

Tóth András,¹ Siposné Kecskeméthy Klára,²
Endrődi István³

A magyar szénhidrogéniparban előfordult katasztrófák, azok tanulságai és a megelőzés módozatai 1. rész

Disasters in the Hungarian Hydrocarbon Industry,
Their Lessons Learned and Ways of Prevention,
Part 1.

A kétrészes tanulmányban a magyarországi szénhidrogénipar katasztrófáit gyűjtöttük össze és rendszereztük az események időrendi sorrendjében. A szénhidrogén-bányászattól kezdjük a csoportosítást, a hozzá kapcsolódó kőolaj- és földgázkitörések elemzésével az első, a szénhidrogén-feldolgozás során történt káresetek, valamint hatásaik áttekintését a tanulmány második részében folytatjuk. Véleményünk szerint a nagyobb ipari katasztrófák elkerüléséhez a hatóságoknak, a fejlesztőknek és az üzemeltetőknek közösen, a korábbi események tanulságait felhasználva, a felkészülés és a megelőzés komplex módozatainak fejlesztésével mindig egy gondolattal a káresetek bekövetkezése előtt kell járnia.

Kulcsszavak: katasztrófavédelem, szénhidrogénipar, kőolaj- és földgázkitörés, ipari katasztrófák, megelőzés

¹ Nemzeti Közszolgálati Egyetem, doktorandusz, e-mail: andras.toth@katved.gov.hu, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7365-6620>

² Nemzeti Közszolgálati Egyetem, egyetemi tanár, e-mail: siposne.kecsekemethy.klara@uni-nke.hu, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4150-7823>

³ Nemzeti Közszolgálati Egyetem, egyetemi docens, e-mail: endrودي.istvan@uni-nke.hu, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3376-1389>

In the two-part study we collected the accidents of the Hungarian hydrocarbon industry and we put them in chronological order. We began the grouping with hydrocarbon mining and the analysis of the related petroleum and natural gas eruptions in the first part, then in the second we continue with the disasters that happened during hydrocarbon processing and we review their consequences. In our opinions, in order to avoid bigger industrial disasters the authorities, the developers, together with the operators, should always be one step ahead of the occurrence of disasters, using what they have learned from earlier accidents, and improving the complex methods of preparation and prevention.

Keywords: disaster management, hydrocarbon industry, petroleum and natural gas eruption, industrial accidents, prevention

1. Bevezetés

A szénhidrogén-feldolgozás során előforduló káresetek vizsgálata és a katasztrófavédelmi eljárásrend javítását célzó tudományos kutatás folytatásaként a magyar olajipar kezdetétől napjainkig bekövetkezett káreseményeket tártuk fel és rendszereztük szerzőtársaimmal. A korábbi évek kutatása során Tóth András szerző megvizsgálta és rendszerezte a külföldi szénhidrogén-, ezen belül a bitumenfeldolgozással kapcsolatos káreseteket. Feltárta a robbanások, tüzesetek okát, kémiaiáját és a technológiai hiányosságokat. Szerzőtársaival korábbi cikkekben vizsgálta a környezeti katasztrófák szerepét, hatását a szénhidrogén-feldolgozásra,⁴ az ember és a terrorizmus befolyását, valamint a föld alatti gáztárolókkal kapcsolatos komplex katasztrófavédelmi feladatrendszer.⁵

A szénhidrogén-feldolgozás alapja a szénhidrogén-bányászat, az egyik legösszetettebb és legveszélyesebb tevékenység. Szorosan összefügg a földtani ismeretekkel, alapjai a fizika, geofizika, kémia, matematika és a biológia. A hazai szénhidrogén-termelés alapját, a bányászat oktatásának kezdetét Faller Gusztáv előadásaitól számíthatjuk az 1850–1860-as évektől.⁶ Az 1850–1893-ig tartó időszak a kőolajbányászat hőskorának első epizódja, a kitermelés szempontjából eredménytelen időszaknak számít. 1893-ban Böckh János vezetésével megkezdődött a szervezett földtani alapon történő, államilag finanszírozott kutatás, feltérképezés.

1907-ben a Magyar Kincstár Lóczy Lajos irányításával az Erdélyi-medencében megkezdte a kutatást, és 1909-ben a kissármási fúrás során felfedezték Európa akkori legnagyobb földgáz-előfordulását. 1910-től a kincstári kutatásokat Böckh János fia, Böckh Hugó vezette,⁷ és folytatta kutatócsoportjával az Erdélyi-medence földtani felkutatását és a gázt tartalmazó terület feltárását. 1914-ben feltárták Egbellen az ország

⁴ Tóth András – Siposné Kecskeméthy Klára: Magyarország legjelentősebb természeti katasztrófái – Online katasztrófatérkép. *Műszaki Katonai Közlöny*, 27. (2017), 4. 148–169.

