak a térségünkben – úttörőnek mondható szerepet játszottunk, lemaradtunk. Ma már nem lehet arra hivatkozni, amire 15-18 évvel ezelőtt, hogy nincs bevált gyakorlat, a rendszerfejlesztők illúziókat követnek. Hazánkat nem sarkallta előrelépésre az sem, hogy már tíz éve EU-s fejlesztési forrásokat használunk, jelentős szövetségi rendszerek tagjai vagyunk, ahol előny az eredményszemléletre történő áttérés. De ezen érveket is megelőzi az a tény, hogy a válságok kezelése, a hatékonyság mérése, a pazarlások elkerülése, a reformok valós tartalmának realizálása sokkal célszerűbb, ráadásul elemi érdekünk lenne. *A válságkezelésben a mennyiségi mutatókat és módszereket minőségekkel kell felváltani vagy kiegészíteni.*

Szakmai körökben „divat lett” feladatalapú tervezésről beszélni. Tenni viszont még nem annyira. Konzultációkon, tanulmányokban, tanácskozásokon, továbbképzéseken, konferenciákon fogalmazódnak meg az új tervezési módszertan kialakítására vonatkozó igények. Egy kivételtől eltekintve egyelőre csak igények, inkább elvi, mint gyakorlatias megközelítéssel. Az egy kivétel az EU-s kötelezettségekből (ESA 95, EPSAS standardok) fakadó, az államháztartási számvitel jövő évtől kezdődő eredményszemléletű részének kialakítására vonatkozó 4/2013. (I. 11.) kormányrendelet. Az eredményszemléletű számvitel kialakításáról szóló szakmai előadások során mindig megemlítik, hogy az új számvitel a feladatalapú tervezés elengedhetetlen kelléke lesz. *A kellék tehát előbb-utóbb elkészül, de maga a mű, az új, a képesség- és feladatalapú tervezési módszertan kidolgozása és gyakorlati realizálása még kevésbé konkretizált.* Pedig a megvalósítása ma valóban sürgető feladat.

Javasolt feladatok

A képesség- és feladatalapú tervezésre, a feladatfinanszírozásra történő átállás már sokkal konkrétabb, mérhetőbb, gyakorlatiasabb feladat. Ha továbbra is az intézmények létét és nem a feladatait finanszírozzuk, akkor nem tudjuk, hogy mi mennyibe kerül, nem tudunk egymáshoz viszonyítani, akkor lehet létminimum alatt tartani vagy, éppen ellenkezőleg, agyonfinanszírozni az intézményeket. Bár inkább az előző: mindenki vegetál tovább, így nagymértékben csökken a válságidőszaki védekező képességünk. A jelenlegi rendszerben sem intézményi, sem makroszinten nincs komoly lehetőség a hatékonyság mérésére, ezáltal, végső soron a valós reformok végigvitelére. Nagy feladatról és hosszú

⁵ Ilyenkor, forráshiány esetén kínálja magát a megoldás, hogy tegyük át terveinket egy kényelmesebb, kevésbé belátható távolabbi időszakra.

folyamatról van szó, amit annál is inkább el kellene végre kezdenünk, mert késésben vagyunk: már közvetlen környezetünk is elszaladt mellettünk.

Sok függ attól, hogy hazánk hogyan próbálja a lemaradását pótolni. Ma mindenki az *eredmény szemléletű számvitel bevezetéséről beszél, a valós reformok eléréséhez vezető feladatorientált tervezésről kevésbé*. Pedig a kettő feltételezi egymást, sőt maga a tervezés az elsődleges. Az eredmény szemléletű számvitel „csak” eszköz, elengedhetetlen fontosságú eszköze a feladatalapú tervezés, a valós hatékonyságmérés lehetőségének, ezáltal a valós reformok végrehajtásának. Komplexen kellene, kell gondolkodni és cselekedni egyaránt. Ennek ma, az időközönként felvillanó és előzőekben tárgyalt esélyek ellenére csekély a realitása.

Ahol az egyén nem szóban elcsépett, hanem valós reformokat tapasztal, ahol látja, hogy befizetett adóforintjai ellenében hatékony az állam működése, adóforintjai fejében megfelelő szolgáltatásokat kap, ott *az egyén partnerré válik a válságkezelésben*. Az egyénben ez a szándék megvan, szinte éhes a sikerre, sorsának jobbra fordulására, a válságból való kilábalásra. Az elemzések alapján megállapítható, hogy még a kényszerítő körülmények ellenére is nehéz ilyen irányba elindulni. Közép- és hosszú távon vannak meg a célok, ami a mai gazdasági helyzetben, válságkezelésben szinte a beláthatatlan jövővel egyenértékű. Pedig a kényszerpálya nyilvánvaló, és mások éltek már ezzel. Hazánk kevésbé, annak ellenére, hogy az elméleti alapok már régóta rendelkezésre állnak a gyakorlati megvalósításhoz.

Valós reformok kellene, mérhető, valós hatékonysági növekedéssel és annak valós tükröződésével az egyén tudatában.

Irodalomjegyzék

- [1] Demény Ádám: *A rendvédelmi szervek gazdálkodásában megjelenő kihívások elemzése, valamint a gazdálkodást korszerűsítő megoldási javaslatok kidolgozása*. Doktori (PhD-) értekezés, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Hadtudományi Doktori Iskola, Budapest, 2009. http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2010/demeny_adam.pdf (a letöltés időpontja: 2016. 11. 20.)
- [2] Pete Péter: Az államháztartás feladatfinanszírozáson alapuló modellje. *Közgazdasági Szemle*, 44. évf., 1997. február, 150–164. <http://epa.oszk.hu/00000/00017/00024/pdf/pete.pdf> (a letöltés időpontja: 2016. 11. 20.)
- [3] Csontos András: *Védelmi tervezési ismeretek*. Egyetemi jegyzet, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Kossuth Lajos Hadtudományi Kar, 2009, 1–60. www.vedelemigazgatas.hu/elemek/vedelmi%20tervezesi%20ismeretek.pdf (a letöltés időpontja: 2016. 11. 20.)
- [4] Endrődi István: *Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság pénzügyi finanszírozása és együttműködése a Magyar Honvédséggel*. Doktori (PhD-) értekezés, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Hadtudományi Doktori Iskola, Budapest, 2005. www.doktori.hu/index.php?menuid=193&lang=HU&vid=10760 (a letöltés időpontja: 2016. 11. 20.)
- [5] Pap Andrea: *A Honvédelmi Minisztérium gazdálkodásának aspektusai a 2005–2011. közötti időszakban*. Doktori (PhD-) értekezés, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi Doktori Iskola, Budapest, 2013. http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2014/pap_andrea.pdf (a letöltés időpontja: 2016. 11. 20.)

- [6] Bekes Katalin: Magyarország védelmi tervezési rendszerének ismertetése és a kapcsolódó védelmi kiadások bemutatása. *Bolyai Szemle*, 22. évf. 1. szám, 2013. http://hhk.uni-nke.hu/uploads/media_items/bekes-katalin-magyarorszag-vedelmi-tervezesi-rendszere-ismertetese-es-akapcsolodo-vedelmi-kiadasok-bemutatasa.orig.pdf (a letöltés ideje: 2016. 11. 20.)
- [7] Tollár Tibor: *A központi költségvetési szervek feladatait jellemző költségvetési feladatmutatók kidolgozását és alkalmazását befolyásoló tényezők vizsgálata a Határőrségnél*. Doktori (PhD-) értekezés, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Hadtudományi Doktori Iskola, Budapest, 2007. http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2008/tollar_tibor.pdf (a letöltés időpontja: 2016. 11. 20.)
- [8] Ruzsás Lajos – Dudar András: *A honvédelmi tárca új védelmi tervező rendszeréről*. HM Tervezési és Koordinációs Főosztály tanulmánya, 2004. www.honvedelem.hu/files/9/4954/04.pdf (a letöltés időpontja: 2016. 11. 20.)
- [9] Tóth Márk: *A magyar számviteli rendszer hatása a számviteli politikára, elméleti modellalkotások, módszertani fejlesztés*. Doktori (PhD-) értekezés, Gazdálkodás és Szervezetstudományok Doktori Iskola, Szent István Egyetem, Gödöllő, 2010. https://szie.hu/file/tti/archivum/Toth_Mark_PhD_doktori.pdf (a letöltés időpontja: 2016. 11. 20.)
- [10] Gulyásné Turóczi Margit: *A pénzforgalmi és az eredményszámléletű gazdálkodás, nyilvántartás a költségvetési szférában*. A Budapesti Corvinus Egyetemen elhangzott 2013. február 27-i előadás és annak vázlata, a *Felsőoktatási szakemberek gazdasági képzése, továbbképzése* II. félév, 2. oktatási nap keretében.

1. melléklet: Szemelvények a magyar védelmi tervezés színvonalának NATO általi elismeréséről (1997. április. 22-i sajtóválogatás)



Analysis of Reform, Planning and Effectiveness through the Possibilities of Crisis Management

SZALAI PETRA

Although presently in the world direct threats are less typical yet we still cannot lower our guard. The threats did not go away, we are still surrounded by obscure analyses and prognoses by the media and experts. Furthermore, we need to give attention to reforms, planning, efficiency issues and task financing issues both in public administration and in national budget likewise. In the paper these issues, questions and their relationship are elaborated and analysed.

Keywords: crisis management, efficiency, task financing, resort orientated accounting, budget

Létfontosságú rendszerek és létesítmények árvízi veszélyeztetettsége, tapasztalatok vizsgálata esettanulmányon keresztül

A cikkben a szerzők megvizsgálják hazánk létfontosságú rendszereinek és létesítményeinek árvízi veszélyeztetettségét, azonosítják a legnagyobb kockázattal járó területeket, bemutatják, hogy az ágazat létfontosságú rendszerlemei vannak a legnagyobb mértékben kitéve az árvíz pusztításának. Az utolsó részben egy adott esemény tanulságait elemezve javaslatot tesznek a védelem megerősítésére, valamint a lehetséges fejlesztésekre.

Kulcsszavak: árvíz, létfontosságú rendszerek és létesítmények, kockázat

Bevezetés

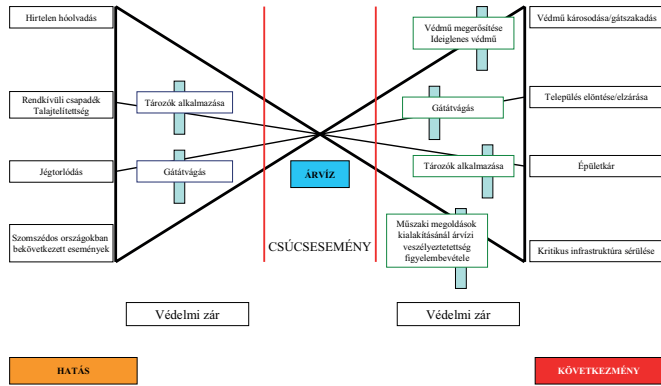
Magyarországon hazánk vízrajzának köszönhetően nagymértékben kell számolni a vi-
zek kártételeivel, beszéljünk akár árvívről vagy belvívről. A kártételt sokszor nem lehet
megakadályozni, viszont megfelelő megelőzéssel, jól szervezett védekezéssel jelentősen
csökkenthető az épített környezetben okozott kár. A cikkben megvizsgáljuk a kritikus inf-
rastruktúrák általános ár- és belvízi veszélyeztetettségét, azonosítjuk a legnagyobb koc-
kázatú területeket, majd egy esettanulmány segítségével vizsgáljuk a létfontosságú rend-
szerek és létesítmények árvíz általi sérülékenységét, valamint megoldást keresünk azok
hatékonyabb védelmére.

Magyarország létfontosságú rendszereinek és létesítményeinek árvízi veszélyeztetettsége

Hazánkban az árvizek általában a nagy mennyiségben leeső csapadék, a folyókon jégtor-
lódás következtében kialakuló jeges árvíz, valamint az egy időben elolvadt hőtömeg által
jöhetnek létre.

Az ár- és belvizek veszélyeztetik az emberi életet, az infrastruktúrákat, a természeti
környezetet. Ezek közül cikkünkben az infrastruktúrákat vizsgáljuk, azon belül is a kriti-

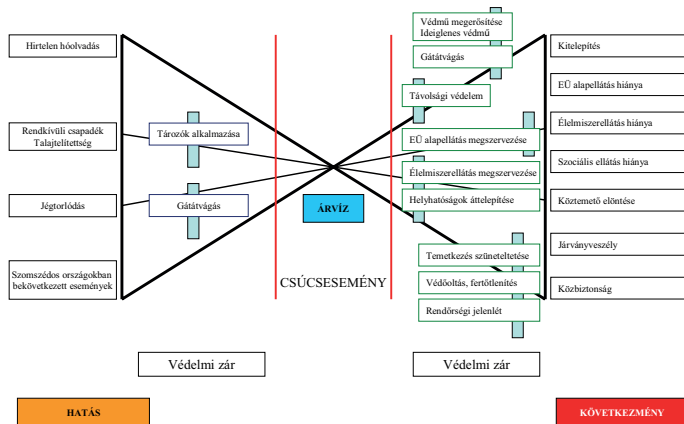
kus infrastruktúrákat, más néven a létfontosságú rendszereket és létesítményeket, melyek sérülése veszélyezteti a létfenntartáshoz szükséges szolgáltatást, anyagi javakat és emberéletet. Az alábbi tanulságos csokornyakkendős diagram bemutatja az árvíz műszaki hatásait a hatás és következmény viszonylatában.



1. ábra. Az árvíz műszaki hatásai [1]

Bal oldalon látható az árvíz kialakulásának oka, az alkalmazott védekezés, középen a csúcsesemény, jobb oldalon pedig a védelmi zár, a legvégén a következmény, ami magába foglalja a létfontosságú rendszerek és létesítmények sérülését.

Árvíz során nemcsak műszaki, hanem szociális hatással is kell számolni. A 2. ábra bal oldalán látható, hogy minek a következtében alakult ki az árvíz, mi az alkalmazott védelem, középen a csúcsesemény, jobb oldalon először a védekezési módok és intézkedések, majd a következmények szerepelnek. Ugyan szociális hatásról beszélünk, azonban ezek hatással lehetnek a különböző létfontosságú elemekre is, mint az élelmiszer-ellátás, egészségügyi ellátás, közbiztonság. [1]



2. ábra. Az árvíz szociális hatásai [1]

Az ábrákból megállapítható, hogy milyen szinten veszélyeztetett hazánk a víz által. Magyarországon minden évben számolni kell valamilyen víz általi veszélyeztetettséggel, és a statisztikák szerint ötévente következik be nagyobb, súlyosabb árvíz. A jelentősebb zöld árvizek, amelyek a hóolvadásból vagy nagyobb mennyiségű csapadék leeséséből alakulnak ki, hatással lehetnek az infrastruktúrák működésére, valamint az emberi életet is veszélyeztethetik. Ezen túl számolni kell a Dunán és a Tiszán külföldről érkező nagyobb mennyiségű vízfolyásokkal, amelyek hatással vannak országunk árvízi állapotára, így ápolni kell a nemzetközi együttműködéseket az előrejelzés, a megelőzés és a hatékony védekezés érdekében.

A veszélyeztetettség megállapítható az esemény valószínű nagyságának becslésével, az átlagos gyakoriságának és a veszély elkerülése lehetőségének vizsgálatával, valamint a veszély küszöbértékének meghatározásával. Mivel Magyarország földrajzi helyzete sajátos, éghajlata miatt gyakran sújtja vízbőrségből eredő árvíz vagy belvíz. A leggyakoribb területi környezeti kockázatot az ár- és belvíz jelenti. A lakosság 55%-a, tehát több mint a fele van eltérő mértékben fenyegetve a víz által, ez 1259 települést jelent. *„700 településünk több mint kétmillió népességének lakóhelye nagy folyóink mértékadó árvízszintje alatt fekszik, ahol rendszeres és nagymértékű kockázatnak vannak kitéve az ott élők. Magyarországon a folyók és egyéb vízfolyások mentén elhelyezkedő árterület nagysága 35 ezer km². A megművelt földek 30%-a, a vasutak 32%-a, a közutak 15%-a is ártéren helyezkedik el. A kistérségek közül nemcsak a nagyobb folyóink árvízi öblözeteiben fekvők vannak jelentős veszélyben, de a dombsági és hegyeségi területeken lévő kis vízkifolyásokkal rendelkező térségek is, ahol a nagy intenzitású csapadékmennyiségek váratlan elöntéseket okozhatnak. Az egyáltalán nem veszélyeztetett térségek összefüggően csupán a jó vízgazdálkodású talajtípusokkal bíró és egyben az alföldi tájból némileg kiemelkedő löszös síkságú térségekben, így a Hajdúságban és a Bácskai-löszháton található.”* [2] Ahhoz, hogy megállapítsuk a legveszélyeztetettebb területet hazánkban, meg kell vizsgálni a kockázati besorolásokat az ár- és a belvíz tekintetében.

A főváros és a megyék veszélyeztetettsége

Kockázatok és besorolások számokban

Az új katasztrófavédelmi törvény¹ és végrehajtási kormányrendelete² alapján Magyarország valamennyi településén felmérték a valós kockázaton alapuló tényleges veszélyeztetettséget, és megvalósult a települések katasztrófavédelmi osztályba sorolása.

¹ 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról

² 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról

A településeket három osztályba sorolták az azonosított veszélyeztető hatások következményei, az események bekövetkezésének gyakorisága, illetve a korrekciós tényezők alapján. Magyarországon 3176 településből 155 első osztályba sorolt, 1325 második és 1696 pedig harmadik osztályba lett sorolva. [3]

Az alábbi táblázat szemlélteti a települések osztályba sorolását az árvízi veszélyeztettség szerint.

