

Almási Csaba Sándor – Cimer Zsolt – Kátai-Urbán Lajos

A közúti veszélyesáru-szállítási káresemények vizsgálatának műszaki megalapozása

A veszélyes áruk helyzetváltoztatásából adódó veszélyhelyzetek megelőzése és kezelése a hivatásos katasztrófavédelmi szerv egyik alapfeladata. A veszélyesáru-szállítás rendkívüli eseményei megelőzésének alapvető eleme a balesethez vezető okok feltárása, dokumentálása, a megfelelő kockázatelemzési módszertan kidolgozása és a kockázati kommunikáció megalapozása. Az ilyen jellegű események kezelése rendkívül komplex feladat lehet, ahol az időtényező csökkentési lehetőségeinek vizsgálata messzemenően indokolt. Jelen publikáció a közúti veszélyesáru-szállítási balesetek okainak, következményeinek és bekövetkezési gyakoriságának vizsgálatával, a kockázatsökkentés lehetőségeivel, valamint a következménykezelés hatékonyságát növelő műszaki megoldásokkal kapcsolatos kutatást mutatja be.

Kulcsszavak: a közúti közlekedés biztonsága, fenntartható közlekedés, veszélyes áru, ADR

TECHNICAL BASIS FOR THE INVESTIGATION OF ROAD TRANSPORT INCIDENTS INVOLVING DANGEROUS GOODS

The prevention and management of emergencies arising from the movement of dangerous goods is one of the basic tasks of the professional disaster management authority. The identification and documentation of the causes leading to the accident, the development of an appropriate risk analysis methodology and the establishment of risk communication are essential elements in the prevention of incidents involving the transport of dangerous goods. The management of such incidents can be an extremely complex task, where the potential for reducing the time factor is highly justified. This paper presents research into the causes, consequences and frequency of road transport accidents involving dangerous goods, the possibilities for risk reduction and technical solutions to improve the effectiveness of consequence management.

Keywords: road safety, sustainable transport, dangerous goods, ADR

Bevezetés

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos tevékenységek széles körét mára számos nemzetközi egyezmény szabályozza, ugyanakkor a baleset bekövetkezésének kockázata sosem csökkenthető nullára. Kiemelten igaz ez az áruk helyzetváltoztatásából

adódó veszélyhelyzetek kialakulására, ahol rendkívül nehezen jelezhető előre a helyszín, az időpont és a következmény.

A közúti veszélyesáru-szállítási balesetek bekövetkezési gyakoriságának vizsgálata, a balesetek okainak, következményeinek és a kockázatsökkentésnek a lehetőségei, valamint a következménykezelés hatékonyságát növelő műszaki megoldások és azok célszerű alkalmazása elengedhetetlen. A veszélyesáru-szállítás folytonosságának és zavartalanságának fenntartása kiemelt jelentőségű össz-társadalmi érdek.

A veszélyesáru-szállításból bekövetkezett balesetek kezelése rendkívül komplex feladat elé állíthatja a felszámolásukra rendelt első beavatkozó erőket, miközben komolyan próbára teheti a rendvédelmi szervekkel kapcsolatos közbizalmat is.

Az Egyesült Nemzetek Szervezete 17 fenntartható fejlődési célt (*Sustainable Development Goals, SDGs*) tűzött ki 2030-ra, amelyek közül a 3. cél „[a]z egészséges élet biztosítása és a jólét előmozdítása minden korosztály számára”. E célrendszer keretében található a „veszélyes vegyi anyagok, valamint a levegő-, víz- és talajszennyezés által okozott halálesetek és megbetegedések csökkentése (3.9)”.¹

Az EU vegyianyagimportjának értéke a 2002-es 97 milliárd euróról 2022-re 363 milliárd euróra nőtt, ami 6,8%-os átlagos éves növekedésnek felel meg. Ugyanebben az időszakban az export 152 milliárd euróról 553 milliárd euróra nőtt, ami 6,7%-os átlagos éves növekedést jelent. A 2002–2022 közötti időszakban az EU vegyianyag-kereskedelme folyamatosan nőtt, amely a 2002-es 55 milliárd euróról 2022-re 190 milliárd euróra emelkedett.²

A vegyianyag-kereskedelem növekedésével arra számíthatunk, hogy a jövőben a szállítási balesetek gyakorisága is emelkedik.

Megállapítható, hogy a közúti veszélyesáru-szállítási baleseteket feldolgozó szakirodalom nemzetközi és hazai viszonylatban hiányos, továbbá a vasúti és a folyami források sem frissültek jelentősen.

Az áruszállítási teljesítmények megoszlása és az EU vegyianyag-kereskedelmének dinamikája ismeretében, valamint a hiányos és elavult – elsősorban közúti – veszélyesáru-szállítási baleseti adatbázisok okán megalapozott a közúti veszélyesáru-szállítás során bekövetkező balesetek okaira, következményeire és bekövetkezési gyakoriságára irányuló folyamatos vizsgálat. Szükséges továbbá a pontos dokumentálás, valamint a kockázatelemzési eljárások bevezetése és a

¹ UN Department of Economic and Social Affairs [é. n.].

² Eurostat [é. n.].

kockázatsökkentő intézkedések alkalmazása, illetőleg a rendkívüli események kezelésének hatékonyságát célzó eljárási és műszaki megoldások vizsgálata.