⁵ Tóth András – Endrődi István: A katasztrófavédelem komplex feladatrendszere föld alatti gáztároló üzemek esetén. *Hadmérnök*, 14. (2019), 2. 143–156.

⁶ A Magyar Tudományos Akadémia keretében folyó munkálatok, Bányagéptan, műszaki mechanika, szénhidrogén-termelés. In Bekény István – Dányi Dezső – Kollega Tarsoly István: *Magyarország a XX. században*. IV. kötet. Szekszárd, Babits, 1996–2000.

⁷ Böckh János geológus mérnök és Böckh Hugó geológus életrajzát lásd a Magyar Életrajzi Lexikonban.

első kőolajmezőjét, végül 1918-ban a horvát medencében a bujavicai kőolaj- és földgáz-előfordulást.⁸

A szénhidrogén-bányászat hatékonyságát a kőzetek átteresztőképessége és/vagy a folyadék viszkozitásának hányadosa határozza meg, vagyis a kőzet pórusaiban elhelyezkedő kőolaj és földgáz mozgékonyasága. Minél nagyobb a folyadék mozgékonyasága, minél nagyobb a kőzet átteresztőképessége és minél kisebb a folyadék viszkozitása, annál könnyebben, gyorsabban és olcsóbban kitermelhető. A kitermelési technológia alapján hagyományos és új szénhidrogénkinyerési technológiákat különböztetünk meg.⁹ A magyarországi szénhidrogén-bányászat, az olajtermelés kezdete: a Zala megyei Bázakerettyéhez közeli Budafapusztán a Budafa 2-es fúrás 1937. november 21-én állt termelésbe, majd megépült az olaj befogadására az első tankállomás.¹⁰

A csővezetékes szállítás Magyarországon az 1930-as évek sikeres ásványolaj-kutatásai, a dél-zalai olajmezők feltárása és termelésbe vonása után fejlődött ki. A kőolajszállítás elsőként a Lovászi–Bázakerettye–Csepel vezetéken indult meg 1939-ben, és ebből ágazott ki vezeték a Szőnyi Olajfinomítóba, illetve a Péti Vegyiművekbe. A kőolajvezeték a II. világháborúig mintegy 300 km hosszban épült ki.¹¹



1. ábra

A történelmi Magyarország kőolaj- és földgáz-előfordulásai

Forrás: Csíky (1989) i. m. 24.

⁸ Csíky Gábor: A magyar kőolaj- és földgázkutatások története kezdettől 1918-ig (II. rész). *Földtani Kutatás*, 32. (1989), 1. 23–40.

⁹ Pápay József: Konvencionális és nem konvencionális kőolaj-és földgázkitermelő eljárások és várható szerepük az energiaellátásban. *Magyar Tudomány*, 176. (2015), 11. 1285–1294.

¹⁰ Csath Béla: *Combig a Kis-Balatonban hegesztették az első kőolajvezetékét*. Magyar Olaj- és Gázipari Szakszervezet.

¹¹ Kovács Ferenc: *Közeledéstan jegyzet, 16. Csővezetékes szállítás*. Győr, Széchenyi István Egyetem.

Féderer Imre szerint 1936 óta több mint 70 kútkitörés történt Magyarországon. A kitörések gyakorisága a használt eszközök minőségével és a műszakváltással is összefüggésbe hozható. A rendszerváltást követően azonban jó minőségű, ritkábban meghibásodó eszközöket használtak, kevesebb mélyfúrási tevékenységet végeztek, valamint a leépítések során a leggyakorlottabb szakembereket tartották meg. 1992 óta van kitörés-megelőzési oktatás a Miskolci Egyetem Olajmérnöki Tanszékén, ami szintén hozzájárult az utóbbi évek kútkitörésének alacsony számához.¹²