1. táblázat. Települések árvízi veszélyeztetettség megyei felosztásban (készítette: Ronyecz Lilla, 2017)

Megye	Település (db)	I. osztály	II. osztály	III. osztály
Bács-Kiskun megye	119	–	21	11
Békés megye	75	–	20	10
Borsod-Abaúj-Zemplén megye	358	4	119	132
Csongrád megye	60	1	25	3
Fejér megye	108	–	18	23
Győr-Moson-Sopron megye	183	2	56	28
Hajdú-Bihar megye	82	–	29	5
Heves megye	121	–	17	27
Jász-Nagykun-Szolnok megye	78	11	34	8
Komárom-Esztergom megye	76	–	8	1
Nógrád megye	131	2	20	19
Pest megye	187	3	32	34
Somogy megye	245	–	9	18
Szabolcs-Szatmár-Bereg megye	229	–	113	24
Tolna megye	109	2	9	26
Vas megye	216	2	50	36
Veszprém megye	217	–	19	100
Zala megye	217	–	12	52

Árvízet tekintve a legtöbb első osztályba sorolt település Jász-Nagykun-Szolnok megyében van, ezt követi Borsod-Abaúj-Zemplén megye és Pest megye. A második osztályba sorolt települések számát illetően Borsod-Abaúj-Zemplén megye van az élen, utána következik Szabolcs-Szatmár-Bereg megye és Győr-Moson-Sopron megye.

Belvíz által érintett terület Hajdú-Bihar megye, Jász-Nagykun-Szolnok megye és Csongrád megye. Második osztályba sorolták a legnagyobb településszámmal Borsod-Abaúj-Zemplén megyét, majd Szabolcs-Szatmár-Bereg megyét és Jász-Nagykun-Szolnok megyét. Összességében megállapítható, hogy az ár- és belvíz együttes hatását tekintve Borsod-Abaúj-Zemplén megye rendelkezik a legnagyobb veszélyeztetett területtel, a legtöbb veszélyeztetett településsel.

2. táblázat. Települések belvízi veszélyeztetettség megyei felosztásban (készítette: Ronyecz Lilla, 2017)

Megye	Település (db)	I. osztály	II. osztály	III. osztály
Bács-Kiskun megye	119	–	25	49
Békés megye	75	5	33	37
Borsod-Abaúj-Zemplén megye	358		63	91
Csongrád megye	60	3	25	26
Fejér megye	108	–	28	31
Győr-Moson-Sopron megye	183	–	34	72
Hajdú-Bihar megye	82	9	44	27
Heves megye	121	–	3	10
Jász-Nagykun-Szolnok megye	78	4	53	11
Komárom-Esztergom megye	76	1	1	–
Nógrád megye	131	–	11	10
Pest megye	187	1	23	64
Somogy megye	245	–	30	167
Szabolcs-Szatmár-Bereg megye	229	1	55	162
Tolna megye	109	–	8	74

Vas megye	216	2	10	33
Veszprém megye	217	–	3	88
Zala megye	217	–	–	74

Pest megye és a főváros

Pest megyében összesen 187 település található, ezek közül az I. osztályba négy települést soroltak, amelyek közül három árvíz által veszélyeztetett. A II. osztályba 55 település került, amelyből 32 van kitéve árvízi kockázatnak. III. osztályba 98 település került, ezek közül belvízzel 64 településnek kell számolnia.

A főváros 23 kerülete körül kettő került első osztályba árvíz szempontjából, valamint 7-7 kerület a II. és III. osztályba. 13 kerületnek kell belvízi kockázattal számolnia, ebből kettő kerület a II. és 11 a III. osztályba lett sorolva. [3]

3. táblázat. Az árvíz által érintett lakosság eloszlása [3] (készítette: Ronyecz Lilla, 2016)

Árvíz			
Megye	I. osztály	II. osztály	III. osztály
Baranya		35.419 fő	3.800 fő
Bács-Kiskun		75.706 fő	12.631 fő
Békés		208.869 fő	23.597 fő
Borsod-Abaúj-Zemplén	19.097 fő	437.870 fő	131.628 fő
Csongrád	165.599 fő	170.423 fő	4.908 fő
Fejér		70.926 fő	210.297 fő
Győr-Moson-Sopron	129.523 fő	162.624 fő	39.196 fő
Hajdú-Bihar		74.471 fő	38.274 fő
Heves		113.364 fő	67.350 fő
Jász-Nagykun-Szolnok	117.294 fő	175.872 fő	18.264 fő
Komárom-Esztergom		70.017 fő	2.147 fő

Nógrád	1.477 fő	35.979 fő	73.899 fő
Pest	44.819 fő	202.967 fő	247.974 fő
Somogy		9.703 fő	75.713 fő
Szabolcs-Szatmár-Bereg		150.393 fő	63.698 fő
Tolna	10.173 fő	57.185 fő	64.821 fő
Vas	20.490 fő	147.019 fő	27.103 fő
Veszprém		43.322 fő	152.749 fő
Zala		67.259 fő	86.244 fő
Főváros	234.809 fő	504.191 fő	433.366 fő
Összesen	743.281 fő	2.813.579 fő	1.777.649 fő
Mindösszesen		5.334.509	

A táblázat szerint Magyarországon 3176 településből a katasztrófavédelmi besorolás szerint 1254 település árvíz által veszélyeztetett, amelyek közül az I. osztályba 29, a II.-ba 654 és a III.-ba 571 település lett besorolva. [3]

A fenti adatok alapján látható, hogy a legnagyobb mértékben az alábbi területek vannak kitéve az árvíz okozta pusztításnak:

- Borsod-Abaúj-Zemplén megye,
- Győr-Moson-Sopron megye,
- Jász-Nagykun-Szolnok megye,
- Pest megye bizonyos területei,
- Szabolcs-Szatmár-Bereg megye,
- Vas megye.

Megállapítható, hogy a kockázatbecslés fontos tényezője a káresemények bekövetkezésének és nagy szerepe van a veszélyhelyzet kialakulásának megakadályozásában. Az azonosított kockázatok és a települések katasztrófavédelmi osztályba sorolása szükséges a lakosság védelmét biztosító települési, megyei és központi veszélyelhárítási tervezés elkészítéséhez. [4]

A továbbiakban az adatok elemzését követően a létfontosságú rendszerek és létesítmények víz általi kockázatának összefüggéseit vizsgáljuk.

Létfontosságú rendszerek és létesítmények víz általi veszélyeztetettsége

Az infrastruktúrák fizikai jellemzőik alapján hálózatszerű kialakítással, nagy kiterjedéssel és tömeges igénybevétellel rendelkeznek, amelyek széles körben igénybevett szolgáltatásokat biztosítanak. A teljesítőképességük véges, ami a sajátos működési feltételtől és a kapacitástól függ, közhasznú tevékenységet látnak el, ami többségében a szolgáltatások biztosításából adódik, zömmel állami tulajdont képeznek az egyes államok gazdasági berendezkedésétől függően, előállítási, karbantartási és fenntartási költségük van a folyamatos és biztonságos működés garantálásának előfeltételeként. Az elmúlt évtizedek alapján különböző csoportokba oszthatjuk az infrastruktúrákat veszélyeztető tényezőket, ezek lehetnek ártó szándékú cselekmények, természeti és ipari eredetű veszélyek, valamint civilizációs eredetű veszélyek. Esetünkben a természeti eredetű veszélyek, azon belül is az árvíz és belvíz eredetű veszélyek képezik a fő szempontot. [5]



3. ábra. A létfontosságú rendszerek és létesítmények ágazatai (készítette: Ronyecz Lilla, 2016)

A létfontosságú rendszerek és létesítmények tekintetében kilenc ágazatról beszélünk, melyeket a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény határoz meg.

Árvíz esetén a víz általi romboló hatás közvetlenül veszélyezteti az energiaágazatot az elosztó hálózatok elöntésével. A közlekedési ágazat szempontjából korlátozások vezethetők be a víz által veszélyeztetett közutakon, vagy a víz olyannyira kimossa a talajt, hogy az út egy része beomlik vagy eltűnik. A vasúti pályák a töltéseken helyezkednek el, ebben az esetben a víz a vasúti pályák alól is kimoshatja a kőagyat, vagy a földet, valamint

előntheti a víz a vasút vonalát, amely rendszerem kiesése esetén a vasúti közlekedés pótló autóbusszokkal helyettesíthető. A tömegközlekedés működését veszélyeztetve más útvonalra terelhetik a járműveket, vagy a víz lehetetlenné teszi azok használatát, mint a cikkünk esettanulmánya során történt a HÉV esetében. A megáradt folyókon az áradás mértékének függvényében korlátozzák vagy megtiltják a hajózást, az átkelést. Mezőgazdasági területek elöntésével sérül az élelmiszer-ellátás.

A kritikus infrastruktúra tekintetében a vízágazat magába foglalja az ivóvíz-szolgáltatást (felszíni víztisztító művek 40 ezer m³-nél nagyobb kapacitással), felszíni és felszín alatti vizek minőségének ellenőrzését, a szennyvíz elvezetését és tisztítását, vízbázisok védelmét (amelynek kiesése veszélyezteti a térség ivóvízellátását), az árvízi védműveket és a gátakat.

Létfontosságú rendszerem lehet olyan vízi létesítmény, amelynek sérülése töltésszakadás kockázatával jár, rendkívüli árhullámot indít, veszélyezteti a térség vízellátását, károsíthatja a természeti értékeket és a mezőgazdasági vízszolgáltatást. Az árvízi védekezést tekintve azokat az elsőrendű árvízvédelmi létesítményeket nevezzük létfontosságúnak, amelyek olyan öblözetet védenek, ahová ha a víz betör, annak lokalizálása nem lehetséges. [6] [7] [8] [9] [10]

Nagy veszélyt jelenthet a veszélyes anyagok bejutása a folyókba, tavakba az alacsony színvonalú technológia és emberi hiba együttes következményeként. [11]

Az infokommunikációs technológiák rendszerlemei abban az esetben sérülnek, ha a vezetékes és mobil távközlés elemeit elárasztja a víz, így annak pótlására ideiglenes átjátszó berendezéseket kell telepíteni. A postai szolgáltatások szintén nehézségekbe ütközhetnek a vízzel elárasztott területeken.

Az egészségügyi és pénzügyi ágazat létesítményei és rendszerei, a jogrend és kormányzat közvetlenül nem sérülnek az árvíz során, azonban a dominóelv hatása elérheti ezeket a szektorokat is.

A létfontosságú rendszerek és létesítmények védelmének megfelelő szabályozásával biztosítható a lakosság alapvető ellátása, a veszély közvetlen közelében élők védelme. Növelhető az élet és vagyon biztonságának, a közszolgáltatások folyamatosságának biztosítása, a közrend és a közbiztonság hatékonyabb ellátása. [12]

Az adott ágazatok tárgyát szabályozó kormányrendelete meghatározza az ágazati kritériumokat, azonban van egy egységesen elfogadott kritériumrendszer, amelynek minden ágazatnak meg kell felelnie, ezek a horizontális kritériumok.

Az első a veszteségek kritériuma, ami azt jelenti, hogy az adott időegység alatt mennyi halálos áldozattal vagy sérülttel jár az esemény. (24 óra alatt 20 áldozat vagy 75 súlyos sérült).

A második a gazdasági kritérium, ami azt jelenti, hogy a gazdasági veszteség vagy szolgáltatás romlásának mértéke meghaladja ötvenezer ember vonatkozásában az egy főre jutó bruttó nemzeti jövedelem 30 napos időszakra levetített mértékének 25%-át. A társa-

dalmi hatás a lakosságot érintő pszichológiai és közegészségügyi hatásokat, a köznyugalom megzavarását jelenti a 300 fő/km²-nél sűrűbben lakott területeken. A politikai hatás a közbizalom megszűnését és a biztonságérzet kritikus szintre való csökkenését jelenti.

A környezeti hatás, amely esetünkben a legfontosabb, az alábbi kritériumokat határozza meg: „*az az esemény, vagy folyamat, amely miatt a természeti vagy épített környezetben, különösen:*

- *az infrastruktúrában bekövetkező sérülés vagy zavar, az épített vagy természetes környezet oly mértékű rongálódását idézi elő, amelynek következtében tízezer fő kimenekítése vagy kitelepítése válik szükségessé, vagy legalább 100 km² nagyságú terület tartósan szennyeződik,*
- *vagy a felszín alatti vizek, vagy azok természetes víztartó képződményei, a folyóvizek és természetes tavak, valamint ezek medre vagy élővilága szenved tartós károsodást;*
- *az ország tájegységeiben, kiemelkedő földrajzi területeiben visszafordíthatatlan negatív változás következik be.” [13]*

Láthatjuk tehát, hogy a létfontosságú rendszerek és létesítmények szabályozására milyen jellemzők vonatkoznak, a különböző ágazatokat hogyan veszélyezteti az árvíz, valamint a Magyarországon található települések veszélyeztetettsége milyen mértékű.

Az elméleti feldolgozást követően célunk, hogy bemutassuk egy esettanulmányon keresztül, hogyan épül fel a védekezés, a víz mit veszélyeztet és hogyan lehet védekezni ellene, végezetül az esettanulmány alapján következtetéseket vonunk le.

Esettanulmány

Hazánkban a töltések közötti árvízvédelmi művekkel körülvett folyókban és hullámterekben történő áradás nem mindig természeti katasztrófa eredménye, nem számít rendkívüli eseménynek, a folyók természetes jellemzőjének tekinthető. [14]

Hazánk területeinek legnagyobb részén az ár elleni védelmet a földgátak látják el, azonban azok létesítése, fejlesztése és elöregedése számos problémát vet fel. A gátaknak két típusát különböztetjük meg, vannak állandó gátak és a védekezés során telepített ideiglenes gátak. Az állandó gátakat meghatározott helyre tervezik, az ideiglenesek pedig a telepítés helyén kiépítést igénylő gátak. Az ideiglenes árvízvédelmi falat meghatározott helyszínre építik (mint a Szentendre városát védő gátat, ahol ezzel erősítik meg a védekezést, vagy a tervezett római-parti gát), ezek fontos jellemzője, hogy előre-, pontosan a helyszínre igazítva méretezhető.

A mobil gátak alkalmazása során a veszély mértékének becslésével méretezhetjük azokat. Vannak előkészítést igénylő mobil gátak és meghatározatlan helyre épített gátak.

Az ideiglenes védművek alkalmazása során a leggyakoribb a nyúlgát építése a gátkorona élén, a bordás megtámasztás leterhelése és a buzgár elfogása. Ritkábban alkalmazzák a mederelzárást a szivattyúállás-, ellennyomó medenceépítést, földterhelést, útstabilizálást és surranó építését. [14]

A létfontosságú rendszerek és létesítmények árvízi veszélyeztetettségét akkor tudjuk a leghatékonyabban vizsgálni, ha egy már megtörtént esetet dolgozunk fel, a tapasztalatokat áttekintjük és javaslatokat teszünk a feltárt hiányosság kiküszöbölésére.

Választásunk a 2013-ban történt nagy dunai árvízre esett, mivel ekkor közvetlenül tanúi lehettünk az ár fenyegető hatásának, továbbá ekkor a víz által sérült számos létfontosságú rendszerem, úgymint a lakossági ellátórendszerek, a közművek, az energia- és infokommunikációs rendszerek.

Előzmények

2013 tavaszán hosszan elhúzódó téllal kellett számolni Európában, az átlagosnál alacsonyabb volt a hőmérséklet és a napfény. A csapadékviszonyok átlag körüliek voltak, viszont a hóolvadás későn kezdődött meg a vízgyűjtő területeken az alacsonyabb hőmérséklet miatt, így a talaj vízzel való telítettsége igen magas volt. Májusban rendszeres csapadékhullás tetőzte a a Duna vízgyűjtő területeinek problémáit. Az esős, átlagosnál hűvösebb és átlag alatti napfénytartalmú változékony tavaszi európai időjárás miatt május végére rekordközeli talajnedvességi értékek alakultak ki a vízgyűjtők nagy részén.

Május végén, valamint június elején többnapos csapadékhullás volt a Duna vízgyűjtő területein, négy nap alatt rendkívüli mennyiségű csapadék esett. Lokálisan 400 mm eső is leesett, a Felső-Duna síkvidéki területein átlagosan fél év alatt hullik le ennyi csapadék. [15]

A Duna az áradás során az eddigi legnagyobb vízállást 30 cm-rel haladta meg. A rendkívüli védekezés során számos tanulsággal lehettünk gazdagabbak, elmondható, hogy a nagy fokú társadalmi összefogás is hozzájárult a védekezés sikerességéhez.

A 2013-ban bekövetkezett árvíz előszelének volt tekinthető a március közepén nagy mennyiségben és gyorsan lehullott hó, amely jelentős fennakadásokat okozott a létfontosságú rendszerekben. Sérült a közúti szolgáltatás, az emberek az autópályákon, utakon ragadtak, az energiaágazat meghibásodásával több napon keresztül maradtak az emberek áram nélkül Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében, de sok más településen is. Az élelmiszerellátás megnehezült, amikor falvakat zárt el a külvilágtól a nagy hó. Megállapítható, hogy ennek a nagy mennyiségű hónak az olvadása is hozzájárult a nyár folyamán kialakuló árvízhez.

Az árvíz pusztító hatása megjelenik az anyagi károokban, az építmények rombolódásában, a növényzet letarolásában, és közvetlen veszélyt jelent az emberi életre, egészségre, állatokat sodorhat el, ezzel növelve az egészségügyi kockázatot, a járványveszélyt.

Az árvíz szintje korlátozta a hajózást a Duna budapesti szakaszán, a közúti közlekedés lehetetlenné vált a rakpartokon és az alsóbb szintű útvonalakon.

Az ár a vasúti közlekedést Budapesten nem érintette, azonban a felsőbb folyamszakaszoknál igen. A vasúti hidak ilyenkor instabillá válhatnak, sok esetben kővel felpakolt vonatok állítanak a vágányokra leterhelés céljából. A vízi átkelések is megszűntek az áradt területeken, a révek, kompok nem működtek.

Kronológia, intézkedések

Az árhullám megérkezését megelőző időszakban a védelmi igazgatás rendszere meghozta azokat a döntéseket, amelyek a területi és a helyi szinten szükségesek, így az árvízvédelmi védekezések a településeken megkezdődhettek, és folyamatosan végezték őket. [16]

A 2013-as nagy dunai árvíz május végétől június közepéig történő jelentősebb intézkedései kronológiai sorrendben a következők voltak:

Május 31-én Nagybjacs településen 08.00-kor 299 cm vízállást mértek, ekkor érkeztek meg az első előrejelzések a német és osztrák vízgyűjtőn várható nagy csapadékmennyiségről, és a várható rendkívüli árvízről. Június 3-ára összehívták az OMIT³-et. Elkezdődött a vízügyi igazgatóságok személyi állománya átcsoportosítási igényének a felmérése, az önkormányzatok és a Duna védvonalain dolgozó kivitelezők értesítése. [17]

Az OMIT feladatai közé tartozik a tájékoztatók, jelentések, adatok országos összesítése, saját hatáskörében országrészekre kiterjedő hatású vízügyi műszaki kérdésekben döntést hoz, továbbá beavatkozásokat rendel el a területi vízügyi szervek számára. Ezenfelül végzi az erőforrás-koordinációt, szervezi a kapcsolattartást, az országos szintű tájékoztatást a védekezéssel kapcsolatban.