Magyarországot földrajzi elhelyezkedése erőteljes áruforgalomnak teszi ki a keleti és déli országok irányába, illetve irányából, amelynek következtében a belföldi szállítások mellett nagy arányban jelen vannak a tranzitszállítmányok is. Közlekedési infrastruktúránk kulcsszerepet tölt be az ország gazdaságában. Jogos társadalmi szükséglet, hogy a veszélyesáru-szállítás mennyiségi növekedését a közlekedés biztonságának színvonala is követni tudja, valamint hogy a környezet terhelése ne fokozódjon. Ezért a veszélyes szállítmányok és a szállításokhoz kapcsolódó telephelyek rendszeres és következetes ellenőrzése, a balesetek kivizsgálása, valamint a feltárt szabálytalanságok szankcionálása az ellenőrző hatóságok első számú megelőzési feladatává vált. Nagyon lényeges kérdés a veszélyesáru-szállítás során bekövetkezett balesetek vizsgálatának szakszerű végrehajtása és a balesetek kivizsgálásával szerzett tapasztalatok értékelése. Kulcsfontosságú, hogy a veszélyes áru szállítása során bekövetkezett balesetek, események okait, következményeit és a megelőzés lehetséges módjait meghatározzák. A hatósági tevékenység fő célja az események katasztrófavédelmi szervek által megfelelő módszerrel történő kivizsgálása és dokumentálása, az üzemeltetők, szállítók figyelmének felhívása a hiányosságokra, és ha kellően indokolt, a jogszabály-módosítás kezdeményezése a további balesetek megelőzése érdekében.³

Az ipari balesetek megelőzése mellett fontos közbiztonsági kérdés a veszélyes létesítmények biztonságtechnikai rendszerekkel történő felszerelése is,⁴ amelyek meglétének és hatékonyságának vizsgálata szintén az iparbiztonsági hatóság feladata.

A közúti veszélyesáru-szállítás nemzetközi és hazai normarendszere, hatósági felügyelete

A Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodást (*European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road, ADR*) 1957. szeptember 30-án írták alá Genfben, mellékleteivel 1968. január 29-én lépett hatályba. A Megállapodást eddig kétszer, először 1975-ben a szövegét, másodszer 2020-ban a címét módosították. A Megállapodás rövid

³ ÉRCES–VASS–VARGA 2023.

⁴ TÓTH 2024.

szövegének legfontosabb része a 2. cikk, amely szerint az „A” és a „B” Mellékletében foglalt feltételek szerint lehet szállítani azokat az anyagokat, amelyek nemzetközi szállítását az „A” Melléklet nem tiltja. Az „A” Melléklet az adott veszélyes árura, különösen annak csomagolására és bárcázására ír elő feltételeket, a „B” Melléklet az adott árut szállító jármű szerkezetére, felszerelésére és közlekedésére. Az ADR egymástól elválaszthatatlan „A” és „B” Mellékletét hatálybalépésük óta rendszeresen felülvizsgálják és módosítják.⁵

Magyarország az 1976 szeptemberében, Aszódon bekövetkezett, cseppfolyós-etilén-szállítmány-balesetet követően, 1979-ben csatlakozott a Megállapodáshoz. A Megállapodást hazánkban az 1979. évi 19. törvényerejű rendelet hirdette ki, és ez 1979. augusztus 18. napján lépett hatályba, továbbá a 20/1979. (IX. 18.) KPM rendelet írta elő a mellékletek belföldi alkalmazását.

Az 1979. évi 19. törvényerejű rendeletet 2020-ban módosították, miután az ENSZ erre szakosított szervezete a Megállapodás címéből eltávolította az „Európai” szót (a fentebb említett második módosítás). Ma hazánkban a Megállapodás szövegére vonatkozóan az 1957. szeptember 30-án létrejött, a *Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás (ADR) módosításáról szóló Jegyzőkönyv* és a *Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Megállapodás* (a továbbiakban: Megállapodás) egységes szerkezetben történő kihirdetéséről szóló, 508/2020. (XI. 18.) Korm. rendelet hatályos.

Az EU tagállamai számára ma egységesen kötelező érvényű a veszélyes áruk szárazföldi szállításáról szóló 2008/68/EK irányelv, a közúti, a vasúti és a belvízi szállításokra vonatkozó nemzetközi szabályok alkalmazása.

Hazánkban 2012. január 1-jén, az új Alaptörvénnyel egyidejűleg lépett hatályba a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény (a továbbiakban: Kat. tv.).

A Kat. tv. nyomán jelentős változások következtek be az állami tűzoltóság és a polgári védelem 2000. január 1-jei integrációja óta. A modern magyar katasztrófavédelem 2012. január 1-je óta kiegészült egy azonos fontosságú ágazattal, az iparbiztonsági feladatok rendszerével, a lakosság élet- és vagyónbiztonságának megóvása, a nemzetgazdaság védelme, a magyar ipar biztonságának növelése és garantálása érdekében. A Kat. tv. egyik legfőbb alaptétele, hogy a katasztrófák elleni védekezés nemzeti ügy, tehát az állam szerepét növelni és a megelőzési jelleget erősíteni kell. A katasztrófavédelem alapvető rendeltetése a veszélyeztető tényezők azonosításával, a kockázatelemzéssel, az információszolgáltatással,

⁵ UNECE [é. n.].

a tájékoztatással, a felkészítéssel, az értesítéssel, a riasztással, a hatósági döntés kialakításával, a beavatkozással, a rehabilitációval, valamint a veszélyeztetés és az elvégzett intézkedések közötti arányosság biztosításával valósul meg. A katasztrófavédelem feladatrendszere egy irányban és elemeiben egymással időben nem felcserélhető periódusban mozog, amelyek a megelőzés, a mentés és a kárelhárítás, a helyreállítás-újjaépítés.⁶

A Megállapodás belföldi alkalmazását illetően hazánkban ma a Megállapodás „A” és „B” Melléklete kihirdetéséről, valamint belföldi alkalmazásának egyes kérdéseiről szóló 284/2023. (VI. 30.) Korm. rendelet, valamint a Megállapodás „A” és „B” Mellékletének belföldi alkalmazásáról szóló 39/2021. (VII. 30.) ITM rendelet hatályos.