A szénhidrogén-bányászat és -feldolgozás lassan 140 éves történelmi fejlődése során is megfigyelhető a megelőzés fontos szerepe, valamint a katasztrófák bekövetkezését követő önértékelő magatartás az üzemeltetők és hatóságok részéről. Egy-egy káreset a hatóságok munkáját, ellenőrzési módszerét, annak kiterjesztését az események más nézőpontból történő vizsgálatára, vagyis a folyamatos fejlődést, még inkább a megelőzésre való összpontosítást hozta magával. Az elmúlt évek balesetei azt sugallják, hogy létfontosságúak a szénhidrogén-feldolgozás káreseivel szembeni ellenállóképesség fokozása, a károk enyhítéséhez és a káresetek bekövetkezését elkerülő módszerekhez történő alkalmazkodás, valamint a technológiai folyamatok biztonságának javításához és a fenntartható fejlődés biztosításához szükséges feltételek. A megelőző és a feltáró intézkedések hatékony végrehajtásának és a válságtervezésnek alapvető eleme a szénhidrogén-bányászat, a termelés és feldolgozás sebezhetőségének felmérése, amelyet egyedi és helyi fenyegetések kockáztathatnak.

2. Adatbázis a szénhidrogénipar káreseiről

Tóth András szerző háromévi kutatómunkájának részeredménye a magyarországi szénhidrogénipari balesetek adatbázisa, amely időrendi sorrendbe állítja az eseményeket, település és helyszín, valamint keletkezési ok szerint. Amennyiben előfordult személyi sérülés vagy haláleset, és az anyagi kár mértékéről volt információ, azokat önálló mezőkben jelenítette meg. A táblázat alapján a helyszíneket az ArcMap¹³ alkalmazásban rögzítik.

1. táblázat

A szénhidrogén-káresetek adatbázisa

Forrás: Tóth András szerző szerkesztése, 2020

Sorszám	Időpont	Esemény	Település	Helyszín, kiegészítés	Káresemény oka	Sérült	Elhunyt	Anyagi kár
1	1911. 01. 01.	Gázkitörés	Őrszentmiklós	Őrszentmiklós-Vicziántelegen	Földtani előkészítés nélkül, víztermelés céljából fúrtak			
2	1911. 06. 30.	Gázkitörés	Kissármás	Kissármás-1	Fúrás közben kitört a földgáz			

¹² Kocsor Judit: *Egyetemünk szakértői Pusztaszőlősen*. Miskolci Egyetem, 2000.

¹³ Az ArcMap és Desktop ArcGIS térinformatikai alkalmazások.

Sorszám	Időpont	Esemény	Település	Helyszín, kiegészítés	Káresemény oka	Sérült	Elhunyt	Anyagi kár
3	1935. 06. 25.	CO ₂ Gázkitörés	Mihályi	Mihályi-1	Fúrás közben kitört a CO ₂			
4	1942. 03. 13.	Olajkitörés	Tótkomlós	Tótkomlós-II.	A produktív szint elérésekor bekövetkezett iszapveszteség			
5	1943. 05. 01.	Gázkitörés	Körösszegapáti	Körösszegapáti-K-1	Öblítőiszap egy részét elnyelte			
6	1943. 06. 18.	Olajkitörés	Tótkomlós	Tótkomlós-I.	Béléscső sérülés miatt a cső mögül gázszivárgás jelentkezett			
7	1944. 10. 15.	Gázkitörés	Lovászi	Lovászi L-94	Kútmentési munkálatok közben történt			
8	1946. 06. 12.	Gázkitörés	Lovászi	Lovászi L-110	A kitörésgátlót nem lehetett elzárni			
9	1948. 12. 03.	Gázkitörés	Körösszegapáti	Körösszegapáti-K-9	Béléscső perforálása közben a földgáz kidobta az iszapot			
10	1949. 02. 07.	Gázkitörés	Lovászi	Lovászi L-150	A L-110 kitörésből származó „kóbor” gázok hatására keletkezett gázkifúvás			
11	1950. 01. 01.	Tartályrobbanás	Ormándlak	6-os tankállomás	Hegesztés	1	1	
12	1951. 07. 18.	Olajkitörés	Tótkomlós	Tótkomlós-7	Izapveszteség lépett fel			693 000
13	1953. 05. 23.	Gázkitörés	Mezőkeresztes	Mezőkeresztes Me-65	A cementdugó kifúrásakor teljes iszapveszteség			
14	1953. 12. 10.	Gázkitörés	Tótkomlós	Nádudvar-Nu-1	Fúrás közben történt gázkitörés			
15	1961. 08. 23.	Gázkitörés	Nagyhegyes	Hajdúszoboszló HSZ-36	Kitermelés során történt öngyulladás			
16	1961. 12. 29.	Gázkitörés	Battonya	Battonya-37	Megbontották a fúrólyuk egyensúlyi helyzetét			
17	1963. 01. 03.	Olajgázmelegvíz	Üllés	Üllés-3	A túlnyomásos rétegek megfúrása			
18	1963. 01. 08.	Gázkitörés	Lovászi	Lovászi-453	A kitörésgátló üzemi képtelensége			
19	1963. 03. 18.	Gázos-olajnyomásos vízbetörés	Üllés	Üllés-4	A túlnyomásos rétegek megfúrása			
20	1963. 05. 09.	Gázkitörés	Hajdúszoboszló	HSZ-59	A biztonsági csőrakat alatt elhelyezkedő gázlencse megdugattyúzása			