Június 1-jén Nagybjacson 501 cm vízállást mértek, ekkor elkezdték az első létszámvezénylés indítását, majd másnap 542 cm vízállás okán összeállították a nyílt ártéren elhelyezkedő települések listáját, valamint a töltéssel védett, de érintett települések jegyzékét. Felülvizsgálták a védelmi terveket és az erőforrás-igénybevételi terveket. Délután sor került az OMIT rendkívüli összehívására.

Június 3-án már 585 cm volt a víz állása, az OMIT megkezdte működését, ekkor a legnagyobbhoz közeli vízállást vagy azt meghaladó vízszintet jeleztek a Budapest feletti dunai szakaszon. Bevonták az OMIT összekötőket, a katasztrófavédelmet, a honvédséget, a rendőrséget és Budapest önkormányzatát. Kijelölték a vízügyi műszaki vezetőket a nyílt

³ Országos Műszaki Irányító Törzs

ártéren fekvő településekhez. A Szigetközben felülvizsgálták a lokalizációs terveket. Koordinátorokat jelöltek ki a Szigetközön túl Szentendrére és Budapestre. Rendkívüli készültséget hirdettek ki 11 órától az ÉDUVIZIG⁴ érintett területein, továbbá javaslatot tettek a veszélyhelyzet kihirdetésére Budapestre és a Budapest feletti szakaszokra.

Ezen a napon a Parlament mellett a Kossuth téren épülő mélygarázs helyét az árhullám miatt elárasztották, a gödörbe 60 ezer m³ vizet szivattyúztak annak érdekében, hogy a víz ne omlassa be a munkagödör falait. Eközben Szentendrén elkezdték megépíteni a mobil árvízvédelmi falat, amely a várost védte a közvetlen veszélytől. [18]

Június 3-án összehívták a Fejér Megyei Védelmi Bizottság Katasztrófa Elhárítási Munkacsoportját, amely során a tagok és a résztvevők elemezték a kialakult helyzetet és értékelték a várható eseményeket. A feladatok koordinálása és irányítása céljából a Fejér Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság igazgatója elrendelte a megyei Veszélyhelyzet-kezelési Központ aktivizálását. [16]



4. ábra. Szentendrén telepített mobil árvízvédelmi fal [19]

Korlátozták a közlekedési infrastruktúra működését, hiszen forgalomkorlátozást vezettek be a 11-es főúton, amely mellett ideiglenes védőgátat építettek. Az érintett útszakaszon félpályás útzárral és sebességkorlátozással kellett számolni. [17]

Június 4-én 659 cm vízállást mértek Nagybajcsón, a Kormány a 177/2013. (VI. 4.) számú Kormányrendeletben 2013. június 4-én 12 órától veszélyhelyzetet rendelt el Győr-Moson-Sopron, Komárom-Esztergom megye területeire, Pest megyében a Szobi, Váci, Dunakeszi, Szentendrei járások területeire, továbbá Budapesten belül az I., II., III., IV., V.,

⁴ Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság

IX., XIII., XXI., XXII. kerületek közigazgatási területeire árvízi veszély miatt. Az új irányítási rend alapján a veszélyhelyzet kihirdetését követően az irányítást a katasztrófavédelmi területi szerv vezetője által kijelölt személyek vették át a polgármesterektől. [20]

Ezen a napon a KKB Nemzeti Veszélyhelyzet Kezelési Központ is megkezdte működését, négyóránként sajtóközleményt adtak ki. Megkezdték a védvonalak erősítését, az önkormányzati védművek kiépítését, a tiszai vízügyi igazgatóságok főmérnökeinek ki rendelését a védekezési munkálatok felügyeletére és irányítására az önkormányzatoknál. A délután folyamán törölték a Budapestről induló szárnyas- és sétahajójáratot. A nemzeti közúti hajójáratot busszal pótolták. A kirándulóhajókat és sétahajókat törölték az Esztergom–Szentendre vonalon is a magas vízállás miatt. [18]

A veszélyhelyzet kihirdetését követően a katasztrófavédelmi törvény utasítása szerint a hivatásos katasztrófavédelmi szerv tisztjei átveszik a polgármestertől a védekezés irányítását, ami a 2013-as dunai árvíz esetén meg is történt a településeken. Meglátásunk szerint a védekező vagy elhárítást folytató településeken elengedhetetlen a hivatásos katasztrófavédelmi szerv és a polgármesterek közötti kommunikáció és jó kapcsolat, mert ez a hatékony és eredményes munka záloga. Területi szinten a védelmi igazgatás rendszerében kiemelt szerepet játszó megyei védelmi bizottságok határozatában elrendelt feladatok végrehajtásának irányítását, koordinálását és ellenőrzését a Megyei Védelmi Bizottság Katasztrófa Elhárítási Operatív Munkacsoportja végzi.

Budapesten a Margitszigetet teljes hosszában lezárták az árvízi munkálatok miatt, azonban ez csak a közúti forgalomra és a parkolókra terjedt ki. Korlátozták a tömegközlekedést, Budapesten terelve közlekedett számos busz az útvonalak lezárása miatt.

Június 5-én 708 cm vízállást rögzítettek Nagybjacson, ekkor dokumentációs és töltésfeltáró szakcsoportot rendeltek ki.

A védekezés során nagyon fontos a helyi szintű tevékenységek összehangolása és megszervezése, valamint a helyi logisztika fontosságára kiemelkedő hangsúlyt kell fektetni. A védekezés idején a vízügyi és a rendvédelmi szervek munkája mellett a segítséget nyújtó segélyszervezetek tevékenysége is jelentős lehet.

Június 6-án a vízállás már 815 cm volt, az előrejelzések szerint a Budapest alatti szakasz meghaladhatta a legnagyobb vízállást. A védekezési igények megfelelő kielégítése és a tartalék homokzsákkészletek kialakítása miatt homokzsáktöltő állomásokat hoztak létre.

Az árvíz jelentős mértékben meghaladta a nyilvántartott legnagyobb vízállást, amely szükségessé tette a védművek és a védekezés későbbi újratervelését.

Június 7-én Nagybjacson 889 cm-t mértek, a tetőzés 21 órától volt várható 907 cm-rel.

A Mosoni-Duna bal parti töltése Győrújfalú mellett 15 m hosszan és 1,5 m mélyen megcsúszott, a további töltésszakaszok is meggyengültek. Győrújfalú lakóit a védelem érdekében kitelepítették, felkészültek az öblözet lokalizációjára, aminek a végrehajtásához anyagokat és eszközöket készítettek elő. Koroncónál a meggyengült töltést megerősítet-

ték. A Tassi-zsilip elkezdett szivárogni, ezért betétgerendák elhelyezésével ellennyomó medencéket hoztak létre. [17]

A járáásokban működő helyi védelmi bizottságokkal és a településekkel történő kapcsolattartás a védekezési feladatok elvégzése során infokommunikációs eszközökkel történik. Az összeköttetésnek folyamatosnak kell lennie a megyei katasztrófavédelmi operatív munkacsoport és a feladatokat ellátó szervezetek között.

Június 8-án Nagybjacson 905, Budapesten 847 cm volt a vízállás, a Budapest alatti szakaszon is az előrejelzések alapján várható volt az LNV⁵ feletti vízszint. A győrújfalui és koroncói töltéserősítési munkálatok eközben folytatódtak. Kirendelték a védekezési munkálatok szakszerűségének ellenőrzésére és irányítására a tiszai vízügyi igazgatókat (öt főt). Nagymarosnál az ideiglenes védmű bedőlt egy kisebb szakaszon, de a hibát sikerült kijavítani.

Budapesten a főpolgármester javaslatára korlátozták több helyen a forgalmat és ismét módosították a tömegközlekedést az árvízi védekezés miatt. A média segítségével arra kérték az embereket, hogy az autó helyett válasszák a tömegközlekedést, hiszen torlódásokra és dugóra kellett számítani. Délután nagy mennyiségű csapadék zúdult a fővárosra, leállt a 4-es és 6-os villamosok közlekedése és több más villamos sem járt. Az özvízszerrű eső miatt a csatornában már nem tudott lefolyni a csapadék, így sok helyen magasan állt az esővíz, az autók csak nehezen tudtak haladni. [18]

A főpolgármester a rendkívüli árvízi készületség keretében elrendelte a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság, a BKK és a BKV szakembereinek segítségével a H5-ös HÉV alagútjainak műszakiállapot-felmérését, az árvíz által okozott kockázatok megbecslését. A HÉV-alagút megemelkedésének elkerülés érdekében a Batthyány tér és a Margit híd közötti útszakaszra nehézgépjárműveket állítottak. Megállapítható, hogy ezekre az intézkedésekre a kritikusinfrastruktúra-elemek védelme érdekében került sor.

Június 9-én Nagybjacson 862 cm, Budapesten pedig 884 cm volt a vízállás, a tetőzést 20 órától 891 cm-re várták. Fokozott védekezést rendeltek el a nagymarosi, pilismaróti, dunabogdányi, tahitótfalui, szigetmonostori önkormányzatoknál. Szigetmonostor egyik magasparti szakaszán vízátfolyást észleltek, azonban olyan sűrű volt a növényzet, hogy a helyét nem tudták megállapítani. Az OMIT kérte az önkormányzatokhoz kirendelt műszaki irányítókat, hogy rögzítsék az észlelt jelenségeket, eseményeket a későbbi védekezés és a védművek kiépítésének segítésére. A Duna alsóbb szakaszain tervet készítenek a védekezők létszámának átcsoportosításáról. [17]

Ekkor a legnagyobb veszélyben a budai Duna-part volt, ennek okán homokzsákokat pakoltak a parti sétányt övező magas betongát tövébe a szivárgás megakadályozására. A rakpart felső részét teljesen, a Fő utcát pedig a gépjárművek elől lezárta a rendőrség. Több autóbusz és a HÉV-pótló jármű rendőri felvezetéssel haladt az utcákon. A Batthyány

⁵ Legnagyobb vízállás

teret teljesen lezárták, mivel a víz utat tört magának a betonfal kockái között, így a tér mellett lévő öregek otthonát evakuálni kellett. [18]



5. ábra. Budapesti rakpart [21]

Június 10-én Budapesten 888 cm, Baján 939 cm vízállást mértek. Szigetmonostoron a második védvonallal lokalizálták a kiömlő vizet és az átfolyást is biztosították. A kormány a 119/2013. (VI. 10.) Kormányrendeletben 2013. június 10-én 12 órától veszélyhelyzetet hirdetett ki Pest megyében a szigetszentmiklósi, ráckevei, érdi járások, Fejér megyében a martonvásári és a dunaújvárosi járások, Bács-Kiskun megyében a kunszentmiklósi, kalocsai és a bajai járások, Tolna megyében a paksi, a tolnai és a szekszárdi járások, Baranya megyében a mohácsi járás közigazgatási területére árvízveszély miatt. Az ideiglenes védmű Kisapostagon bedőlt, azonban a kifolyó vizet lokalizálták. Százhalombattán sikerült körülzárni egy úttesten keletkezett buzgárt. A telefon-összeköttetés minőségének javítására mobiltelefon-átjátszókat telepítettek a Mohácstól délre eső Duna-szakaszon.

Június 11-én Budapesten 857 cm, Baján 974 cm volt a vízállás. A felső folyamszakaszon a Budapest feletti homokzsáktöltő helyeket megszüntették. Budapest alatt Kulcsón és Dunaszekcsőn szakértőt vezényeltek ki a löszfal mozgása miatt, a bajai Petőfi-szigetre a védművekhez OMIT szakértőt rendeltek ki, valamint összeállítottak és készenlébbe helyeztek egy osztagot az esetleges szerbiai segítségnyújtáshoz.

Június 12-én Baján 987 cm volt a vízállás, amelynek a tetőzését 5 órára, 989 cm-re várták. A Duna felső szakaszairól átcsoportosították a védekező erőket Mohácsra.

Az ÁNTSZ javaslatot tett a használt homokzsákok és homok felhasználására. Megkezdődtek az ideiglenes védművek felmérései, visszabontották a magasításokat a Duna magyarországi felső szakaszain. [17]

Június 13-án Baján 983 cm vízállásnál a bátai térségben az ideiglenes védműveket tovább erősítették, másnap 967 cm vízállást mértek Baján. Mohács védvonalától 40 km-re a város szennyvízfőgyűjtője felett beszakadt az úttest, víz keletkezett az üregben. Beavatkozásra nem volt szükség, anyagdeponálás és figyelőszolgálat elrendelésére került sor, mivel a Duna nyugalmi vízszintje már alacsonyabb volt.

Június 15-én Bajánál 944 cm-t mértek, a Budapest alatti szakaszon is megszüntették a homokzsáktöltő állomásokat, Báta mellett pedig átvágták a gátat a hullámtér gyorsabb leürítése miatt.

A védekezés során végig nagy hangsúlyt kellett fektetni a lakosok tájékoztatására, valamint tudatni kellett velük, hogy a vezetésért és irányításért ki a fő felelős.

Június 16-án Baján 916 cm volt a víz állása, az itteni visszabontások előtt felmérték az ideiglenes védműveket és dokumentálták az észlelt jelenségeket. Az elhasznált anyagok és eszközök pótlása, javítása nagy erővel folyt. Előzetesen felmérték a helyreállítási igényeket az állami védvonalakon. [17]

A következő napon a Dunán levonult az ár, Komárom-Esztergom megyében a védekezési munkálatok befejeződtek, így a helyreállítás került előtérbe. A legtöbb útzárat feloldották, már csak 2,8 km út volt lezárva, hetvennégy településen, valamint az összes lezárt útvonalon fertőtlenítést kellett végezni. [18]

Tapasztalatok

A tapasztaltak alapján számos, a vízügyi igazgatással összefüggő esemény tanulsága alapján elmondható, hogy Győrújfaluban a kivitelezők és a gát felújítását irányító mérnök mellé azonnal vízügyi műszaki irányítót kellett kirendelni. Komáromnál voltak olyan helyszínek, ahol a sajtó és a nyilvánosság hátráltatta a munkát. A honvédség állománya jól vezényelhető volt. Szigetmonostornál a magaspartok átfogó felülvizsgálatát el kell végezni. Korszerű technikát szükséges alkalmazniuk a védekezés vezetőinek, bár ez nem csupán szakmai, hanem anyagi kérdés is. Nem szabad elhanyagolni az előírás szerinti őri létszámot. Baján problémaként merült fel a közművekbe bekerülő hal, a szennyvízknába kerültek bele, ezért fel kellett deríteni a közműveket, hogy hol található még élőlény.

Az OMIT törzsvezető-helyettes tapasztalatai alapján a védvonalak magasítása nem jelentett problémát, kivételt képezett Győrújfalu. A hangsúly a talajmechanikai problémákon volt, mivel kevés szakemberrel dolgoztak sok jelenségnél. Az őrlétszám erősítése jó döntés volt, azonban külső erők kellettnek végül is a feladatok megoldásához.

Az önkormányzatoknál nagy kockázatot jelentett, hogy a védekezési nyomvonalak nem mindig voltak helyesek, és a műszaki irányító is későn érkezett meg. Irányítási problémák során tisztázni kell a műszaki vezetés körét, szükséges lett volna háttér homokszáktöltő állomások kialakítása, és néhány településnek hiányzott a vízkárelhárítási terve.

Az árvízi védekezést segíti, hogy 2014-től az iparbiztonsági hatósági jogkörök kibővültek, a vízügyi és vízvédelmi hatósági és szakhatósági hatásköröket a katasztrófavédelem szervezete látja el, tehát a korábban önálló hatáskörrel rendelkező Országos Vízügyi Főigazgatóság integrálódott a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság szervezetrendszerébe. [22]

Az árvízi védekezés során június 4. és június 13. között a rendvédelmi szervek hivatásos állományú tagjai és az oktatási intézmények hallgatói majd húszezren vettek részt. A BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, annak területi és helyi szervei a vízügyi igazgatási szervek mellett kivették részüket az árvízi védekezésben, a lakosságvédelem szervezésében. Speciális mentőcsapataik, azaz a HUNOR nehéz városi kutató-mentő és a HUSZÁR közepes városi kutató-mentő csapat 89 tagja segítette a legkritikusabb helyzetekben a védekezést. A megyei önkéntes mentőszervezetek 369 fővel vettek részt a munkálatokban, továbbá 3500 fő önkéntes tűzoltó segédkezett a gátaknál. [23] Kiemelten fontos létszám, amely a 2013-as dunai árvíznél a szakmai szervek helytállása mellett az eredményességet biztosította, hogy közel 35 ezer fő önkéntes vett részt a folyamatosan az ár elleni küzdelemben.

Konklúzió, javaslatok

A cikk során megállapítottuk a rendelkezésünkre álló adatok alapján Magyarország legnagyobb árvízi kockázattal rendelkező megyéjét, megvizsgáltuk, hogy mely ágazatok létfontosságú létesítményei és szerelei vannak a leginkább veszélyeztetve, valamint az esettanulmány segítségével forrásmunkákra támaszkodva bemutattuk a 2013-as dunai árvízi védekezés főbb mozzanatait az ott megsérült infrastruktúrák szempontjából.

A vizsgált releváns szakirodalom alapján megállapítható, hogy a létfontosságú rendszerek és létesítmények víz elleni védelme nem elhanyagolható, mivel több ágazatot érint a víz romboló hatása mind közvetlenül, mind közvetve. Fejleszteni kell a víz elleni védekezést hazánkban, mivel ötévente alakul ki nagyobb árvíz, ami nagy pusztítást végez az árterületeken és hullámtereken. A fejlesztéssel el tudjuk kerülni a létfontosságú rendszerek sérülésekor bekövetkező dominóhatást. Felül kell vizsgálni a településeken a vízkárelhárítási terveket, ki kell egészíteni a biztonsági összekötők, a közbiztonsági referensek ismereteit a víz elleni védekezés kérdéskörével, a műveleti sorrenddel kapcsolatban.