A közúti közlekedésről szóló 1988. évi I. törvény alapozza meg az egyes hatóságok önálló ellenőrzéssel és a bírságolási eljárás lefolytatásával kapcsolatos jogosultságát. A bírságolással kapcsolatos eljárás lefolytatását a törvény az ellenőrzési jogosultsághoz igazodóan határozza meg. Ellenőrzésre jogosult szerv a közlekedési hatóság, a rendőrség, a vámhatóság, valamint a katasztrófavédelmi hatóság.

Veszélyes anyagokat szállító közúti, vasúti, vízi, légi járművek balesete, valamint veszélyes ipari üzemekben, kórházakban, hulladéklerakókban és egyéb, veszélyes létesítményekben bekövetkező rendkívüli események során olyan anyagok kerülhetnek a környezetbe, amelyek veszélyt jelentenek az egészségre, a környezetre vagy az anyagi javakra, szélsőséges esetben veszélyeztethetik a társadalom és a gazdaság egy részének normális működését. Ma hazánkban a veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek során a lakosság és a beavatkozó állomány védelmét, valamint a környezet további, akut károsodásának megelőzését a hivatásos katasztrófavédelmi szerv erő- és eszközállományába tartozó Katasztrófavédelmi Mobil Labor (KML) látja el. A KML a veszélyes anyagok kiszabadulása során azok beazonosításával, terjedésének nyomon követésével és előrejelzésével foglalkozik, emellett a veszélyes áruk szállításának hatósági felügyeletét is ellátja. A KML egy káresemény során javaslatot tesz az első beavatkozó veszélyhelyzeti szolgálatok (tűzoltók, mentők, rendőrök) biztonságos munkafeltételeinek megteremtésére, valamint a lakosság és a környezet védelme érdekében szükséges intézkedések bevezetésére. A KML rendelkezik a veszélyhelyzet értékelését szolgáló kiinduló adatok gyűjtéséhez, rendszerezéséhez és feldolgozásához, valamint az egyes anyagok beazonosításához szükséges műszaki és személyi feltételekkel, továbbá

⁶ MUHORAY 2016.

folyamatos kapcsolatot tart és együttműködik a társszervekkel, részt vesz a mentesítési feladatok koordinációjában.

A tudományos problémák és a kutatási módszertan bemutatása

A veszélyes áruk szállítására vonatkozó nemzetközi szabályozási keretrendszer (*ADR, RID, ADN, IMDG Code* és *IATA DGR*) meghatározza többek között az osztályozásra, a csomagolásra vagy a járművekre vonatkozó műszaki követelményrendszert, a szállítható mennyiségeket, a személyzet képzésére vagy a fuvarokmány-bejegyzésekre vonatkozó előírásokat. Nem ad ugyanakkor konkrét útmutatást a kockázatkezelés módszertanára. A Seveso III. irányelv előírásai szigorú kockázatkezelésre vonatkozó követelményeket határoznak meg, amelyek nem terjednek ki a szállításra vagy az ideiglenes tárolásra. Az ISO 39001 szabvány, a Közúti és Közlekedésbiztonsági Irányítási Rendszer (*Road Traffic Safety Management System, RTSMS*) meghatározza a közúti kockázatok csökkentésére szolgáló iránymutatásokat. A közúti közlekedésbiztonság javítása az életminőség javítása szempontjából stratégiai jelentőségű kérdés.⁷

Nancy P. Button és Park M. Reilly⁸ a közúti veszélyesáru-szállítás során bekövetkező anyagkiszabadulások és tüzesetek előre jelezhetőségét és ismétlődésének gyakoriságát kutatta. A tanulmányban kísérletet tettek annak meghatározására, hány esemény várható egymilliárd járműkilométerenként.⁹ Hideo Ohtani és Masayuki Kobayashi¹⁰ a Japánban bekövetkezett és egyre emelkedő számú veszélyesáru-szállítási balesetek miatt vizsgálni kezdte a bekövetkezések okait. A balesetek számának növekvő tendenciájára nem sikerült magyarázatot adni, amiért főleg a felhalmozott adatok minőségét és megbízhatóságát tették felelőssé.¹¹

A veszélyesáru-forgalom és az ezzel járó kockázat előre jelezhető növekedéséből következően szükségessé válik a veszélyes áruk közúti szállításával kapcsolatos balesetek vizsgálata, a vizsgálati eredmények dokumentálása és rendszerezése, továbbá a kapcsolódó kockázatelemzési eljárások és kockázatcsökkentő intézkedések, valamint az eseménykezelés eszközrendszerének fejlesztése, amely önálló tudományos problémakörként azonosítható.

⁷ CONCA–RIDELLA–SAPORI 2016.

⁸ BUTTON–REILLY 2000.

⁹ BUTTON–REILLY 2000.

¹⁰ OHTANI–KOBAYASHI 2005.

¹¹ OHTANI–KOBAYASHI 2005.

A veszélyes áruk leggyakoribb kockázati tényezője a gyúlékonyság, amely főveszélyként a rakományok összmenységének több mint felénél jelentkezik. A gyúlékonyság és a tűzveszély azonban jóval túlmutat a főveszélyen, amely a szállított áruk többségét jellemzi, például a nem gyúlékony anyagok közé tartozó lítiumion-akkumulátorok elterjedése a speciális tűzveszély okán egyre növekvő tűzoltói kihívást jelent.¹²

Nem elegendő ugyanakkor kizárólag a gyúlékony tulajdonságra exponálni. A veszélyesáru-szállítási balesetek eltérő típusú veszélyeket jelentenek a közlekedésben részt vevők és a felszámolásukra kirendelt erők, első beavatkozók életére és egészségére. Többfajta veszélyeztetettség egyszerre is jelentkezhet. A balesetek vizsgálata során látható, hogy alapvetően a fizikai, a tűz- és a hő-, valamint a mérgező hatásokkal kell számolni.