Irodalomjegyzék

- [1] Gyenes Zsuzsanna: *Nemzeti katasztrófakockázat-értékelés*. BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, 2011. <http://vmkatig.hu/KEK.pdf> (a letöltés időpontja: 2016. 10. 20.)
- [2] Dr. Halász László – Dr. Földi László: *Környezetbiztonság*. Egyetemi jegyzet, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2014.
- [3] *Nemzeti Veszélyelhárítási Terv Nyilvános változata*. BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, 2011.
- [4] Tóth Ferenc – Harmati István – Cseh-Szakál Tímea: *Kockázatbecslési eljárás Magyarországon*. Védelem Online: Tűz- és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár. www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/454-kockazatbecslési-eljaras-magyarorszag.pdf (a letöltés időpontja: 2016. 10. 20.)
- [5] Bognár B. – Kátai-Urbán L. – Kossa Gy. – Kozma S. – Szakál B. – Vass Gy.: *Iparbiztonságtan I*. Nemzeti Közszolgálati és Tankönyv Kiadó Zrt., Budapest, 60–60.
- [6] Bognár B. – Bonnyai T. – Görög K. – Kátai-Urbán L. – Vass Gy.: *Létfontosságú rendszerek és létesítmények védelme: kézikönyv a katasztrófavédelmi feladatok ellátására*. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2015. <https://ludita.uni-nke.hu/repozitorium/bitstream/handle/11410/9939/LRL%20tanseg%C3%A9dlet.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (a letöltés időpontja: 2015. 09. 10.)
- [7] 360/2013. (X. 11.) Korm. rendelet az energetikai létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről
- [8] 541/2013. (XII. 13.) Korm. rendelet a létfontosságú vízgazdálkodási rendszeremlékek és vízi létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről
- [9] 512/2013. (XII. 29.) Korm. rendelet egyes rendvédelmi szervek létfontosságú rendszerei és létesítményei azonosításáról, kijelöléséről és védelméről, valamint a Rendőrség szerveiről és a Rendőrség szerveinek feladat- és hatásköréről szóló 329/2007. (XII. 13.) Korm. rendelet módosításáról
- [10] 540/2013. (XII. 30.) Korm. rendelet a létfontosságú agrárgazdasági rendszeremlékek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről
- [11] Kátai-Urbán Lajos: *Kézikönyv – Veszélyes üzemekkel kapcsolatos iparbiztonsági jogi-, intézményi és eszközrendszer fejlesztése Magyarországon*. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2015.
- [12] Bognár Balázs – Kátai-Urbán Lajos – Vass Gyula: A létfontosságú rendszerek és létesítmények védelméről szóló szabályozás végrehajtása Magyarországon. *Bolyai Szemle*, 23. évf., 2014, 105–111.
- [13] 65/2013. (III. 8.) Korm. rendelet a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény végrehajtásáról
- [14] Muhoray Árpád: *Katasztrófamegelőzés I*. Egyetemi jegyzet, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2016.
- [15] Katona József – Gyüre Balázs – Kerék Gábor – Ficsor Johanna: *Júniusi Duna-árvíz meteorológiai és hidrológiai értékelése*. ÉDUVIZIG, Győr, 2013.
- [16] www.hidrologia.hu/vandorgyules/31/dolgozatok/word/182_katona_jozsef.pdf (a letöltés időpontja: 2016. 12. 06.)
- [17] Bárdos Zoltán – Muhoray Árpád: A települések vízkár elleni védekezési feladatainak változása a megváltozott jogszabályi környezetben. *Hadmérnök*, 9. évf. 3. szám, 2014. szeptember, 48–60.
- [18] Göncz Benedek: 2013. évi tavaszi Duna-árvíz. Országos Vízügyi Főigazgatóság. www.hidrologia.hu/vandorgyules/31/dolgozatok/word/192_goncz_benedek.pdf (a letöltés időpontja: 2016. 12. 06.)
- [19] Árvíz 2013. Az eddigi legnagyobb vízállás Budapesten. www.budapestcity.org/02-tortenet/2013-arviz/index-hu.htm (a letöltés időpontja: 2016. 12. 06.)
- [20] Szentendrén telepített mobilgát. www.swietelskymagyarorszag.hu/images/gallery/references/szentendre15.jpg (a letöltés időpontja: 2016. 12. 06.)
- [21] Muhoray Árpád: *A katasztrófavédelem aktuális feladatai*. http://mhtt.eu/hadtudomany/2012/2012_elektronikus/2012_e_Muhoray_Arpad.pdf (a letöltés időpontja: 2016. 12. 06.)
- [22] Budapesti rakpart. http://bagira-bagiraa.blogspot.hu/2013_06_01_archive.html (a letöltés időpontja: 2016. 12. 06.)
- [23] Hoffman Imre – Lévai Zoltán – Kátai-Urbán Lajos – Vass Gyula: *Iparbiztonság Magyarországon*. Védelem Online: Tűz- és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár, 2015, 22, 6.
- [24] Az árvíz számokban-BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság hivatalos honlapja. www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=-szervezet_hirek&hirid=1966 (a letöltés időpontja: 2017. 01. 26.)

Risks of Flooding in Critical Systems and Facilities, Analysis of Experiences by Case Study

LILLA RONYECZ – ÁRPÁD MUHORAY

The authors of this article examine our country's critical systems and facilities of flood risk, identify the highest-risk areas and how vital sectors are exposed to the greatest extent of the flood ravages of system components. In the last part of the present study, the authors will analyse the lessons of a particular event and proposes a strengthening of defense and possible improvements.

Keywords: floods, critical systems and facilities, risk

Possible Implementation Solutions for the New Safety Management Systems Related Legislative Provisions of the Seveso III Directive*

The key element of the major accident prevention system is the operation of the safety management system. The entry into force of the Seveso III Directive modified the safety management system related legal provisions. After overviewing the changes, the author provides in his article some practical enforcement opportunities of the modified provisions based on experiences of national and international authorities.

Keywords: Seveso III Directive, safety management system, major accident involving dangerous substances, hazardous plant

Introduction

The directive 2012/18/EU of the European Parliament and Council (Directive) on the management of the hazards of major accidents involving dangerous substances and on the modification and latter cancelation of directive 96/82/EC, Par. 8. Clause (5) requires the operators of hazardous establishments to operate, depending on the status of the establishment, a safety management or a management system. The goal of the operation of both types of systems is the implementation of the safety policy of the operator aimed at the prevention of major accidents and at the mitigation of risks.

The safety management system is a “quality management system” not based on voluntary commitment but based on the fulfilment of a statutory obligation [1] and by the operation of the safety management system proper safety from major accidents can be achieved and maintained. The primary goal of the safety management system is the formal regulation of the company activities in order to establish and maintain safe operation and

* A mű a KÖFOP 2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 azonosítószámú, „A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés” elnevezésű kiemelt projekt keretében, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem felkérésére a Concha Győző Doktori Program keretében készült.

The work was created in commission of the National University of Public Service under the priority project KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 "Public Service Development Establishing Good Governance" in Győző Concha Doctoral Program.

to continuously improve the safety performance and to support the culture of safety. The safety management system offers a structured approach for the implementation of all organizational actions within the company that are needed for the achievement of the safety performance desired.

In view of the fact that the analyses of the Major Accidents Hazards Bureau at the Community Research Center of the European Commission [2] proved that 85% of the accidents can be traced back to human error and to the deficiencies of the safety management system, it can be stated that a safety management system operated efficiently and effectively is one of the most important tools in the prevention of major accidents related to hazardous substances.

All companies should treat safety management as part of the overall corporate governance [3] in view of the fact that there is a clear interrelation between safely operating companies and well-managed operation. The safety management system shall be based on the safety policy and shall set goals on a level the company deems appropriate for its business activity and the safety considerations and requirements shall be aligned with the facilities of the company.

According to the Directive the member states shall require operators to elaborate a document that determines their major accident prevention policy (MAPP) and ensures the appropriate implementation of such policy. The objectives of the operator aimed at the prevention of major accidents shall by means of appropriate tools, organizations and management systems guarantee the high-level protection of man and environment. [4] According to a potential definition [5] the management system is a system of tools enabling us to do in the right time what has to be done. The most important subsystems are: men; actions; procedures; training and preparation.

In line with the requirements of the Directive, the safety management system established by the operator shall address the following substantive elements.

- organization and personnel,
- the identification and evaluation of the hazards of major accidents,
- system of operational norms,
- management of changes,
- emergency planning,
- performance assessment (monitoring),
- audit and review.

Annex III of the Directive covers the regulations regarding safety management systems in detail. By the transposition of the Directive into the legal regulations of Hungary the requirements regarding safety management systems have been modified significantly. The changed regulations regarding the substantive elements and the related implementation possibilities are as follows:

Organization and Personnel

In the Directive, Annex III, section b) sub-section i. the following highlighted changes have been made: “organization and personnel — the roles and responsibilities of personnel involved in the management of major hazards at all levels in the organization, *together with the measures taken to raise awareness of the need for continuous improvement*. The identification of training needs of such personnel and the provision of the training so identified. The involvement of employees and of subcontracted personnel working in the establishment *which are important from the point of view of safety*.”

The structure of the safety management system shows a regulation loop containing feedbacks as well. In the main accident prevention policy the relationship (commitment) of the operators with the prevention of major accidents and with the mitigation of consequences is determined and then an appropriate management organization is set up. For the implementation of the accident prevention policy, detailed implementation plans and performance norms shall be elaborated and the methods needed for the measurement, control and auditing of the system shall be established. From this later activity, for the continuous improvement, feedback is established to the main accident prevention policy and to the elements of organization and implementation. [6]

The goal of the modification affecting these substantive elements is to make the establishment of actions aimed at increasing the awareness related to the continuous improvement of the safety management system mandatory. Commitment to continuous improvement is of vital importance. This includes the permanent improvement of the main objectives, the systems and the risk management techniques. [7] One possibility of the practical implementation of the new regulation element is the establishment of procedures for the regular involvement of the employees and subcontractors into the safety management system, further possibilities are the various passive and active actions aimed at increasing awareness.

For the continuous improvement of safety norms, it is necessary to involve also the employees who are highly experienced in the operation of the installation involving hazardous substances. Among the employees who can be involved in this regular polling by questionnaires, posting “idea boxes”, establishment of a web platform for anonymous entries, or the establishment of a central email address operated with the same purpose, and the improvement of related intercompany communication processes. It is important that the necessary resources for the evaluation of the improvement proposals received and for reporting about them to the management are available and the operator shall integrate the proposals with potential improvement into the safety management system and transpose them into the everyday operating practice.

In the frame of the active actions aimed at increasing awareness, mostly procedures related to the maintenance and improvement of the educational system can be highlighted.

The training of employees is one of the corner stones of the efficiency of the safety management system. Experience shows that safety training courses are more efficient if conducted by Health, Safety and Environment (HSE) coordinators appointed at the individual hazardous establishments instead of local managers. People in charge of these tasks can contribute significantly, by means of the continuous monitoring of safety, to the continuous improvement of the safety management system. The process safety awareness of the operator and of the employees of the contractual partners is of key importance. In addition operators have to keep track of their organization procedures and of the function of the training of their employees and of the subcontractor activities. [8]

Another possibility is to visualize the topic of safety at company meetings dedicated to other topics and to conduct safety inspections (involving foremen or higher management levels) in such a way as to discuss non-conformities and deficiencies immediately after their identification with the employees concerned and ask for their opinion to word solution proposals on the spot to avoid the re-occurrence of undesired events.

In addition to active information it is important to post various posters, awareness-raising signs in the working area. By using these tools, the most important pieces of information related to safety can be communicated without major financial/human resources to the employees concerned.

The Identification and Evaluation of the Hazards of Major Accidents

The relevant legal environment is in the Directive, Annex III, section b), sub-section ii. as follows: “identification and evaluation of major hazards – adoption and implementation of procedures for systematically identifying major hazards arising from normal and abnormal operations *including subcontracted activities where applicable* and the assessment of their likelihood and severity.”

With regard to this substantive element the change of the requirements of legal regulations is the acceptance and implementation of procedures serving for the systematic identification of major hazards resulting from activities carried out by subcontractors. In connection with this detailed implementation, possibilities are described in the next subheading.

Operating Norms

In the Directive, Annex III section b) sub-section iii. the following highlighted changes have been made: “operational control – adoption and implementation of procedures and

instructions for safe operation, including maintenance of plant, processes and equipment and for alarm management and temporary stoppages; taking into account available information on best practices for monitoring and control, with a view to reducing the risk of system failure; management and control of the risks associated with ageing equipment installed in the establishment and corrosion; inventory of the establishment's equipment, strategy and methodology for monitoring and control of the condition of the equipment; appropriate follow-up actions and any necessary countermeasures.”

The technological instructions for the manufacturing, storing and other processes involving hazardous substances have been worded on the basis of the aspects of economical operation. The analysis of risk sources carried out in the frame of the preparation of the safety report unveils safety-critical operations, technological elements, equipment, operating modes etc. For such critical parts a technological documentation shall be complemented and the conditions of safe operation shall be integrated into it. This complement shall cover not only production in normal operation, but also all operating modes different from this: startup, shutdown, repair and maintenance. It shall also cover the response to incidents. [9]

With regard to these substantive elements the goal of the modifications is to continuously improve the operating norms being part of the safety management system by the integration of the available best practices and of the operating experiences, the listing of the actions related to the signaling and management of technological hazards and of the related resources in the operating norms and putting subcontractor activities into the focus, and the follow-up of the condition of equipment that are critical in terms of major accidents involving hazardous substances and the implementation of actions needed (if any). For the practical implementation of the new regulation elements the following options are available.

Operation based on the best practice available shall be listed among the safety objectives. Of course the allocation of the relevant responsibilities, tasks and resources is inevitable for the successful achievement of the goals. An acceptable practical solution for the achievement of this goal is for example, if the company reviews at least once a year the best practices, various instructions (if any) published by industry associations, international professional forums or competent authorities. The company establishes information sharing processes about the best practices available with sites operating similar technologies and takes action to introduce solutions that can be applied at the plant concerned. In line with the relevant provisions of the Directive, particular attention shall be paid to the application of best practices related to the follow-up (safety-critical changes, safety performance) and checking (being familiar with the norms, understanding and implementing them, safety performance).

It is expedient to implement the development of the operating norms in the light of the Directive, in line with the following provisions.

In the course of the analysis of danger sources from the production, storing and other processes related to hazardous substances safety critical elements are selected. When establishing the system of operational norms the conditions of safe operation shall be added to the technological instructions of the aforementioned processes. [10]

In the system of operational norms the potential modes of the alarms and management of dangerous technological situations within the hazardous establishment, along with the related resources shall be designated.

The Directive places particular emphasis on the management, monitoring of activities carried out by external partners at the site, in this way the operator has to establish procedures in connection with the activities of subcontractors that can include, among others, the selection process of subcontractors (including the selection criteria), the permit to work and monitoring activities and that can furthermore cover the handover-takeover of the site, the verification and approval after the work, and the evaluation of the safety performance of the subcontractors and external partners.

When establishing the system of norms special attention shall be paid to subcontractors who carry out activities in the territory of the hazardous establishment based on a permanent order, e.g. external partners in charge of security or cleaning services. In case of certain sites, outside of the working hours in particular, security personnel play a key role in the prevention of major accidents involving hazardous substances and in the mitigation of their consequences, by recognizing unexpected events (e.g. initial fires, other abnormal conditions) that trigger major accidents, by starting the first response activities and alarming external response teams and those endangered. Because of this the addition of the necessary safety information (e.g. the location of hazardous installations/hazardous substances within the site, potential major accident scenarios and signs implying the occurrence of such scenarios, behavior rules to be followed, updated alarming and notification orders) is essential to the relevant instructions (e.g. instructions for the guards).

As part of the system of norms of the establishment the elaboration of a strategy and methodology used for the inspection and follow-up of the condition of safety critical technological equipment related to major accidents involving hazardous substances is of key importance. The operator shall pay proper attention to the implementation of follow-up actions and of counter-actions if needed. A practical implementation possibility is for example the determination of the sustainability objectives of the technical safety and the selection of the related procedures for the regulation of the activities related to the periodical inspection, technical safety review, calibration and maintenance of the equipment concerned and the allocation of the resources required for the completion of these tasks.

Hazardous technologies usually include the following safety critical elements listed below:

- atmospheric, vacuum and cryogenic tanks;
- process equipment like columns, reactors, heat exchangers, boilers, pumps, compressors;
- technological pipelines and their elements (e.g. valves, fittings, automated fittings, control systems with instruments, non-return valves, safety valves),
- emergency energy supply systems (including the emergency power supply to emergency alarming and communication systems),
- handling tools used for hazardous substances (e.g. lifting equipment, cranes, forklift trucks).

The maintenance program shall also embrace safety critical instruments. The functional ability of the tools, safety-relevant alarm and shutdown systems shall be periodically inspected.

The related means of active and passive protection are typically:

- pressure relief and draining systems (including the emergency draining tanks and retaining walls as well);
- emergency systems (e.g. flares, gas purifiers, extinguishing systems etc.);
- shutdown systems (for custom-built equipment and for the whole establishment)
- alarms and automatic switch-offs (releases)
- fire alarm- and prevention systems (e.g. cooling water etc.);
- hazardous liquid and gas detection systems (for highly flammable and/or toxic substances);
- emergency services and the related portable equipment.

The operator has to demonstrate:

- the existence of a criteria system for the identification, classification and management of safety critical elements;
- the existence of maintenance, periodical inspection and testing programs, the detailed contents of which were determined in consideration of the following factors:
 - the results of the analysis of major accident hazards and risks related to hazardous substances,
 - the reliability, life cycle or failure rate of the equipment concerned,
 - the relevant manufacturer's instructions,
 - operating experiences,
 - the aforementioned points determined on the basis of the preliminary testing and inspection results, subjecting the equipment to periodical inspections;

- the existence of a registration system related to maintenance and other interventions, by means of “equipment data sheets” and maintenance records (electronic or hardcopy). With this method test results can be followed, it will be possible to evaluate the improvement process and non-conformities can be identified in the course of the inspection and maintenance activities. The scheduling of interventions in line with the current needs of the facilities becomes possible. The records mentioned can be used as proof for the evaluation of the safety performance.