Hosszabb időintervallum (2012–2022) vizsgálatával, a hazai közúti veszélyesáru-szállítási balesetek bekövetkezési gyakoriságának csökkentését célzóan, ez idáig nem rendszereztek az előidéző okokat, nem határozták meg a kritikus útszakaszokat, időszakokat és a szállított anyagokat, továbbá nem dolgoztak ki specifikus kockázatelemzési eljárást.

Tudományos problémaként fogalmazható meg továbbá, hogy olyan tároló-/szállítóeszközben lévő és olyan mennyiségű, közúton szállított veszélyes áru esetében, ahol az anyag bármely módon kiszabadulva képes súlyos baleseti veszélyt okozni (tehát elsősorban tartányos szállítás során), a hatályos nemzetközi szabályozás (ADR) nem mindenhol támogatja a beavatkozás első lépéseit a káresemény során, valamint kidolgozatlanok a – súlyos káresemény felszámolását lerövidítő – tartányos kármentési eljárás műszaki és eljárási feltételei.

A 284/2023. (VI. 30.) Korm. rendelet alapján a közlekedésért felelős miniszter, az atomenergia-felügyeleti szerv elnöke, a közlekedési hatóság, a Közlekedési Alkalmassági és Vizsgaközpont Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság, az atomenergia-felügyeleti szerv, a bányafelügyelet, a katasztrófavédelmi hatóság, a műszaki biztonsági hatóság, a megfelelőségértékelési tevékenységet végző szervezet és az élelmiszerlánc-felügyeleti szerv garantálja a veszélyesáru-szállítással kapcsolatos tevékenységek biztonságát. A fenti rendelet a katasztrófavédelmi hatóság hatáskörébe delegálja a veszélyes áruk szállításával kapcsolatos balesetek kivizsgálását, az előidéző okok és felelősök meghatározását.

A veszélyes áruk szállításával kapcsolatos balesetek kivizsgálása nemcsak a felelősök meghatározása és az előidéző okok feltárása érdekében, hanem az ilyen

¹² BALOGH–KOZMA–VASS 2019.

típusú események bekövetkezési gyakoriságának csökkentése, valamint a jövőben bekövetkező események hatékonyabb kezelése érdekében is történik.

A közúti veszélyesáru-szállítással kapcsolatos rendkívüli események kivizsgálása, a vizsgálati eredmények rendszerezése és dokumentálása, a kockázatelemzési módszertan meghatározása, valamint a következtetések levonása a megfelelő műszaki fejlesztési irányok és eljárásrendek azonosítása érdekében folyamatos kutatási feladatot jelent.

E kutatási feladat elemeként az alábbi három tudományos probléma határozható meg.

Elsőként, a közúti veszélyesáru-szállítási balesetek bekövetkezési gyakoriságának csökkentése érdekében nem történt meg az előidéző okok vizsgálata és rendszerezése hosszabb időtáv (egy évtized) viszonylatában, nem határozták meg a kritikus útszakaszokat, időszakokat és árukat, valamint kidolgozatlan – a megfelelő megelőző eljárási és műszaki intézkedések meghatározása érdekében – a kockázatelemzési módszertan.

Másodsorban, olyan tároló- és/vagy szállítóeszközben lévő – és olyan mennyiségű – közúton szállított veszélyes áru esetében, ahol az anyag bármely módon kiszabadulva képes súlyos baleseti veszélyt okozni (elsősorban tartányos szállítás során), a hatályos nemzetközi szabályozás (ADR) nem minden esetben támogatja a hatóságok beavatkozásának első lépéseit a közúti káresemény során.

Harmadsorban megfogalmazható, hogy olyan tároló- és/vagy szállítóeszközben lévő – és olyan mennyiségű – közúton szállított veszélyes áru esetében, ahol az anyag bármely módon kiszabadulva képes súlyos baleseti veszélyt okozni (elsősorban tartányos szállítás során), kidolgozatlanok a – súlyos káresemény felszámolását lerövidítő – tartányos kármentési eljárás műszaki és eljárási feltételei.

Fenti körülmények és tudományos problémák alapján a következő hipotézisek állíthatók fel.

Első hipotézisként megfogalmazható, hogy a 2012 és 2022 között Magyarországon bekövetkezett, közúti veszélyesáru-szállítási balesetek okainak, következményeinek és frekvenciájának elemző vizsgálatával, valamint rendszerbe foglalásával, továbbá kockázatelemzési módszertan felállításával megalapozható a súlyos balesetek bekövetkezési gyakoriságának csökkentése. Vélelmezhetően a vizsgált időszak rendkívüli eseményei a hivatásos katasztrófavédelmi szerv által jól dokumentáltak, különösen az előidéző okok, a kritikus útszakaszok, időszakok, valamint veszélyes áruk vonatkozásában.

A második hipotézis szerint a veszélyes árut közúton szállító tartányjárművek megjelölésére vonatkozó hazai és nemzetközi rendelkezések nem minden esetben

támogatják az első beavatkozó veszélyhelyzeti szolgálatok helyszíni információ-szerző és -felderítő tevékenységét, különösen a szállítóeszköz felborulásával járó események során. Ezért feltételezhető, hogy a közúti ágazat nagy fokú leterheltsége ellenére is kialakítható olyan szállításbejelentési rendszer, amellyel a beavatkozási taktika megválasztásához kritikus információk már a baleset bekövetkezése előtt a veszélyhelyzeti szolgálatok rendelkezésére állhatnak, legalább a legveszélyesebb anyagok esetén. A veszélyes áruk közúti szállításának balesete több, mentésben részt vevő szerv és hatóság bevonását és együttműködését igényelheti, ezért a folyamatos és időszerű információcsere elengedhetetlen az egyes feladatok hatékony megszervezése és megoldása szempontjából.¹³

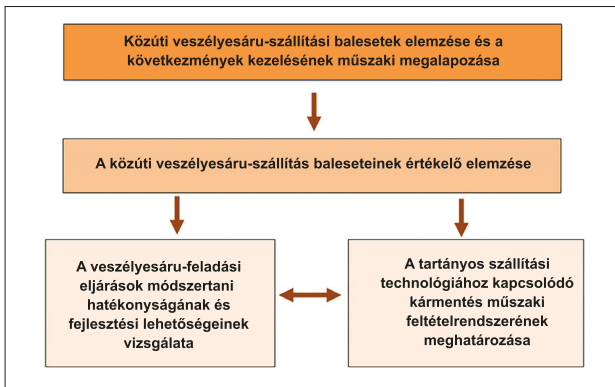
A harmadik hipotézis szerint a veszélyes áruk tartányos szállítási technológiáira kialakítható a kármentés metodikája. Vélelmezhető ugyanakkor, hogy a kivitelezés a küldeménydarabos kármentési technológia „kvázi egyszerű” mintájára nem megvalósítható, mert nem létezik olyan tartánykialakítás, amely valamennyi tulajdonságú veszélyes áru elszállítására alkalmas. Ugyanakkor feltételezhető, hogy a tartányok és tartányban szállítható veszélyes áruk műszaki tulajdonságainak, valamint a velük kapcsolatos balesetek bekövetkezési gyakoriságára vonatkozó adatoknak a figyelembevételével azonosítható a legalkalmasabb kármentő tartány.

A kutatási célkitűzések a tudományos problémák meghatározása alapján fogalmazhatók meg. Az első kutatási célkitűzés a 2012 és 2022 között Magyarországon bekövetkezett súlyos közúti veszélyesáru-szállítási balesetek okainak, következményeinek és frekvenciájának elemző vizsgálata és rendszerbe foglalása az alkalmazható kockázatelemzési módszertan kidolgozása, a súlyos balesetek bekövetkezési gyakoriságának csökkentése és a kockázatcsökkentő intézkedések meghatározása érdekében, különös tekintettel a kritikus útszakaszokra, időszakokra és árukra.

Második kutatási célkitűzésként fogalmazható meg annak igazolása vagy elvetése, hogy a veszélyes árut közúton (elsősorban tartányos technológiával) szállító járművek esetében a feladási eljárásokra vonatkozó hazai és a nemzetközi előírások minden helyzetben képesek-e támogatni az első beavatkozó szolgálatok helyszíni információszerző-felderítő munkáját.

A harmadik kutatási célkitűzés a legalkalmasabb kármentő tartány azonosítása a tartányok és a tartányban szállítható veszélyes áruk műszaki tulajdonságainak, illetve a velük kapcsolatos balesetek bekövetkezési gyakoriságára vonatkozó adatoknak a vizsgálatával, amellyel megalapozható a veszélyes áruk tartányos szállítási technológiáira vonatkozó kármentési metodika (1.1. ábra).

¹³ BEREK–FÖLDI–PADÁNYI 2020.



1.1. ábra. A kutatási feladatok és célkitűzések összegzése

Forrás: a szerzők szerkesztése

A kutatás során, a kutatási célkitűzések teljesítése érdekében az alábbi kutatási módszerek alkalmazhatók:

- adatgyűjtés esettanulmányok feldolgozásával;
- kvalitatív és kvantitatív kutatási módszerek;
- empirikus vizsgálatra épülő elemző, értékelő és logikai tevékenység, amely a vizsgált területre vonatkozó adatokra és információkra terjed ki;
- a releváns nemzetközi és hazai szakirodalom, valamint jogi normarendszer kutatása és tanulmányozása;
- más országokban alkalmazott módszerek, eljárások tanulmányozása, hazai megoldásokkal történő összevetése és értékelése;
- más országok kutatásainak és tudományos eredményeinek nyomon követése, feldolgozása, tanulmányozása és értékelése;
- nemzetközi tudományos konferenciákon a kutatott témában szakmai konzultáció a terület mértékadó tudományos és szakmai képviselőivel;
- a tudományos módszerek részét képező továbbá az analízis, a szintézis, a dedukció és a rendszerszemléletű tudományos igényű megközelítés.

A kutatás során az alábbi elhatárolási szempontok szükségesek:

- a kutatási téma multidiszciplináris, azonban elsősorban a közlekedés fenntarthatóságának és biztonságának minél magasabb fokú megvalósulására exponál;
- a kutatásnak nem képezik tárgyát az egyes tűz megelőzési előírások;

- a kutatásnak nem képezik tárgyát más környezetvédelmi jellegű előírások;
- a kutatásnak nem képezik tárgyát munkavédelmi jellegű előírások;
- az elemző és értékelő munka során kizárólag azokat a rendkívüli eseményeket kell figyelembe venni, amelyek során a veszélyes áru kiszabadult, kiszabadulásának közvetlen veszélye állt fenn, vagy az anyag eltávolítása (átfejtése) vált szükségessé az esemény kezeléséhez;
- a kutatásnak nem képezik tárgyát azok a veszélyesáru-szállítási események, ahol anyagkiszabadulás nem történt, az anyag átfejtésére nem kellett intézkedni, továbbá nem vettük számításba a mentességek hatálya alatti szállítás során és a veszélyesáru-telephelyeken, logisztikai központokban, továbbá veszélyes üzemekben bekövetkezett rendkívüli eseményeket.