Change Management

The relevant regulation environment is in the Directive, Annex III, section b), sub-section iv.: “management of change – adoption and implementation of procedures for planning modifications to, or the design of new installations, processes or storage facilities”.

With regard to this substantive element the requirements of the legal regulation remain unchanged.

At the same time it is necessary to address the definition of the terms used below, as being familiar with them is indispensable on one hand for the evaluation of the necessity of the out-of-turn review procedure, on the other hand for the determination of the safety-critical elements mentioned in the previous section.

The safety critical equipment or tool is:

- if their inappropriate function, their becoming inoperative or the loss of their mechanical integrity can be the direct or indirect reason for a major accident,
- if their inappropriate function or their becoming inoperative prevents or makes the detection of a major accident, immediate intervention, the efficient mitigation of the consequences, or the emergency management and communication impossible.

Practical examples of safety critical equipment are included in the aforementioned list, at the same time also individual protective equipment determined in the course of the internal emergency planning also belong here.

The safety critical job is, where:

- the activity carried out directly or indirectly influences the operation of safety critical equipment,
- tasks affecting the function of safety-critical equipment are completed or related decisions are made, or where in the job description an activity qualified as important in terms of safety or related tasks are listed.

A practical example for this is e.g. the technological personnel being in charge of the operation of safety-critical equipment, the managers of hazardous establishments, including foremen, plant managers, the personnel in charge of maintenance, and of the implementation of the internal emergency plan. This definition covers the people in charge of the management and implementation of the tasks related to the prevention of major accidents involving the hazardous substances listed in the safety management system, to the mitigation of harmful effects and response.

The safety critical organizational change is: a major change in the organizational structure affecting safety critical jobs, resulting in the termination, merger of such jobs or in the creation of new jobs.

Such change can be practically the outsourcing of maintenance activities performed by the workers of the establishment to an external company or in the field of internal emergency planning the creation or termination of the fire brigade of the plant.

Performance Tracking, Audits and Management Reviews

In the Directive, Annex III, section b) sub-section v. the following highlighted changes have been made: “monitoring performance – adoption and implementation of procedures for the ongoing assessment of compliance with the objectives set by the operator’s MAPP and safety management system, and the mechanisms for investigation and taking corrective action in case of non-compliance. The procedures shall cover the operator’s system for reporting major accidents or ‘near misses’, particularly those involving failure of protective measures and their investigation and follow-up on the basis of lessons learnt. The procedures could also include performance indicators such as safety performance indicators (SPIs) and/or other relevant indicators.”

The review is a procedure of basic importance that allows to decide whether the safety management system is suitable for the activity elaborated for the prevention of major accidents and for the realization of the goals set. [11] In other words, the review is nothing but the investigation of the results unveiled during the audit pertaining to the conformity with the requirements with the goal to determine the direction and extent of the further improvement of the system and the degree of conformity and the tendency of change.

With regard to these substantive elements the goal of modifications is to implement the recommendations and corrective actions related to the continuous improvement of the safety management system, to keep track of and evaluate the safety performance, resp. and to make it mandatory to investigate unexpected events that can be traced back to the implementation disturbances of the safety management system and to take the actions needed. For the practical implementation of the new regulation elements the options detailed below are available.

For the maintenance and continuous improvement of the appropriate safety level of the establishment it is indispensable to apply a systematic management system which guides the operator step-by-step through the development cycle, by activating the individual elements of the safety management system in the right sequence and at the right time in the process. Among others the so-called PDCA (Plan), (Do), (Check), (Act) cycle can be applied, which as a loop allows the continuous improvement of the system investigated during the whole life cycle of the establishment. [12]

It is expedient to place particular emphasis on phase 4 of the PDCA cycle (act) that is on the integration of the modifications identified as a result of the reviews, internal audits and on their application in the operating practice for the sake of the continuous improvement of the safety management system. The experiences of international authorities show that the actions determined as a result of management audits, internal audits are not in every case implemented and integrated into the safety management system of the establishment. The goal of the amendment of the Directive is to promote these activities.

As the result of the review of the safety performance the operator shall draw the most important conclusions, determine the required changes and improvements of the safety management system. For the recap of all of these points it is expedient to prepare a safety action program that includes the name of the responsible organizational units/people assigned to the individual tasks, the implementation deadline and the available resources as well.

In the light of the results of the review the safety policy can be modified, re-designed, the priority of subjective/human/financial resources can be changed, in this way the continuity of the cycle aimed at the continuous improvement of safety can be ensured.

In case the desired safety improvements are, due to financial/economic or other reasons out of the normal SMS development cycle (1, up to 2 years), e.g. can be realized within the next 5 years, then for the more efficient resource allocation and for the better progress tracking it is recommended to include these actions in a medium-term safety development program.

In the course of the determination of safety performance assessment procedures and indicators the establishment of an objective, transparent, traceable performance measurement system with follow-up option shall be endeavored.

The safety performance indicators shall be determined in conjunction with the safety objectives set before, in order to express such safety objectives in figures (target value determination) and in order to follow-up the achievement of such objectives. The application of the system of performance indicators allows the company to verify whether the individual fields of safety management get an appropriate focus and provides insight for the efficient future allocation of resources.

Through the elaboration of the system of safety performance indicators the company is able to:

- assess the compliance of the implemented safety policy, objectives and procedures,
- evaluate the efficiency of the efforts aimed at the improvement of safety,
- set out the directions for the change of procedures and policies.

The OECD guide [13] dedicated to this topic defines the establishment of the system of safety performance indicators in seven steps.

1. The creation of a team in charge of the establishment of the system of performance indicators

The first step of the establishment of the program is to create the right team that will place a key role later on in the further improvement of the program. Technical experts and employees with practical operating experience are indispensable members of the right team.

After the creation of the team it is expedient to prepare an action plan (including the scheduling and the milestones, and the designation of resources) in order to ensure the right progress of the process.

2. Identification of key issues

It is necessary for every company to decide about its own priorities, to select the appropriate indicators and to determine the method of their measurement.

It is reasonable to launch the program with a limited number of indicators and to increase their number after getting operating experience. In this step it is reasonable to focus on what instead of how the company wants to measure. It is not important what the company measures and what the company can measure at the present, but important is what is necessary to measure in order to assess the efficiency of the SMS and the related implementation of the same.

3. Determination of the achievement indicators and their units

By using achievement indicators, it is possible to measure the safety policies, procedures and practices examined, in terms of whether they reach their desired goal and produce the expected results. They convey clear information about the safety performance to decision makers and authorities alike. The goal of using indicators is among others to identify potential improvements in the field of safety from major accidents involving hazardous substances. The resulting temporary reduction that can be demonstrated in the safety performance of the establishment by using the indicators is basically no problem, on the contrary, it proves also the efficiency of the indicators established. Of course the appearance of negative tendencies also requires examination and actions in order to permanently improve the management system.

4. Determination of the activity indicators and their units

While achievement indicators answer the question whether the company has

reached the desired safety results, activity indicators supply information about “why” something happened. For this reason carefully designed activity indicators shall provide the right information for the development of corrective activities, procedures, in case the company did not manage to reach the desired safety results.

5. Data collection and generating the report

As first step it is justified to determine the subject (what kind of data) and the method of data collection. It is expedient to review the available data sources (e.g. the data collected in the field of quality management or because of other business objectives) and to decide if they are suitable for being used in the present program.

The data collection procedure shall cover also the frequency of data collection and of the preparation of the assessment report. It is reasonable to select a frequency making it possible to identify the changes occurring in the processes in order to be able to take the necessary actions in due time.

6. Acting in the light of the indicators

The results of the assessment of the safety performance indicators, including the exceeding of the tolerance limits, the long-term continuity of disturbing tendencies and inconsequent events (if any) require subsequent actions. The reports prepared at pre-defined intervals including the most important pieces of information shall be conveyed to the top management, to the safety organization, to engineers and other employees concerned.

7. Assessment and refining performance indicators

It is necessary to periodically assess and review the program (including the indicators and their measure). In the course of the review the indicator definitions can be clarified, new fields can be added to the program and individual safety issues can be answered.

For the continuous improvement of the safety management system it is indispensable to examine unexpected events that hint at the disturbances of the safety management system, the evaluation of experiences, drawing conclusions and in the light of all these points wording improvement proposals and the integration of such proposals into everyday operating processes. The legal regulations related to the prevention of major accidents define tasks both for the operator, both for the authorities in connection with the investigation of incidents, major accidents involving hazardous substances. There is no significant change in the content of the relevant regulations, but the legislator has emphasized the importance of the field by re-wording the existing regulations.

With regard to the field the application of the so-called “Accimap” approach can be proposed. The method helps analyzers by visualizing factors triggering the unexpected

event on only one logically structured diagram understand the circumstance of the occurrence and allows the identification of fields that are critical for the safety of the system investigated and offers a great starting base for the definition of procedures aimed at the elimination of deficiencies found. [14] The approach was successfully applied by internationally recognized experts in the field of the prevention of major accidents involving hazardous substances. [15]

In Hungary, in the period 2012–2014 39% of the incidents involving hazardous substances could be traced back to equipment failures, 18% to human negligence, 6% to the erroneous function of safety equipment. [16] In this field, by means of a management system established properly, operated efficiently and effectively the number of unexpected events can be effectively reduced.

A major part (39%) of the incidents involving hazardous substances reported during the period examined can be attributed to failures (construction, mechanical or material defects). These include also the failures resulting from the normal, operation-related wear and damages of flange gaskets and other gaskets in the various technological equipment, the failure of shut-off valves, compressors, pumps and reactors.

The ratio of incidents attributable to operating errors was significant (18%). This type of errors can in most cases be traced back to human negligence or to the defects of the safety management/control system. A typical cause for errors is the intentional or accidental opening of pressurized or uncleaned equipment containing hazardous substances in the course of the maintenance works of hazardous technologies and the result release of materials and the inaccurate execution or complete omission (i.e. no inserting after autoclave cleaning) of certain phases of the maintenance works (i.e. the inappropriate closing of the vent valves). A further cause for the occurrence of errors is the start of unexpected chemical reactions that can be traced back to the breach of the regulations regarding the isolation of hazardous substances (including wastes), leakages caused by operator's errors (e.g. the overheating or overfilling of tanks) and traffic accident within the battery limits involving the release of hazardous substances.

18% of the events that occurred can be traced back to external disturbances or to the activity of third parties. This category includes first of all forced shutdowns resulting from the loss of the power supply and from the failure of other public utility line connected to the establishment (e.g. due to the cutting of the natural gas pipeline by excavator) and in case of the facilities used for the pipeline transportation of hazardous substances from the tampering of the equipment related to the illegal consumption of the product transported.

12% of the events occurred due to other or to unknown reasons. A part of the events occurring due to unknown reasons is being investigated by the operator.

The ratio of events resulting from the erroneous function of safety equipment usually leading to the shutdown of plants is significant (6%). This group of errors includes incidents due to the material released by safety valves in spite of normal operation, emergency

shutdowns due to the erroneous signaling by various detection and measuring instruments (e.g. thermocouples, gas detectors) and due to the erroneous function of the software-based safety control system and of the related safety interlock system.

The ratio of incidents involving hazardous substances resulting from the corrosion leaks usually found on pipelines is 4% of all incidents.

The ratio of incidents that can be traced back to earth movements or other natural dangers is low, 3% only. This category includes first of all fire related to hazardous substances and caused by lightning and fire caused by electrostatic charge resulting from unfavorable weather conditions.

Emergency Planning

In the Directive, Annex III, section b) sub-section vi. the following highlighted changes have been made: “planning for emergencies – adoption and implementation of procedures to identify foreseeable emergencies by systematic analysis, to prepare, test and review emergency plans to respond to such emergencies and to provide specific training for the staff concerned. Such training shall be given to all personnel working in the establishment, including relevant subcontracted personnel.”

With regard to this substantive element the requirements of the legal regulation remain unchanged.

The operator shall create and continuously ensure the conditions needed for the prevention of major accidents involving hazardous substances and for the mitigation of their consequences. [17] The operator shall provide the right assets to the executing organizations involved in the emergency response. In the frame of this the following shall be ensured:

- the existence, availability of protective equipment, technical safety equipment that can be used for the prevention and their periodical maintenance (maintenance schedule) the following in particular: monitoring systems (e.g. fire alarm system, gas detector), protection equipment (e.g. extinguishers, emergency ventilation system), information systems (e.g. sirens, public address systems), emergency communication systems (e.g. walkie-talkies, internal phone network) individual protective equipment (e.g. breathers, clothes protecting from chemicals), special technical assets (e.g. mobile gas detectors, absorbing materials, vessels, first aid kit),
- the preparation of the relevant training documents (curriculum topics, curriculum),
- the preparation of the documents of the internal emergency plan/major emergency management plan and the evaluation of experiences.

It is important that with regard to the substantive elements of the emergency planning procedures based on the results of risk assessment are developed in order to efficiently mitigate the consequences of the major emergency scenarios assumed within the battery limit. There must be procedures in place to appoint employees within the emergency organization (including the selection and aptitude test, preparation, the communication of the decision made about the appointment, the periodical aptitude test) to provide the individual protective equipment and special technical assets (including the determination of the type of the asset, the training about the use of the asset and the handover and acceptance). [18] The normal and emergency communication procedures between the members of the organization shall also be in place (including procedures regarding the organization of trainings, drills and the alarming of employees with special competences outside of the working hours, and the communication at the location of the emergency). The operator shall pay particular attention to the design and operation, to the temporary decommissioning, change of the infrastructure (chemical and weather monitoring system, fire alarm and firefighting infrastructure, plant laboratory) the emergency planning is based upon.

Summary

The safety management system operated effectively and efficiently is one of the most important tools in the prevention of major accidents involving hazardous substances. With the introduction of the SEVESO III. Directive the legal regulations regarding safety management systems have been renewed. After the review of the most important new requirements published with regard to the individual substantive elements the implementation possibilities that are instrumental for the efficient and effective establishment and operation of safety management systems are defined and presented by using practical examples. The recommendations worded and summed up based on the experiences of operators, domestic and international authorities are a real help for chemical companies in the course of their activities aimed at the improvement of safety.

“The work was created in commission of the National University of Public Service under the priority project PACSDOP-2.1.2-CCHOP-15-2016-00001 entitled ‘Public Service Development Establishing Good Governance’ in the Győző Concha Doctoral Program.

References

- [1] Mesics Zoltán – Kátai-Urbán Lajos: Evaluation of the Safety Management System. *Hadmérnök*, Vol. 10. No 1, March 2015, 108–118.
- [2] Guidance on Developing Safety Performance related to Chemical Accident Prevention, Preparedness, and Response, Organization for Cooperation and Development, 2008.
- [3] Solymosi J. – Tatár A. – Szakál B. – Kátai-Urbán L.: Comparative Investigation of the Evaluation Procedures Related to the Dangers of Major In-

- dustrial Accidents. *Katasztrófavédelmi Szemle*, Vol. 4. No. 2, 2001, 32–57.
- [4] Vass Gyula – Halász László – Solymosi József: Evaluation of the land-use planning regulations related to hazardous industrial establishments in Hungary. *Tudományos Közlemények*, Szent István Egyetem Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Kar, Vol. 3. No. 1, 2006, 72–81.
- [5] Hawksley, J. L.: Implementing an Effective Safety Management System (SMS). In *Workshop on Community Legislation for the Control of Major Accident Hazards*. EPSC, Warsaw, 2000, 48–56.
- [6] Cseh Gábor – Deák György – Kátai-Urbán Lajos – Kozma Sándor – Popelyák Pál – Sándor Annamária – Szakál Béla – Vass Gyula: *Manual of Industrial Safety*. KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 2003, 61.
- [7] MacDonal, Gordon: Major Accident Prevention Policies and Safety Management Systems. In *Book of Presentations, Training Course on 'The Basic Principles of Industrial Safety'*: UNECE/RCC, Budapest, 1998, 53–59.
- [8] OECD Environment Health and Safety, Chemical Accidents Programme June 2012: Corporate Governance for Process Safety – Guidance for Senior Leaders in High Hazard Industries.
- [9] Cseh Gábor – Deák György – Kátai-Urbán Lajos – Kozma Sándor – Popelyák Pál – Sándor Annamária – Szakál Béla – Vass Gyula: *Manual of Industrial Safety*. KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 2003, 105.
- [10] Sibalinné Dr. Fekete Katalin: Cultural Aspects of the Safety of Dangerous Establishments. In Dóbor József (szerk.) *Előadésgyűjtemény: „Veszélyes üzemek biztonsága.”* Nemzetközi Iparbiztonsági Tudományos Konferencia (konferencia helye, ideje: Budapest, 2013. 04. 10.) Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2013, 158–162.
- [11] HSE: Preparing Safety Reports: Control of Major Accident Hazards Regulations 1999. Norwich, HSE, 1999, 109.
- [12] Plan, Do, Check, Act – An introduction to managing for health and safety, HSE, INDG275(-rev1) 12/13, 5.
- [13] Guidance on Developing Safety Performance Related to Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response, Organization for Cooperation and Development, 2008.
- [14] Branford, K. – Naikar, N. – Hopkins, A.: “Guidelines for AcciMap analysis” In A. Hopkins (Ed.): *Learning from High Reliability Organizations*, 2011, 193–212.
- [15] Mark Hailwood – Maureen Heraty Wood – Dagmar Dräger: Assessment of Safety Management Systems of Major Hazard Sites. Publications Office of the European Union, 2014, 60–61.
- [16] Mesics Z. – Kovács B.: Experiences Collected during the Investigation of Incidents by Authorities at Hazardous Plants. *Bolyai Szemle*, Vol. 24. No. 3, 2015, 116–122.
- [17] Hoffmann Imre: *The Research of Emergency Planning and of the Significance of the Reduction of Risks in the Prevention of Major Industrial Accidents*. Doktori (PhD-) értekezés, Budapest, 2007.
- [18] Kátai-Urbán Lajos – Sibalinné Fekete Katalin – Vass Gyula: Hungarian Regulation on the Protection of Major Accidents Hazards. *Journal of Environmental Protection, Safety, Education and Management*, Vol. 4. No. 8, 2016, 83–86.