A kutatómunkát elsősorban a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság veszélyesáru-szállítási balesetekre vonatkozó adatbázisa, másodsorban nyílt forrású adatfeltárások alapozhatják meg.

A kutatómunkát nehezítette, hogy a járművezetők vezetési idejét rögzítő eszköz műszaki felügyelete, valamint a vezetéssel eltöltött idő elemzése és értékelése más hatóság hatáskörébe tartozik, de a humán tényezőre visszavezethető események elemzéséhez segítséget nyújthatnak.

A kutatás eredményeinek és következtetéseinek összegzése

A közúti veszélyesáru-szállítás súlyos baleseteinek elemző vizsgálata területén megtörtént a 2012 és 2022 között Magyarországon bekövetkezett események rendszerezése és elemzése. A tudományos munka keretében elvégeztük a vizsgált időszakban bekövetkezett eseményeket kiváltó okok, az események ismétlődése szempontjából kockázatos útszakaszok, vármegyei katasztrófavédelmi igazgatóságok, kockázatos időszakok, valamint leginkább érintett anyagok összegyűjtését. Az elemző és értékelő munka alapján alkalmazható kockázatelemzési módszertant kell kidolgozni, annak érdekében, hogy egységes metodika alapján legyenek meghatározhatók azok az intézkedések, amelyekkel csökkenthető a közúti veszélyesáru-szállítási súlyos események bekövetkezési gyakorisága.

A közúti veszélyesáru-szállítás súlyos baleseteinek kivizsgálása során keletkezett dokumentumok tanulmányozásával azt a következtetést vontuk le, hogy az eseményeket előidéző okok jól meghatározhatók és megkülönböztethetők. Az összes vizsgált szállítási esemény mintegy kétharmada járművezetői hiba

következménye, amely jól elkülöníthető a technikai meghibásodástól és az ADR szabályainak be nem tartásától. A bekövetkezett események mindössze negyedét okozta műszaki meghibásodás. Az ADR szabályainak be nem tartása a vizsgált események legcsekélyebb arányában volt azonosítható kiváltó okként. A bekövetkezett balesetek helyszínének vizsgálatával megállapítható, hogy vannak olyan útszakaszok, ahol a súlyos káresemények bekövetkezésének ismétlődésére számítani kell. A vizsgálati eredmények alapján így beazonosíthatók az ismétlődő, súlyos események kezelésében leginkább érintett vármegyei katasztrófavédelmi igazgatóságok. Jól azonosíthatók továbbá azok a kockázatos időszakok, amikor a súlyos balesetek bekövetkezésének ismétlődésére számítani lehet. A vizsgált események több mint fele hétfőn és kedden következett be, súlyos baleset jellemzően a reggeli-délelőtti időszakban. Az elemző vizsgálat alapján továbbá megállapítható, hogy a súlyos balesetekben a szállítható anyagok (relative) szűk köre érintett, a kiszabadult veszélyesáru-mennyiségnek azonban mintegy háromnegyed része volt vízi környezetre veszélyes anyag. Megállapítható továbbá, hogy indokolt és célszerű a közúti veszélyesáru-szállításra vonatkozó kockázatelemzés elvégzése olyan útvonalak vonatkozásában, ahol a lakosság, a különleges létesítmények (alagút, híd, kritikus infrastruktúra, műemlék stb.) vagy a környezetvédelmi területek veszélyeztetése fennáll. Javasolt a többlepcsős, közúti veszélyesáru-szállításra vonatkozó veszélyeztetési értékelési módszer alkalmazása.

A veszélyes áruk közúti szállítási káreseményének kezelése vonatkozásában megállapítottuk, hogy a szállítóeszközök feladási eljárásai potenciálisan nem támogatják az első beavatkozó veszélyhelyzeti szolgálatok felderítő munkáját, különösen a jármű oldalra borulása során, késleltetve a szállítási információkhoz való hozzáférést. Ezt követően meghatároztuk a tartányos szállítóeszközök felborulási ismétlődését annak megállapítása érdekében, hogy milyen gyakorisággal kerülnek takarásba a szállítóeszköz oldalai. A vizsgált időszakban a bekövetkezett események során megközelítőleg minden második szállítóeszköz felborult, valamint a szállítóeszközök háromnegyede tartányos technológia volt. A feladási eljárások vizsgálatával egyben megállapítható, hogy a veszélyes áruk vasúti, belvízi és légi szállítási mintájára az árutovábbítási művelet adatainak és részleteinek előzetes, hatóság részére történő bejelentésével a mentés/tűzoltás taktikájának megválasztásához szükséges kritikus információk már a baleset bekövetkezése előtt a veszélyhelyzeti szolgálatok rendelkezésére állhatnak. Közúti veszélyesáru-szállítást megelőző bejelentési kötelezettséget jelenleg nem ír elő jogszabály. A Megállapodás nem szerződő felei által alkalmazott veszélyesáru-szállítási szabályzatok összehasonlító elemzése alapján megállapítható továbbá, hogy a

jelölési metodika nem opcionális módon írja elő a szállított anyagra vonatkozó információk feltüntetését a szállítóeszköz elején és hátulján. Célszerű olyan feladási eljárások meghatározása, amelyek a veszélyes árut közúton szállító tartányjárművek oldalra borulásával járó események során is azonos szinten garantálják az első beavatkozó veszélyhelyzeti szolgálatok szállítási információhoz való hozzáférését, elsősorban az előzetes elektronikus bejelentési rendszer kidolgozásával, valamint a szállítóeszközök elején és hátulján történő jelölések kötelező és megkerülhetetlen elhelyezésével. Hazai viszonylatban nem kerülhető meg a feladási eljárásokat érintő részletszabályozás kiterjesztése a mezőgazdasági vontatóval vagy lassú járművel vontatott pótkocsin történő veszélyesáru-szállítási tevékenységre sem.