A Seveso III. irányelv biztonsági irányítási rendszerrel kapcsolatos szabályozásának végrehajtási lehetőségei

ZOLTÁN MESICS

A súlyos balesetek megelőzésének egyik fő eleme a biztonsági irányítási rendszer üzemeltetése. A Seveso III. Irányelv módosította a biztonsági irányítási rendszerrel kapcsolatos jogi szabályozást. A jogi szabályozás módosult rendelkezéseinek elemzését követően a szerző a nemzetközi és a hazai hatósági jogalkalmazási tapasztalatokra támaszkodva biztosít megoldási lehetőségeket.

Kulcsszavak: Seveso III. Irányelv, biztonsági irányítási rendszer, veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek, veszélyes üzem

Az Európai Unió polgári védelmi szakpolitikája a polgári védelmi szervezetek fejlesztésén keresztül törekszik az egységes védelmi képesség megteremtésére, az unió gazdasági fejlődésének biztosítására. A magyar polgári védelmi szervezetek az unió biztosította pénzügyi és szakmai lehetőségek kihasználásával növelhetik hatékonyságukat, fejleszthetik kárelhárítási képességeiket. Jelen publikációban a szerzők az Európai Unió polgári védelmi mechanizmusának működését, a magyarországi polgári védelem fejlesztésében való támogatási háttérként való megjelenését vizsgálják. Elemzik továbbá az Európai Unió polgári védelmi szakpolitikájának hatását a magyarországi önkéntes polgári védelmi szervezetek beavatkozási képességeinek fejlesztésére, illetve a fejlesztés európai uniós szakpolitikájához való kapcsolódási pontjait az előrelépés lehetőségeinek keresésével. A szerzők az Európai Unió polgári védelmi szakpolitikája nyújtotta támogatási hátteret javasolják jobban kihasználni.

Kulcsszavak: Európai Unió polgári védelmi mechanizmus, önkéntes polgári védelem, állampolgári öngondoskodás, képzések, gyakorlatok.

Bevezetés

Egy multilaterális együttműködési rendszerben megvalósuló gazdasági közösség tagját érő gazdasági, társadalmi vagy politikai változás kihatással van a közösség tagjainak mindennapi életére. Az Egyesült Nemzetek Szervezete Nemzetközi Katasztrófa Csökkentési Titkársága (United Nations Office for Disaster Risk Reduction; UNISDR) 2015-ben kiadott Általános Katasztrófabecslési Jelentése (Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction) alapján a 2005–2014 közötti eredményeket átlagolva, minden évben 250–300 milliárd dollár veszteség éri a világ gazdaságát a bekövetkező természeti katasztrófák, cunamik, ciklonok, árvizek miatt. Az előrejelzések ennek növekedését mutatják, az elkövetkezendő évekre a jelentés évi 314 milliárd dollár veszteséggel számol. [1] A jelentés Magyarország tekintetében ugyanezen számítási módszerrel évente 1687,27 millió dollár

kárértéket határoz meg, benne a földrengés okozta kár 123,2 millió dollár, az árvíz okozta kár 1564,07 millió dollár értékű. [2]

Egy állam erőforrásainak szűkössége a kárelhárítás hatékonyságát rontja, a veszteségeket növeli, a pénzügyi hiánnyal küzdő nemzeti költségvetés miatt csak alacsonyabb védekezési szinten tud a katasztrófákkal szemben fellépni, és lakosságvédelmi feladatainak megfelelni. A biztonság hiánya a társadalom részéről ellenállást vált ki, ami az adott állam közigazgatási, gazdasági és társadalmi rendszerének működését akadályozza, illetve nehezíti a nemzetközi együttműködés lehetőségét is. A kárértékszámok növekedése a megelőzés, a védekezés, a kárfelszámolás végrehajtásának, az eljárásrendeknek a fejlesztését kívánja. A Grafjódi–Kátai–Urbán szerzők megállapítása, hogy a katasztrófák esetén a „*költségek sokoldalú (makro- és mikrokörnyezetre gyakorolt hatásainak) vizsgálata globális jelentőséggel bír, és az egyes problémák megoldása nemzetközi együttműködést igényel.*” [3] Következésképpen a kárérték növekedő tendenciájának megállítása, visszafordítása az összefogás, az erők többszörözése lehetőségének kialakításával értelmezhető, ahol a nemzetek közötti együttműködést és tapasztalatcserét, a kockázatok felmérését, a veszély megelőzését és felszámolását közösségi szinten kezelve hajtják végre.

Közösségi szinten a beavatkozás közös standardjainak kidolgozását, a know-how és a legjobb módszertanok terjesztését a nemzetközi válságkezelésben szerepet játszó szervezetek (ENSZ, EU, NATO) által kidolgozott irányvonalak biztosíthatják. Ezen szervezetek az 1990-es évektől kezdve egyre erőteljesebben jelentek meg a polgári védelem, a katasztrófák megelőzése, a veszélyhelyzetek kezelése területén, stratégiát és akcióprogramot alkotnak a katasztrófák sújtotta lakosság és területek segélyezésére, támogatására és a katasztrófák következményeinek a felszámolására. Komparatív előnyük az ENSZ esetében annak globális jellegéből adódik, a NATO-ban a katonai biztonsági területen, az EU-ban pedig a gazdasági-jogi-társadalmi területeket átfogó cselekvési felhatalmazásban rejlik. Mindezek magukban foglalják a kollektív biztonság, az egységes közigazgatás, az egészségügy kérdéseit, a nők, a gyermekek helyzetét, a szegénység elleni harcot éppúgy, mint a fejlődés előmozdításának feladatait.

Az Európai Unió polgári védelmi szakpolitikája

Az Európai Unió katasztrófák elleni védekezésében a káresetek felszámolása hatékonyságának együttműködésen alapuló fejlesztése kulcsfontosságú. Ezt fejezi ki a 2010. szeptember 21-i európai parlamenti állásfoglalás, amelyben a természeti csapások és az ember okozta katasztrófák megelőzésére irányuló közösségi koncepció kiemelten tárgyalja az együttműködés fontosságát „*az információ és a tapasztalat, a technikai és tudományos alkalmazások terjesztésében, valamint a stratégiák összeegyeztetését a beavatkozási képesség javítása céljából.*” [4]

Az Európai Unió valamennyi tagállamának megvannak a humán, pénzügyi és materiális eszközei, eljárásrendjei egy esetleges katasztrófavédelem kezelésére, a következmények felszámolására. A tagállamok által felépített katasztrófavédelmi rendszereket azonban a katasztrófaveszélyeztetettségüknek megfelelően alakították ki, így Európa országai e téren sokszínűséget mutatnak. Míg Dél-Európa területeinek veszélyeztetettségét az erős földrengések, erdőtüzek pusztításai jelentik, addig az északi országoknak technológiai, ember okozta katasztrófavédelem kialakulásával, az ár- és belvizek okozta veszélyhelyzetekkel kell zömmel számolniuk. Az eltérő feltételek, de azonos cél összehangolása a szubszidiaritás elvén keresztül valósulhat meg, ahol a katasztrófavédelem a tagállamok feladata, közösségi szinten pedig a koordináció, a tagállami együttműködés támogatása, a tagállami erőfeszítések kiegészítése történik. Erre az alapelvre építve az Európai Közösség 1985-től fontos előrelépéseket tett a természeti, az ember által okozott katasztrófák megelőzése, a védekezésre való felkészülés és a reagálás területén. Az egységes fellépés és kölcsönös segítségnyújtás céljából a tagállamok döntöttek a 24 órás ügyeleti szolgálatról, majd ennek továbbfejlesztésére 1991. július 29-én a 112-es egységes európai segélyhívó szám bevezetéséről, [5] továbbá a tagok és tagjelöltek kapcsolati pontjait bemutató védelmi kézikönyvet adtak ki, szakértői tanulmányprogramokon és közös gyakorlatokon keresztül harmonizálták katasztrófavédelmi rendszereik működését.

Az Európai Tanács 1997. december 19-én kiadott 98/22/EC határozatával adta meg a későbbi mechanizmus működésének alapjait. Az 1998. január 1-jén hatályba lépő első Polgári Védelmi Akció Program támogatási időszakát 1999. december 31-ig határozták meg, további, évenkénti megújítási kitételrel. [6] A program természeti és civilizációs katasztrófák elleni védekezésre való felkészülést, megelőzést, technikai és módszertani fejlesztést célzó projekteket támogatt.

A törekvések irányát mutatja, hogy a polgári védelem területén közösségi cselekvési program létrehozásáról szóló 1999/847/EC határozat [7] az intézkedés 7,5 millió eurós összköltségének 75%-át utalta olyan projektekre, amelyek célja a vészhelyzetekre adott válasz és a vészhelyzeteket követő azonnali közösségi szintű segítségnyújtás technikáinak és módszereinek javítása.

Az együttműködést hangsúlyozandó a határozat kiemelt fontosságú területként kezelte a tagállamok szakértői, műszaki szakemberei és technikusai számára szervezett munkaértekezleteket, továbbképzéseket, amelyek a felkészültség növelése érdekében lehetővé tették az egyes szakterületeken a tapasztalatcserét, a személyi hálózatok létrehozását, veszélyhelyzetek esetén pedig a tagállamok közötti hatékonyabb operatív együttműködés elérését. A szakértők más tagállamok polgári védelmi szolgálataihoz vagy szakmai szerveihez történő küldésével lehetőséget nyitott az alkalmazott technológiák megismerésére és értékelésére, illetve más hasznos alkalmazott megközelítések tanulmányozására.

A 1999/847/EC határozat alapján a 2007/779/EC Euratom tanácsi határozattal [8] átdolgozott 2001/792/EC Euratom tanácsi határozat [9] közösségi polgári védelmi mecha-

nizmust hozott létre, melyben az unió által megadott pénzügyi és szakpolitikai „erőhatás” hivatott mozgásba hozni a közösségi polgári védelmet, annak hatékony válaszadási képessége fejlesztését.

A mechanizmus finanszírozását a polgári védelmi pénzügyi eszköz létrehozásával a 2007/162/EC Euratom tanácsi határozat biztosította. [10] A határozat uniós pénzügyi támogatás nyújtását írja elő egyrészt a súlyos veszélyhelyzetekre való reagálás hatékonyabbá tételéhez való hozzájárulásként, másrészt a veszélyhelyzetek minden típusára vonatkozó megelőzési és felkészültséget célzó intézkedések hatékonyabbá tétele érdekében.

2013. december 17-én 2014. január 1-jei hatálybalépéssel fogadták el az EU vezető szervezetei által az 1313/2013/EU európai parlamenti és tanácsi határozatot, mely szakpolitikai keret létrehozásával, az anyagi és pénzügyi eszközök összevonásával, integrált rendszerben támogatja a polgári védelmi együttműködés kialakítását az unió és a tagállamok között. [11]

Az Európai Unió működéséről szóló szerződés 196. cikke felhatalmazta az uniót arra, hogy intézkedéseket fogadjon el a kockázatok megelőzése, a polgári védelemben részt vevők felkészítése, a természeti vagy ember által okozott katasztrófák kezelése, a nemzeti polgári védelmi szolgálatok közötti operatív együttműködés, a nemzetközi szintű intézkedések koherenciája kérdésében. [12]

A létrejött szakpolitikai keret akcióprogramjának területei ennek megfelelően a katasztrófák elleni védelem, az ellenálló képesség magasabb szintjének elérése, a katasztrófavédelemben a kockázatmegelőzési, a felkészültséget célzó és a reagálási intézkedéseket összekapcsoló, integrált megközelítés érvényesítése. *„Az uniós polgári védelmi mechanizmus által biztosított védelem elsősorban a személyek, valamint a környezet és a tulajdon – beleértve a kulturális örökséget is – védelmére terjed ki, az unión belül vagy kívül bekövetkező mindennemű természeti és ember által okozott katasztrófa esetén.”* [13]

Ezen szerepének betöltéseként az uniós polgári védelmi mechanizmus a tagállamok polgári védelem terén végrehajtott fellépéseinek támogatásával, összehangolásával és kiegészítésével javítja a természeti és ember okozta katasztrófák megelőzésére, az azokra való felkészülésre és reagálásra szolgáló rendszerek hatékonyságát.

A katasztrófák bekövetkeztekor – az Európai Unió működéséről szóló szerződés 222. cikke, a szolidaritási klauzula végrehajtásának szellemében – az uniós mechanizmus keretében polgári védelmi és más veszélyhelyzeti segítségnyújtás kérhető az érintett ország reagálási képességeinek kiegészítése céljából. [14] A klauzula értelmében, amennyiben egy tagállam civilizációs vagy természeti katasztrófa felszámolására kényszerül, az unió és tagállamai a szolidaritás szellemében közösen lépnek fel. Az unió ez esetben mozgósítja a rendelkezésére álló eszközeit a segítség nyújtására.

Az EU új polgári védelmi mechanizmus szakpolitikája támogató háttérrel jelent azon esetekre, amikor a súlyos katasztrófák felszámolására szükséges erőigények meghaladják bármely tagállam reagálási képességeit, és ennek folytán az érintett tagállam nem tud

egyedül megküzdeni a kialakult veszélyhelyzettel. Az e téren való uniós fellépés jelentős transz- és multinacionális elemmel rendelkező helyzetek kezelését foglalja magában, amelyek szükségszerűen átfogó összehangolást és a nemzeti szinten túlmutató fellépést igényelnek.

Az Európai Bizottság 2016. december 1-jén az Európai Tanács és az Európai Parlament részére átadott éves jelentése alapján 2015-ben az uniós polgári védelmi mechanizmust 25 szükséghelyzetben aktiválták, és 19 közvetlen támogatásra irányuló megkeresést kapott az EU-n belülről és más katasztrófa sújtotta országokból. A menekültügyi válság kezelésére 2015. második felétől Magyarország, Szerbia, Szlovénia, Horvátország és Görögország fordult támogatási kérelemmel a mechanizmushoz. Az uniós költségvetésből 490 ezer EUR-t különítettek el a krízis által érintett országokba irányuló támogatás célba juttatásának finanszírozására. Görögországba sátrakat, ágyakat, hálósákokat, takarókat, higiéniai készleteket, áramgenerátorokat, vízszivattyúkat, tűzoltó és más speciális felszereléseket szállított az Európai Unió természeti támogatásként. Magyarországra, Szlovéniába és Horvátországra a mechanizmusban részt vevő országoktól a menekültek és menedékkérők érkezésének könnyebb kezelése érdekében téliesített sátrak, ágyak és takarók formájában érkezett támogatás. [15]

A szakpolitika alapelve a kölcsönösség, az uniós szervezeti egység, és az állampolgárok közötti kétirányú kommunikáció. Ezen alapelv értelmében zajlott a 2016. november 24. és 2017. február 23. között az a közbülső konzultáció (Open Public Consultation on the Interim Evaluation of the Union Civil Protection Mechanism), melynek keretében az unió a mechanizmus elmúlt háromévi működésének értékelését kérte a szakértőktől, szervezetektől, és az állampolgároktól az eredményesség, a hatékonyság, a relevancia, a koherencia, és az uniós hozzáadott érték tekintetében. [16]

A szakpolitika prioritásai

Információ megosztása, kommunikációs csatorna biztosítása

Ennek a feladatrendszernek az infrastrukturális hátterét a 2013-ban felállított Veszélyhelyzet-kezelési Koordinációs Központ (European Response Coordination Centre – ERCC) biztosítja, mely az EU 24 órás munkarendben működő polgári védelmi ügyeleti, készenléti szolgálata. Feladata a tagállamokkal és a polgári védelemben együttműködő nemzetközi szervezetekkel való folyamatos kapcsolattartás, a beérkező segítségkérések, és segítségnyújtások koordinálása. Feladata továbbá a humanitárius segítségnyújtási események elemzése, illetve prognózisok készítése és a tagállamokkal való megosztása az ERCC és a tagállamok kijelölt nemzeti kapcsolati pontjai között kiépített Közös Veszélyhelyzeti

Kommunikációs és Tájékoztatási Rendszeren (Common Emergency Communication and Information System – CECIS) keresztül.

A megelőzéspolitika közösségi szintre emelése

A tagállamok kockázatelemzéseik és kockázatkezelési tervezésük összefoglalóját három évente megküldik a Bizottságnak, ezzel hozzájárulnak a közösségi kockázatkezelési képesség megalkotásához.

Magyarország kormánya 2014-ben küldte meg a BM OKF vezetésével működő tárcaközi bizottság által előkészített jelentését a nemzeti katasztrófakockázat-értékelési módszertanáról és annak eredményeiről, melyben azonosították a veszélyeket és kockázatokot, bemutatták a kockázatelemzések eredményeinek kiértékelését, illetve a képességek elemzését.

A jelentés a kockázatokot

- a természeti események (szélsőséges időjárás, vizek kártételei, földtani kockázatok, járványok, űridőjárás),
- súlyos balesetek (veszélyes anyagok, közlekedési baleset, nukleáris baleset), illetve
- szándékos cselekmények (terrorizmus, kibertámadás, biztonságpolitikai válság, energiaellátási válság) kategóriákba sorolva azonosította. [17]

A közösségi fellépés kereteinek megteremtése

A tagállamok erőforrásaira felépített Polgári Védelmi Modulok, valamint a műszaki segítségnyújtási és támogató csoportok olyan erő-eszköz csoportosítások, melyeknek kiemelkedő az együttműködési képessége mind egymás között, mind más nemzetközi szervezeti reagálási csoportok tekintetében, így egy adott katasztrófa speciális körülményeit is figyelembe véve, velük rövid időn belül kialakítható a hatékony beavatkozás. 2007-től 2013-ig megtörtént a modulokra vonatkozó iránymutatások és működési eljárások kidolgozása, és 2013 decemberében a részt vevő államok már 150 modullal és tíz támogatócsoporttal rendelkeztek. [18]

Az Európai Veszélyhelyzet-reagálási Kapacitás (European Emergency Response Capacity) a tagállami reagálási kapacitásokból létesített összevont, önkéntes eszköztár, melynek keretében a résztvevők kötelezettséget vállalnak különböző kapacitástípusok lebiztosítására és az uniós polgári védelmi missziók keretében történő felhasználásukra. Az Európai Bizottság az Európai Unió humanitárius segítségnyújtási és polgári védelmi politikáiról, valamint ezek 2015. évi végrehajtásáról szóló éves jelentésében, 2015 végén 21 típusú eszközmodul és más reagálási kapacitás nyilvántartásba vételéről tett jelentést.