A vizsgált időszakban bekövetkezett események szállítási technológiák szerinti mintázata azt mutatja, hogy a tartányos szállítási technológiához kapcsolódó kármentés műszaki feltételrendszerének meghatározása és kialakítása messzemenően indokolt. Ehhez szükséges volt az egyes anyagokkal kapcsolatos bekövetkezési gyakoriság és az egyes anyagok tulajdonságaihoz kapcsolódó műszaki feltételrendszer összevetése annak érdekében, hogy meghatározható legyen a legalkalmasabb kármentő eszköz, és konkrét javaslatot lehessen kidolgozni a tartány rendszerbe állításának módjára. Kutatási célkitűzésként fogalmazták meg annak a meghatározását, hogy a kis mennyiségben kiszabadult vagy a kiszabadulás veszélyével fenyegető veszélyes áru kármentési megoldásai kiterjeszthetők-e a nagyobb tömegben fennálló anyagkiszabadulás veszélyének semlegesítésére. A küldeménydarabos kármentés elvét és módszertanát magasabb szintre emelve szükséges tehát vizsgálni a tartányos volumenű kármentési eljárást. A vizsgált időszak alapján megállapítható, hogy a tartányos szállítási technológiát érinti a legtöbb baleset, a vizsgált események közel kétharmada tartányos szállítási technológiát érintett. A küldeménydarabos szállítási technológia az események egyharmadát, az ömlesztett technológia elenyésző mértékben volt érintett. A rendkívüli eseményekben leggyakrabban érintett veszélyesáru-osztályok azonosításával az a következtetés vonható le, hogy az első beavatkozó szolgálatok, a lakosság és a környezet veszélynek való kitettsége mérsékelhető egy kármentő céllal készenlétben tartott tartány rendelkezésre állásával. Megállapítható ugyanakkor, hogy nincs olyan tartány, amely valamennyi típusú veszélyes anyag elszállítására alkalmas. A szállított áruk veszélyessége mértékének és kezelhetőségük nehézségeinek az összevetésével, valamint az egyes szállítási technológiák vizsgálatával megállapítható, hogy a gázok szállítása jelenti a legnagyobb kockázatot. A legalkalmasabb kármentőtartány-technológiaként a mobil tartány határozható meg, elsősorban intermodalitási képességei miatt. Veszélyes áruk kombinált szállítása

során azonban számolni kell az átrakodás és az ideiglenes tárolása során kisebb-nagyobb következményekkel járó balesetek előfordulásával is. A költségterhek csökkentésének érdekében javaslat fogalmazható meg arra vonatkozóan, hogy a kármentő célú mobil tartány kettős üzemeltetésű legyen, amely a szakfeladattal foglalkozó gazdasági társaságok számára történő bérbeadás és a hivatásos katasztrófavédelmi szerv számára történő rövid időn belüli rendelkezésre bocsátás viszonylatában valósulna meg.

Összegzés

A közúti veszélyesáru-szállítási balesetek bekövetkezési gyakoriságának csökkentése érdekében a szerzők rendszerbe foglalták és meghatározták a 2012 és 2022 között hazánkban bekövetkezett, súlyos közúti veszélyesáru-szállítási balesetek okait, következményeit és bekövetkezési gyakoriságát, a legkockázatosabb útszakaszokat, időszakokat és anyagokat. Javaslatot dolgoztak ki egy kockázatelemzési metodika alkalmazására vonatkozóan, amely alapján megalapozott kockázatsökkentő intézkedések fogalmazhatók meg.

A szállítóeszközök oldalra borulásával járó események hipotetikus és valós példáján keresztül bizonyítottuk, hogy a veszélyes árut közúton szállító tartányjárművek megjelölésére vonatkozó hazai és nemzetközi rendelkezések nem minden esetben teszik lehetővé az első beavatkozók azonnali tájékoztatását, ezáltal időhátrányt okozhatnak a mentés során. A veszélyes áruk vasúti, belvízi és légi feladásának mintájára javaslat fogalmazódott meg az elektronikus szállításbejelentési rendszer kialakítására vonatkozóan, amely alkalmazható annak érdekében, hogy a mentés taktikájának megválasztásához szükséges kritikus információk már a baleset bekövetkezése előtt a veszélyhelyzeti szolgálatok rendelkezésére álljanak. Javaslatot fogalmaztak meg továbbá a közúti szállítóeszközök megjelölésének beavatkozást támogató alkalmazására vonatkozóan.

A küldeménydarabos szállítási technológiában alkalmazott kármentő eljárások kiegészítése céljából meghatároztuk a veszélyes áruknak azt a csoportját, amelyekre tartányos kármentő technológiát és eljárást kidolgozni indokolt, valamint az azonosítás érdekében a szükséges műszaki feltételrendszert és a fejlesztés lehetséges műszaki irányait.

A kutatás tudományos eredményei több területen is felhasználhatók.

A közúti veszélyesáru-szállítási balesetek okait, következményeit és bekövetkezési gyakoriságát vizsgáló tanulmány eredményei felhasználhatók a

közlekedés fenntarthatóságát és biztonságát előmozdító műszaki követelmények kidolgozásánál hazai és nemzetközi viszonylatban, alkalmazhatók a hivatásos katasztrófavédelmi szerv, a rendőrség, a környezetvédelmi hatóság, a közlekedési hatóság káreset-megelőzési és veszélyhelyzet-kezelési stratégiáinak kidolgozása során, valamint integrálható mindazon képzések tananyagaiba, amelyek részét képezi a közlekedés fenntarthatósága és biztonsága.