Prognózisa alapján az összevont eszköztár-kapacitás célja 2020-ra 41 fajta eszközmodul elérése. [15]

Ugyanakkor az Európai Számvevőszék 2016. évi jelentésében kevésnek minősítette a 21 eszközmodult, megállapította, hogy az Európai Bizottság a vizsgált beavatkozások során csak korlátozott mértékben tudta ajánlásait megtenni ezek bevetésére vonatkozóan. A vizsgálat feltárta, hogy a reagálási egységek regisztrálásával és tanúsításával kapcsolatos közösségi és nemzeti szintű adminisztrációs út lerövidítésével lehet az eszközök körének bővülését elérni. [19]

Nemzeti katasztrófaelhárítási kapacitás erősítése

Az Európai Bizottság 2015. február 27-én az Európai Tanácsnak és az Európai Parlamentnek előterjesztett jelentésében megállapítja, hogy a katasztrófa közvetlen hatásai kezelésének felelőssége a részt vevő államokat, illetve a katasztrófa bekövetkeztének helye szerinti országot terheli. [15] Az Európai Bizottság szubszidiaritás elvén alapuló megközelítést követve, a közösségi védekezés helyi alapjai megteremtésének fontosságát értékelve az unió polgári védelmi szakpolitikájában a nemzeti katasztrófaelhárítási kapacitás erősítése mind az egyéni, mind a szervezeti szinten történő fejlesztésben megjelenik. A mechanizmus elméleti és gyakorlati részből álló, többlépcsős képzési programot működtet a tagállamok által delegált szakmai, értékelő és koordinációs szakértők és csoportvezetők részére, ami a nemzetközi egységek humán erőforrásának szakmai minőségét hivatott biztosítani és emelni. A szervezeti szintű fejlesztés lényeges elemeit az éves kiírásban megjelenő tudástranzsferekre, felkészülésekre és a gyakorlatokra kiírt pályázatokra való jelentkezések képezik.

Önkéntes polgári védelmi szervezetek kapcsolódása

Az Európai Unió polgári védelmi szakpolitikájának hatékonysága függ attól a kapcsolattól, mely a katasztrófa megelőzésére, felszámolására hatást gyakorló intézkedések kidolgozásában és végrehajtásában részt vevő szereplők között alakul ki. E szereplők között kiemelt fontosságú a mentőcsapatok szerepe.

Mint minden szubszidiaritáson alapuló munkaforma, a polgári védelem területe sem nélkülözheti az állampolgárok aktív szerepét, ebből következően a fejlesztési törekvések befogadói oldalán szerepet vállaló civil szervezetek közvetítő elemként jelennek meg az öngondoskodó állampolgárok és az Európai Unió között. Egy demokratikus berendezkedésű államban a polgároknak természetes igénye, hogy saját környezetükben maguk határozzák meg a szükséges változásokat, az őket közvetlenül érintő kérdésekben

önállóan döntsenek. A katasztrófák elleni önvédelmi készséget, a polgári öngondoskodást az állami, önkormányzati szektornak támogatni kell, hiszen e törekvések erősítik, tartalommal töltik fel a hatóság lakosságvédelmi intézkedéseit. Hazánkban a polgári védelmi tevékenység állami irányítója kormány, a Belügyminisztérium, a megyei és a helyi védelmi bizottságok, a település polgármestere, természetesen a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság irányítási szintjeinek a közreműködésével. A civil szervezeti oldal vezető szereplője pedig e téren a Magyar Polgári Védelmi Szövetség (MPVSZ). Elmondható, hogy a BM OKF és az MPVSZ együttműködésének központjában is az öngondoskodó állampolgár attitűdjét támogató új biztonságpolitikai kultúra áll.

A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény 2. Értelmező rendelkezések 3. § 19. pontja alapján az *„önkéntes mentőszervezet: különleges kiképzésű személyi állománnyal rendelkező, speciális technikai eszközökkel felszerelt, katasztrófák és veszélyhelyzetek hatásainak kivédésére, felszámolására, katasztrófavédelmi feladatok ellátására, valamint emberi élet mentésére önkéntesen létrehozott civil szerveződés.”* [20]

A definíció alapján megállapítható, hogy a polgári védelmi feladatokat ellátó önkéntes szervezetek folyamatosan fejlesztett technikai és humánerőforrás-képességekkel kell hogy rendelkezzenek, vállalva a civilizációs és természeti katasztrófák elleni védekezés területén megvalósuló szerepvállalásuk felelősségét. [21] Beavatkozásuk feltétele a megfelelő szintű és tartalmú felkészítés, képzés, a folyamatos és pontos logisztikai háttértámogatás, a feladat-végrehajtáshoz szükséges anyagi-technikai készletek, a korszerű híradó és informatikai rendszer, melynek megléte függ a szervezet szintjétől és alapvető tevékenységétől.

Az önkéntes mentőszervezeteket működésük alapján központi, területi és helyi szintre osztjuk fel. Központi szinten az önkéntes szervezeteket a nehéz kutató-mentő besorolású mentőszervezet, a HUNOR (Hungarian National Organisation For Rescue Services) és az önkéntes különleges kutató-mentő egységek alkotta közepes kutató-mentő csapat, a HUSZÁR képviseli. Nemzetközi és nemzeti bevetésű riasztásuk, vezetésük és irányításuk a gyorsreagálási képesség biztosítása érdekében központosítottan, a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság által történik. [22]

A területi szintet a több védekezési szakterületet is magában foglaló megyei mentőcsoportok alkotják, melyek felkészültségük folytán védekezésben mind a megye közigazgatási területén, a megye közigazgatási határain kívül, országhatáron belül, mind pedig a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról szóló 234/2011. (XI. 10.) kormányrendelet 66. § alapján katasztrófa sújtotta szomszédos ország területén alkalmazhatóak.

Helyi szinten jellemzően a működésileg lefedett terület legnagyobb veszélyforrása által meghatározott beavatkozási területen a járási és a települési mentőcsoportok vesznek részt a védekezésben. Hornyacsek Júlia erről így ír: *„Helyi szinten a települések védelmi (polgári védelmi, katasztrófavédelmi) feladatai alapvetően a települések veszélyeztetett-*

ségétől függnnek, de befolyásolják azokat a védelem területeivel és feladataival kapcsolatos különböző jogszabályi rendelkezések és előírások is.” [23]

Az alapvető tevékenység kialakításának kérdésében a szakmai követelményeket a nemzeti minősítéshez szükséges követelményszintről rendelkező 6/2013. (X. 31.) BM OKF utasítás adja meg. A szervezeti és műveleti irányelv ajánlasként hét szakterületet fogalmaz meg:

1. alapvető vízkárelhárítási tevékenység,
2. árvízi és vízi mentési tevékenység,
3. bűvártevékenység,
4. kötéltechnikai mentő tevékenység,
5. mentőkutyás tevékenység,
6. műszaki mentő tevékenység,
7. városi kutató és mentő tevékenység.

Az irányelvben szereplő kategóriák az ENSZ Humanitárius Ügyek Koordinációs Hivatala (United Nations Office for the Humanitarian Affairs) részeként működő Nemzetközi Kutatási és Mentési Tanácsadó Csoport (INSARAG) által kidolgozott *Irányelvek és Módszertanban* mint hatályos nemzetközi beavatkozási standardok jelennek meg. Az Európai Bizottságnak az unió polgári védelmi mechanizmusáról szóló tanácsi határozat végrehajtási határozatában az INSARAG iránymutatás mint az uniós polgári védelmi modulok felépítésének meghatározó szakmai eleme jelenik meg, ami a hazai polgári védelmi önkéntes szervezetek számára a nemzetközi mentési munkában való részvétel lehetőségét jelenti. [24]

A tevékenységek alapján felépített felszerelési háttér alapvetően behatárolja a mentőszervezetek beavatkozási, szerepvállalási lehetőségeit. A speciális mentési feladatok ellátására létrehozott gyorsreagálási képességű, országos rendeltetésű hivatásos nehéz városi kutató-mentő szervezet, a HUNOR és az önkéntes közepes városi kutató-mentő szervezet, a HUSZÁR, helyi, területi, akár több megyét érintő országos szintű, szükség szerint külföldön bekövetkezett veszélyhelyzetek felszámolásában való képességgel rendelkeznek. A nehéz és a közepes városi kutató-mentő csapat minősítésű szervezetek alaprendeltetésének megfelelő beavatkozásához az erőforrásokat, az anyagi és technikai feltételeket elsődlegesen a BM OKF Gazdasági Ellátó Központ biztosítja. Ez a támogatási háttér jelenik meg Horváth Zoltán tudományos cikkében is. A „*BM OKF GEK már a felkészülés időszakában beszerzi, tárolja és kérésre a HUNOR rendelkezésére bocsátja az alkalmazáshoz szükséges erőforrásokat, valamint saját állományából a mentőszervezet logisztikai szervezetébe beosztott szakembereket.*” [25] Az INSARAG Irányelvek és Módszertannak megfelelően a szervezetek képessége kiterjed a keresőkutyákkal és műszaki kereső berendezésekkel történő kutatásra, a nagy tömegű tereptárgy megemelésével történő mentésre, vasbeton és acélszerkezetek bontására, kötelekkel végzett speciális műveletek, dúcolási

szakműveletek végrehajtására, veszélyes anyagok kimutatására és elkülönítésére, újra-élesztési és életben tartási szakműveletek végrehajtására. [26]

A területi szintet képviselő megyei mentőcsoportok a megalakítási hely szerinti megye katasztrófák elleni védelmét szolgáló önkéntes civil szervezetek, amelyeknek képességeit a megye veszélyeztettségére adott válaszként alakítják ki. Ezek a csapatok a szakfeladataik ellátásán keresztül az elsődleges beavatkozó erők képességeinek kiegészítésére is alkalmasak. A megyei mentőcsapatokba beosztott tagszervezetek alapállapotban (riasztáson kívüli időszak) az egyénileg vállalt feladataikat hajtják végre, normál időszakban a védekezésben a katasztrófavédelmi törvény 18. § (2) bekezdése alapján a hivatásos katasztrófavédelmi szerv területi szervének értesítése alapján vesznek részt, illetve veszélyhelyzetben a katasztrófavédelmi törvény 46. § (5) bekezdése szerint a hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi szervének vezetője intézkedik bevonásukról. [19]

Ez a megosztott tevékenység a felszerelési költségek megosztására is hatással van. A területi mentőszervezetek felszerelését egyrészt a nemzeti és nemzetközi pályázati rendszereken keresztül, másrészt a Megyei Védelmi Bizottság elnökének rendelkezésre álló védelmi igazgatási felkészítési keretéből történő támogatásból alakítják ki és fejlesztik.

A helyi veszélyeztettség elleni védelemre megalakított önkéntes járási és települési mentőcsoportok képességkialakításának támogatása – esetlegesen közhasznúsági kiemeléssel megerősített – civil szervezeti jogállásukon keresztül, speciálisan e célra meghirdetett helyi, regionális, nemzeti és – megfelelő konzorciumi háttér összeállításával – nemzetközi pályázatok elnyerésével valósul meg.

Az Európai Unió polgári védelmi szakpolitikájának támogatási rendszere

Az Európai Unió polgári védelmi szakpolitikája pályázati rendszerén keresztül teremti meg a helyi, területi és nemzeti önkéntes polgári védelmi szervezetek védelmi képességeinek fejlesztését, ezen keresztül az európai együttműködési és védelmi képességek kialakítását. A polgári védelmi mechanizmus éves munkatervben határozza meg támogatási prioritásait, és az ehhez rendelhető összegeket, mely kategóriák a hosszú távú fejlesztési tervezhetőség elősegítésére a mechanizmus hétéves munkaciklusán belül változatlanok. 2017. évi munkatervében az unió a megelőzés és felkészítés, a katasztrófák kezeléséhez szükséges kapacitásfejlesztés (2017. évi költségvetés: 8,6 millió euró), és a gyakorlatok (2017. évi költségvetés: 4,9 millió euró) témakörében határozta meg támogatási céljait.

A megelőzés területén a városi környezetben bekövetkező katasztrófák felszámolására, a meglévő ismeretek és a bevált gyakorlatok helyi fórumokon való multiplikálására, helyi éghajlati változás kapcsán alkalmazkodási stratégiák kidolgozására, a kockázatfel-

mérések és a kockázati menedzsment képességek fejlesztésére irányuló javaslatokat fogadják be. A felkészülési projektek a határokon átnyúló polgári védelmi együttműködésre, regionális együttműködésre, a kölcsönös átjárhatóság és felkészültség tervezésére fókuszáló projektjavaslatokra vonatkoznak.

A megelőzési és felkészülési, unión belüli projektekre elkülönített keretösszeget az 1. táblázatban foglaltak alapján osztják fel. [27]

1. táblázat. Az EU megelőzési és felkészülési célra elkülönített keretösszegei [forrás: EU CPM 2017. évi munkaterv C(2016) 7805 final]

A fellépés megnevezése	Összeg (EUR)
Megelőzési projektek	2.800.000
Katasztrófamegelőzés tudásbázisának fejlesztése	300.000
Az ER Koordinációs Központ fejlesztése	800.000
Észlelő és korai figyelmeztető rendszerek vizsgálata, fejlesztése	1.600.000
Közös Kommunikációs és Információs Központ (MIC) továbbfejlesztése	300.000
Kiképzés	4.900.000
Képzési hálózat létrehozása	200.000
Polgári védelmi mechanizmus gyakorlatok	3.600.000
Polgári védelmi modulok gyakorlatai, technikai segítségnyújtás, támogató csoportok és EU polgári védelmi csapatok (EUCPT) gyakorlatai	4.650.000
Az európai veszélyjelző kapacitás fejlesztés	3.000.000
Reagálási kapacitások hiányosságának azonosítása	2.400.000
Felkészülési projektek	2.900.000
Jó gyakorlatok átvételi programja, technikai műhelyek, képzés, gyakorlatok és tanácsadók fogadása	550.000
Kampányprojektek, jó gyakorlatok terjesztése	150.000
CECIS tárhely, ERCC biztonság és ellenálló képességének fejlesztése	300.000
A szakértői értékelések, szakértők cserék programja	5.000

A katasztrófavédelmi felkészülés szempontjából a különböző gyakorlatok nagy jelentőséggel bírnak. A szimulációs gyakorlatok célja a tagállamok reagálási kapacitásának fejlesztése, a polgári védelmi segítségnyújtási beavatkozások összehangolására vonatkozó

közös megközelítés létrehozása. A gyakorlatokra vonatkozó felhívás alatt megjelenő projekteknek törekedni kell a komplexitásra, az EU szintű gyorsreagálási képességhez való kapcsolódási pont kialakítására, illetve az EU polgári védelmi modulok interoperabilitási képességének erősítésére. A gyakorlatok rendszerének EU szakpolitikai törekvések között elfoglalt helyét mutatja, hogy a megelőző tervezési időszakban, 2007 és 2013 között beadott 58 ajánlatból 31-et támogattak.

Javaslataink a mentőszervezetek EU projektkeretének felhasználására

A polgári védelmi mechanizmus projektfelhívásai a szervezetek eszközfejlesztését csak indirekt módon támogatják, ugyanakkor a humán erőforrás képzettségének, illetve a hivatásos-önkéntes vagy különböző nemzetek közötti együttműködési képesség fejlesztésével jelentős hozzáadott értékkel növelik az önkéntes mentőszervezetek beavatkozási potenciálját. A támogatások lehívásának, eredményes feldolgozásának követelménye a projektmenedzseri képességekkel rendelkező humán erőforrás megléte, a nemzetközi konzorcium kiépítése, illetve a szakpolitikai céloknak megfelelő projektjavaslat. Ezen kritériumrendszer felépítésére fogalmazzuk meg javaslatainkat, bemutatva a gyakorlat témakörében megjelenő projektlehetőséget.

1. A projektmenedzsmenti és partnerségi háttér kiépítése

Az önkéntes mentőszervezet projektmenedzseri képessége kialakítható megfelelő képességekkel rendelkező önkéntesek bevonásával vagy projektépítésben tapasztalattal rendelkező szakmai szervezetek partnerségével. E feladatra példaként említhető a Magyar Polgári Védelmi Szövetség. Az MPV SZ az Önkéntes Polgári Védelmi Szervezetek Európai Fórumának vezetőjeként célként fogalmazta meg *„az önkéntes polgári védelmi szervezetek hatékony nemzetközi együttműködésének kialakítását, fejlesztését – különös tekintettel a regionális kapcsolatokra, illetve az azonos veszélyeztetettségű országokra, a nemzetközi tapasztalatcserét, a szervezetek katasztrófhelyzetekben kifejtett operatív tevékenységét a lakosságvédelmi, mentési, kitelepítési és elhelyezési, ellátási és egyéb tevékenységeket illetően”*. [28] Mindezek alapján az MPV SZ projektbe vonása előremutató partnerséget biztosíthat.

2. Partnerség kialakítása

A projektkonzorcium kiépítésében javasolt a hazai és külföldi szakmai szervezeteken kívül a szakmai felsőoktatási intézmények bevonása is. Kapcsolódva az Endrődi–Ambrusz–Muhoray szerzők által a Nemzeti Közszolgálati Egyetem *Vihar 2016* elnevezésű közös közszolgálati gyakorlat eredményeiből levont következtetéshez, egy gyakorlat kiemelkedő alkalmat nyújthat az abban részt vevő

felsőoktatási hallgatóknak, hogy hivatásrendi feladataik feldolgozását hatékonyabban tudják végrehajtani. [29]

3. Projekt felépítése

Az EU polgári védelmi közösségi mechanizmus irányelveit követő, példaként felvázolt gyakorlat forgatókönyve a projektkiírás feldolgozásának modelljén keresztül a mechanizmus prioritásainak tevékenységben való megjelenését mutatja be, a magyar Hajdú-Bihar megye és a romániai Bihor megye területi sajátosságaira építve.