A veszélyes árut szállító eszközök feladási eljárásaival foglalkozó rész alátámaszthatja az előzetes hatósági bejelentési kötelezettség közötti közlekedési ágazatban történő bevezetésének, valamint magasabb szintű (ADR) módosításoknak a szükségességét is. Javaslatként megfogalmazható az UNECE ITC WP 15 ülésén történő előterjesztése.

A tartányos kármentés műszaki megoldásával foglalkozó rész felhasználható a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság káreset-megelőzési és veszélyhelyzet-kezelési stratégiáinak kidolgozása során, valamint a közlekedés biztonságát felügyelő hatóságok műszaki fejlesztési irányainak kidolgozásánál.

Felhasznált irodalom

- 1/1975. (II. 5.) KPM–BM együttes rendelet a közúti közlekedés szabályairól
1/2002. (I. 11.) Korm. rendeletet a veszélyes áruk közúti szállításának ellenőrzésére vonatkozó egységes eljárásról
122/1989. (XII. 5.) MT rendelet az egyes veszélyes árukat szállító közúti járművek útvonalának kijelöléséről
156/2009. (VII. 29.) Korm. rendelet a közúti árufuvarozáshoz, személyszállításhoz és a közúti közlekedéshez kapcsolódó egyes rendelkezések megsértése esetén kiszabható bírságok összegéről, valamint a bírságolással összefüggő hatósági feladatokról
1979. évi 19. törvényerejű rendelet a Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás kihirdetéséről
2008/68/EK irányelv a veszélyes áruk szárazföldi szállításáról
2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról
25/2014. (IV. 30.) NFM rendelet a veszélyes áru szállítási biztonsági tanácsadóról
284/2023. (VI. 30.) Korm. rendelet a Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Megállapodás „A” és „B” Melléklete kihirdetéséről, valamint a belföldi alkalmazásának egyes kérdéseiről
312/2011. (XII. 23.) Korm. rendelet a hivatásos katasztrófavédelmi szerv eljárásai során a veszélyes áruk vasúti és belvízi szállításának ellenőrzésére és a bírság kivetésére vonatkozó egységes eljárás

- szabályairól, továbbá az egyes szabálytalanságokért kiszabható bírságok összegéről, valamint a bírsággal összefüggő hatósági feladatok általános szabályairól
- 313/2014. (XII. 12.) Korm. rendelet a veszélyes áru légi szállításával kapcsolatos katasztrófavédelmi hatósági ellenőrzésről és a bírság kivetésének szabályairól
- 39/2021. (VII. 30.) ITM rendelet Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Megállapodás (ADR) „A” és „B” Mellékletének belföldi alkalmazásáról
- 508/2020. (XI. 18.) Korm. rendelet az 1957. szeptember 30-án létrejött, a Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás (ADR) módosításáról szóló Jegyzőkönyv és a Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Megállapodás egységes szerkezetben történő kihirdetéséről
- 7/2011. (III. 8.) NFM rendelet a mezőgazdasági vegyszerek és üzemanyagok mezőgazdasági vontatóval vagy lassú járművel vontatott pótkocsival történő közúti szállításáról
- Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás (ADR)
- BALOGH Róbert – KOZMA Sándor – VASS Gyula (2019): A vasúti veszélyesáru-szállítás hatósági felügyeletével kapcsolatos tapasztalatok értékelése a bírságjogszabály változásának következtében. *Műszaki Katonai Közöny*, 29(3), 21–34. Online: <https://doi.org/10.32562/mkk.2019.3.2>
- BEREK, Tamás – FÖLDI, László – PADÁNYI, József (2020): The Structure and Main Elements of Disaster Management System of the Hungarian Defence Forces, with Special Regard to the Development of International Cooperation. *AARMS*, 19(1), 17–26. Online: <https://doi.org/10.32565/aarms.2020.1.2>
- BUTTON, Nancy P. – REILLY, Park M. (2000): Uncertainty in Incident Rates for Trucks Carrying Dangerous Goods. *Accident Analysis & Prevention*, 32(6), 797–804. Online: [https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(00\)00003-8](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(00)00003-8)
- CONCA, Andrea – RIDELLA, Chiara – SAPORI, Enrico (2016): A Risk Assessment for Road Transportation of Dangerous Goods: A Routing Solution. *Transportation Research Procedia*, 14, 2890–2899. Online: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.407>
- ÉRCES Gergő – VASS Gyula – VARGA Ferenc (2023): Láthatatlan tűzvédelem, *Védelem Tudomány*, 8(különszám). Online: <https://ojs.mtak.hu/index.php/vedelemtudomany/article/view/13890>
- Eurostat [é. n.]: *Production and International Trade in Chemicals*. Online: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Production_and_international_trade_in_chemicals
- MUHORAY Árpád (2016): *Katasztrófaregelőzés I.* Budapest: NKE Szolgáltató.
- OHTANI, Hideo – KOBAYASHI, Masayuki (2005): Statistical Analysis of Dangerous Goods Accidents in Japan. *Safety Science*, 43(5–6), 287–297. Online: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2005.06.003>
- TÓTH, Levente (2016): Limitation in the Application of High-Resolution Image Sensors. *National Security Review*, (2), 109–122.
- UN Department of Economic and Social Affairs [é. n.]: 3. *Ensure Healthy Lives and Promote Well-Being for All at All Ages*. Online: https://sdgs.un.org/goals/goal3#targets_and_indicators
- UNECE [é. n.]: *About the ADR*. Online: www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_e.html