A gyakorlat célja: az állampolgárok és a civil szervezetek bevonása az integrált katasztrófavédelmi és a nemzetközi veszélyhelyzet-kezelési rendszerbe. Fő elemei a nemzetközi terepen történő vezetési és kommunikációs gyakorlat szimulálása, a legkorszerűbb infokommunikációs rendszerek gyakorlati alkalmazása, a műszaki intervenció csapatok együttműködése, a lakosság és a média tájékoztatása.

A gyakorlatban javasolt fókuszálni és eredménymutatókat rendelni a vezetés-irányításra kialakított közös eljárásmóddhoz, a nemzetközi humanitárius segítségnyújtás alkalmazásának lehetőségeihez és a korszerű információs technológiai és kommunikációs rendszerek használatához.

Az alapfelvetés komplex katasztrófahelyzetet modellez, a Bihar hegység keleti részén történt földrengés és következményeinek (vízátározó gátszakadása, súlyos ipari és közlekedési baleset, kiterjedt erdő- és bozóttüzek) kezelését célozza.

A modell egy elképzelt országot ért földrengés és annak hatására kialakult katasztrófahelyzet kezelését szimulálja úgy, hogy a valós helyzetben aktivizálni kell a közösségi mechanizmust nemzetközi segítségkérés céljából. A gyakorlatot Románia és Magyarország területén hajtják végre, amelynek során a katasztrófa sújtotta ország segítséget kér az EU-országoktól, elsődlegesen Ausztriától, Szlovákiától, Szlovéniától, Olaszországtól, Lengyelországtól. További segítséget a Monitoring és Információs Központon keresztül kér, a Közös Veszélyhelyzeti Kommunikációs és Információs Rendszert (CECIS) alkalmazza a katasztrófakezelésre.

A feltételezett helyzet, szimulációs gyakorlat

2017. május 8-án, helyi idő szerint 16 óra 36 perckor a Richter-skála szerinti 5,7-es erősségű földrengés rázza meg a térséget. A földrengés epicentrumában az épületek jelentős része összedől, romosodik, a lakosság a romok alatt reked. A helyi infrastruktúra, illetve közigazgatási létesítmények jelentős része károsodott, egy része megsemmisült, az úthálózat részben használhatatlanná vált, a távközlési eszközök üzemképtelenné válnak.

A projekttevékenység végrehajtásának elemei

A földrengés körzetében megindulnak a mentő, tűzoltó és lakosságvédelmi műveletek a helyi erők bevetésével. A nemzeti hatóság (Local Emergency Management Agency, LEMA) átcsoportosítja erőit, de ezek elégtelenek a feladat ellátására és nemzetközi segítséget kér. A kormány döntése alapján az ENSZ-hez és az EU-hoz fordulva kér nemzetközi segítséget. A segítségkérés kiterjed városi kutató-mentő csapatok (kutyás kereső, műszaki mentő), egészségügyi komplex csapatok, logisztikai támogató csapatok kérésére.

A LEMA a veszélyhelyzet kihirdetésével egy időben meghatározza a kárfelszámolás-hoz szükséges erő-eszközöket, mozgósítja valamennyi forrását. Felállítják a helyi műveleti koordinációs központot, az OSOCC-t (*On-Site Operations Coordination Centre*) a LEMA alárendeltségében, amely majd végzi a nemzetközi csapatok kárterületi tevékenységének az irányítását. A kárhelyszínek folyamatos felderítéséhez igénybe kell venni a légi felderítő és speciális kutató-mentő komponenseket, a vezetési pont és a csapatok között valós idejű infokommunikációs hálózatot kell szervezni.

Az EU Monitoring Információs Központja (Monitoring Information Centre, MIC) adatbázisa alapján megtörténik a környező tagállamok irányába a felhívás a mozgósításra. A riasztási fázis után az erők megérkeznek Debrecenbe és felkészülnek a feladatra. Összekötő csoport érkezik a kárterületre, és a helyi hatóság vezetője – mivel a területen alapvető infrastruktúrák sérültek – kéri a nemzetközi erők gyülekeztetését a magyar oldalon, egyben tájékoztatja a csoportot, hogy egy víztározó kritikusan sérült, gátszakadása esetén magyar területeket és településeket is veszélyeztethet.

A Bihar hegység területén több helyen lakosságot és turistákat vágott el a földmozgás, az erdő- és bozóttüzek, hegyi barlangi mentés és tűzoltó erők szükségesegek. A tározó átvizsgálására kevés a bűvárkapacitás és az esetleges gátszakadás következtében keletkező gyors árvíz egyrészt az elvezető folyó felső szakaszán vízi mentést az alsó szakaszokon árvízvédelmi intézkedéseket követel. A földrengés következtében a város közelében lévő víztározóban gátszakadás miatt a kisebb településeket elöntötte a víz. Az ár- és belvízi védekezés munkálatai mellett problémát jelent, hogy magas a talajvíz.

Az intézkedések és műveletek közben a segítségnyújtás időszakában súlyos közúti, veszélyesáru-szállítási baleset következik be, mely súlyos romosodást, erdőtüzet, majd jelentős környezeti károkat okoz, és igényli városi kutató-mentő műveletek alkalmazását. A helyi mentő-mentesítő kapacitás kibővítéséhez mobil mérőállomásokat, mentesítő egységeket, egészségügyi és ellátó komponenseket kell a helyszín közelében telepíteni és működtetni. Szükségessé válik az érintett veszélyeztetett lakosság kimenekítése, ideiglenes elhelyezése, ellátásának biztosítása. A megyei katasztrófavédelmi igazgatóság a kijelölt objektumok adatbázisainak aktualizálásával megteremti annak lehetőségét, hogy a veszélyeztetett területeken élő lakosságot a befogadó településeken mihamarabb elhelyezzék.

A projekt végrehajtását javasolt a nemzetközi komplex mentőcsapatok, a hivatásos helyi erők és az önkéntes mentőszervezeteken túl a nem kormányzati szervezetek, és a kötelező polgári védelmi szervezetek bevonásával tervezni, modellezve így a veszélyhelyzetben megjelenő, széles társadalmi alapokon nyugvó, koordinált állampolgári öngondoskodás megjelenését.

Következtetések összegzése

A lakosság életének, anyagi javainak védelme érdekében szükséges a katasztrófák megelőzésének, hatékony felszámolásának képességét folyamatosan fejleszteni. Napjainkban az államok úgy a természeti, mint a civilizációs, de a szándékos cselekmények által is egyre nagyobb és gyakoribb kihívásokkal szembesülnek, melyek megoldása csak az állami szervek irányításával, a társadalom széles rétegeire kiterjedő beavatkozási képesség elérésével és nemzetközi összefogással kezelhetők.

A katasztrófák elleni védekezés képességének fokozása az Európai Unió polgári védelmi szakpolitikájának is középpontjában áll.

Az Európai Unió tagállamai rendelkeznek azon humán, pénzügyi és anyagi eszközökkel, melyek egy esetleges katasztrófa-helyzet kezeléséhez, a kialakult következmények megszüntetéséhez szükségesek. Ugyanakkor az eltérő feltételek eltérő beavatkozási potenciált jelentenek, ami gátját képezheti egy európai szintű védekezésnek, ahol valamely tagállam megsegítésére érkező nemzetközi csapatoknak összehangolt, egymást kiegészítő feladatok végrehajtását kell megvalósítani.

Az Európai Unió polgári védelmi szakpolitikájának szándéka az azonos célok közösségi szinten történő összehangolása, az információ megosztása, a kommunikációs csatornák biztosítása, a megelőzési politika közösségi szintre emelése, a közösségi fellépés kereteinek megteremtése, a nemzeti katasztrófaelhárítási kapacitás erősítése, melynek alapja a beavatkozó erők együttműködési képességének megléte. Ezen képességek fejlesztésére az unió tudástranszferek, felkészülések és gyakorlatok végrehajtására kiírt pályázatokat tesz közzé, amelyek lényeges eleme a nemzetközi körben történő feldolgozhatóság, ezzel is erősítve a közös európai fellépés munkakörnyezetét.

Az önkéntes polgári védelmi szervezetek a lakosság alapvető önvédelmi igényének a védekezésben teret adó egyesületi formák, amelyek beavatkozási képességét nagyban befolyásolja technikai-műszaki és humán erőforrás képességének fejlettsége.

Az önkéntes polgári védelmi szervezetek – hivatásos szakmai oldalról a BM Országos Katasztrófavédelmi Igazgatóság, civil szakmai oldalról a Magyar Polgári Védelmi Szövetség, oktatási oldalról pedig a Nemzeti Közsolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet szakmai partnerségi támogatásában, az európai polgári védelmi szakpolitika – ismeretében hatékonyan jelenhetnek meg az EU ezen támogatási területének felhasználásában.

Kiemelten fontosnak tartjuk mindezzért feltárni a polgári védelem területén szereplő szervezetek, természetes és jogi személyek, szakértők közötti helyi, regionális, nemzeti és nemzetközi kapcsolódási pontokat, azokat a szakmai csatornákat, amelyek a katasztrófák elleni védekezés európai fejlesztési területein való megjelenést biztosítják. Ehhez célszerű javaslatot teszünk egy EU-projekt anyagi forrásainak önkéntes mentőszervezetek általi eléréséhez szükséges szimulációs gyakorlat tematikájára.

Az Európai Unió polgári védelmi szakpolitikája nyújtotta támogatási hátteret javasoljuk jobban kihasználni, ez lehetőséget biztosít a beavatkozó szervezetek közötti munkakapcsolat kialakítására, fejlesztésére, így nemzetközi szinten, egyes szervezetek jó gyakorlatainak megismerésével, a módszerek fejlesztésével, új tudás beépítésével az önkéntes szervezetek hatékonyabban tudják betölteni biztonságpolitikai szerepüket.

Irodalomjegyzék

- [1] Global assessment report on disaster risk reduction 2015, United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2015, 316. www.unisdr.org/we/inform/publications/42809
- [2] GAR 2015 Country at risk. Hungary www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/profiles/GAR_Profile_HUN.pdf
- [3] Grafjódi I. – Kátai-Urbán L.: Katasztrófák gazdasági aspektusainak vizsgálata, különös tekintettel a környezeti katasztrófák és ipari balesetek vállalati versenyképességet befolyásoló hatásaira. *Hadmérnök*, 2. évf. 2. szám, 2007, 5–12.
- [4] Az Európai Parlament 2010. szeptember 21-i állásfoglalása a természeti csapások és az ember okozta katasztrófák megelőzésére irányuló közösségi koncepcióról szóló bizottsági közleményről (2009/2151(INI)) 7. pont. www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2010-0326+0+DOC+XML+V0//HU#def_1_1 (a letöltés időpontja: 2017. 02. 16.)
- [5] 91/396/EEC: Council Decision of 29 July 1991 on the introduction of a single European emergency call number. Official Journal, No. L 217, 06/08/1991, 0031–0032.
- [6] 98/22/EC: Council Decision of 19 December 1997 establishing a Community action programme in the field of civil protection. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31998D0022> (a letöltés időpontja: 2017. 01. 05.)
- [7] 1999/847/EC: Council Decision of 9 December 1999 establishing a Community action programme in the field of civil protection. Official Journal, No. L 327, 21/12/1999, 53.
- [8] 2007/779/EK, Euratom határozat (2007. november 8.) a közösségi polgári védelmi mechanizmus kialakításáról. HL L 314, 2007. 12. 01., 9.
- [9] 2001/792/EK határozata (2001. október 23.) polgári védelmi segítségnyújtási beavatkozások terén a fokozott együttműködés előmozdítását segítő közösségi eljárás kialakításáról. HL L 297, 2001. 11. 15., magyar nyelvű különkiadás: 19. fejezet, 6. kötet, 90.
- [10] 2007/162/EK, Euratom határozata (2007. március 5.) a polgári védelmi pénzügyi eszköz létrehozásáról. HL L 71, 2007. 03. 10., 9.
- [11] Az Európai Parlament és a Tanács 1313/2013/EU határozata (2013. december 17.) az uniós polgári védelmi mechanizmusról. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, L 347/924. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32013D1313> (a letöltés időpontja: 2017. 01. 05.)
- [12] Az Európai Unióról szóló szerződés és az Európai Unió működéséről szóló szerződés egységes szerkezetbe foglalt változata. 2010/c 83/01, 1. fejezet XXIII. cím, 196. cikk. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=uriserv:OJ.C_.2010.083.01.0001.01.HUN&toc=OJ:C:2010:083:TOC#C_2010083HU.01004701 (a letöltés időpontja: 2017. 01. 05.)
- [13] OKF, Polgári Védelem: Európai Unió rendszere. www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet_nemzetkozi_eu (a letöltés időpontja: 2017. 01. 06.)

- [14] Az Európai Unióról szóló szerződés és az Európai Unió működéséről szóló szerződés egyes szerkezetbe foglalt változata. 2010/c 83/01, 3. fejezet, VII. cím, 222. cikk. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=uriserv:OJ.C_.2010.083.01.0001.01.HUN&toc=OJ.C:2010:083:TOC#C_2010083HU.01004701 (a letöltés időpontja: 2017. 01. 05.)
- [15] COM (2016) 71 final, A Bizottság jelentése az Európai Parlamentnek és a Tanácsnak. Éves jelentés az Európai Unió humanitárius segítségnyújtási és polgári védelmi politikáiról, valamint ezek 2015. évi végrehajtásáról. Brüsszel, 2016. december 1. <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/HU/COM-2016-751-F1-HU-MAIN-PART-1.PDF> (a letöltés időpontja: 2017. 01. 04.)
- [16] Interim Evaluation of the Union Civil Protection Mechanism, Consultation Strategy. http://ec.europa.eu/echo/sites/echo-site/files/consultation_strategy.pdf (a letöltés időpontja: 2017. 02. 28.)
- [17] Jelentés Magyarország nemzeti katasztrófa-kockázat-értékelési módszertanáról és annak eredményeiről. www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/szervezet/20140718-katasztrofakockazatterkelesrol-jelentes.pdf (a letöltés időpontja: 2017. 02. 28.)
- [18] COM (2015) 61 final, A Bizottság jelentése az Európai Parlamentnek és a Tanácsnak, az uniós polgári védelmi mechanizmusnak, valamint a Polgári Védelmi Pénzügyi Eszköznek a 2007 és 2013 közötti időszakra vonatkozó utólagos értékelése. Brüsszel, 2015. február 27. <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-6666-2015-INIT/hu/pdf> (a letöltés időpontja: 2017. 01. 06.)
- [19] Az Európai Számvevőszék 2016. évi különjelentése 30. pont. www.eca.europa.eu/Lists/ECA-Documents/SR16_33/SR_DISASTER_RESPONSE_HU.pdf (a letöltés időpontja: 2017. 02. 06.)
- [20] 2011. évi CXXVIII. törvény A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról. *Magyar Közlöny*, 2011/113, 28842–28891.
- [21] Kiss B. – Muhoray Á.: A hazai kutató-mentő szervezetek. *Hadtudomány*, 24. évf. 1–2. szám, 92–107.
- [22] Endrődi I.: *A katasztrófavédelem feladata, és szervezetrendszere*. Nemzeti Közszolgálati Egyetem Vezető- és Továbbképzési Intézet, Budapest, 2013.
- [23] Hornyacsék J.: *A települési védelmi képességek a katasztrófa-kihívások tükrében*. „Biztonságunk érdekében” Oktatási és Tanácsadó Tudományos Egyesület, Budapest, 2010.
- [24] 2014/762/EU: A Bizottság végrehajtási határozata (2014. október 16.) az uniós polgári védelmi mechanizmusról szóló 1313/2013/EU európai parlamenti és tanácsi határozat végrehajtására vonatkozó szabályok megállapításáról, valamint a 2004/277/EK, Euratom és a 2007/606/EK, Euratom bizottsági határozat hatályon kívül helyezéséről. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32014D0762> (a letöltés időpontja: 2017. 01. 06.)
- [25] Horváth Z.: *A HUNOR hivatásos katasztrófavédelmi mentőszervezet logisztikai támogató rendszerének kialakítása, feladatai, a BM OKF gazdasági ellátó központ szerepe a megvalósításban*, 23–34. http://epa.oszk.hu/02700/02735/00075/pdf/EPA02735_katonai_logisztika_2013_1_023-034.pdf (a letöltés időpontja: 2017. 01. 06.)
- [26] www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=polgarivedelem_hunor (a letöltés időpontja: 2017. 01. 06.)
- [27] C (2016) 7805 final Commission Implementing Decision of 6.12.2016 adopting the Annual Work Programme 2017 in the framework of Decision No 1313/2013/EU of the European Parliament and of the Council on a Union Civil Protection Mechanism. http://ec.europa.eu/echo/sites/echo-site/files/2017_awp.pdf (a letöltés időpontja: 2017. 03. 06.)
- [28] Endrődi I. – Ország I.: Az Önkéntes Polgári Védelmi Szervezetek Európai Fóruma (ECF), valamint a Regionális Partnerségi Együttműködések. *Polgári Védelmi Szemle*, 2011/1. szám, 128–146.
- [29] Endrődi I. – Ambrusz J. – Muhoray Á.: Nemzeti Közszolgálati Egyetem közös közszolgálati gyakorlatának a „Vihar 2016” összefoglalása, következtetései. *Védelem Tudomány*, 1. évf. 4. szám, 2016, 241–270.

Development Frameworks of the Rescue Organizations in the Field of the European Union Civil Protection Policy

KRISTÓF PLÉBÁN J. – ÁRPÁD MUHORAY

The civil protection policy of the European Union, through the development of civil protection organizations seeks to create a unified defence capability to ensure the economic development of the Union. Hungarian civil protection organizations can increase their efficiency by leveraging the financial and professional opportunities provided by the Union and improving their ability to remedy their damage. In this paper, the authors examine the functioning of the Civil Defense Mechanism of the European Union as an aid background in the development of civil protection in Hungary. It also analyses the impact of the European Union civil protection policy on the development of the intervention capabilities of voluntary civil protection organizations in Hungary and the links to the development policy towards the European Union policy by seeking progress. The authors advocate making better use of the backbone of the European Union's civil protection policy.

Keywords: European Union Civil Protection Mechanism, civil protection volunteers, civic self-care, trainings, exercises