Sorszám	Időpont	Esemény	Település	Helyszín, kiegészítés	Káresemény oka	Sérült	Elhunyt	Anyagi kár
21	1965. 01. 23.	Gáz vadkitörés	Szank	Szank-4 EOVS X (m) 133899 Y (m) 698536	Fúróiszap-visszaáramlás			
22	1965. 07. 07.	Olajkitörés	Tápé	Tápé-1 hévízkút olajkitörése	Geofizikai kiértékelés minősége	-	-	
23	1966. 02. 04.	Fűtőolaj-kihabzás	Százhalombatta	Százhalombatta DKV AV	Gőzszelep hibás záródása			
24	1966. 05. 20.	Gázkitörés	Lovászi	Lovászi L-453	Felsőbb szintű átfejtődés			
25	1966. 10. 06.	Nyersolaj-gyulladás	Nagylengyel	Nagylengyeli főgyújtó állomás	Nyersolaj mérése közben			
26	1968. 10. 16.	Gázrobbanás	Százhalombatta	Százhalombatta DKV AV-II	Technológiai hiba	2+ 16	8	
27	1968. 12. 19.	Gázkitörés	Algyő	Algyő 168-as olajkút	Gázkitörés begyulladt			
28	1969. 01. 01.	Tartály-robbanás	Répcelak	Szénsavtermelő Vállalat telepen folyékony széndioxid tárolótartály	Hegesztési varrat melletti ridegtörés	6+ 13	9	
29	1970. 09. 17.	Kőolaj égett	Százhalombatta	MÁV Finomító állomás és Százhalombatta között	Szerelvénynek tehervonat ütközött	1		több 10 M Ft
30	1974. 08. 22.	Tartályégés	Százhalombatta	Százhalombatta DKV 20 000 m ³ -es úszótetes nyersolajtartály	Villámcsapás			
31	1977. 11. 15.	Tartály- uszály tűzesete	Százhalombatta	Tartályuszály a DKV kikötőben fennakadt, kilyukadt	100 méterre történt hegesztéstől a kifolyt benzín begyulladt			
32	1979. 01. 25.	Gázkitörés	Zsana	Északi 2-es kút	A gáz berobbant és meg kellett kezdeni a berendezés mentését			
33	1979. 07. 11.	Tartály-robbanás	Százhalombatta	DKV bitumentöltő parkjában az 559 sz. bitumentartály	A leürítés után a maradék bitumen túlhevült			191 327 Ft
34	1981. 12. 29.	Gázkitörés	Algyő	683-as fúráspon, Maroslele község határa	Kútjavítás során			
35	1982. 05. 29.	Tartály-robbanás	Százhalombatta	Felső tároló területén álló, 2014-es jelű 2000 m ³ -es toluol tartály	Villámcsapás			5,6 M Ft
36	1982. 06. 09.	Tócsatűz	Tiszaújváros	Tiszai Finomító 60.002-es számú tartály	Leszakadt keverőmotor szikrája	-	-	

Sorszám	Időpont	Esemény	Település	Helyszín, kiegészítés	Káresemény oka	Sérült	Elhunyt	Anyagi kár
37	1982. 08. 07.	Gázkitörés	Szeghalom	Szeghalom térségében a csikéri részen 14-es számú kutatófúrás	Kútszerelvény beépítés közben			
38	1982. 10. 14.	Gázkifúvás	Szeged	Algyői 619-es számú vízviszanyomó kút	Szikkaképződés	-	-	
39	1983. 01. 30.	Gázkitörés	Hajdúszoboszló	Nagyhegyes, 77-es számú kút	Termelő gázkút kitört			
40	1983. 03. 22.	Gázkitörés, vizes	Battonya	Battonya mellett, 144-es föltáró kutatófúrás	Fúrócsere során			
41	1984. 06. 18.	CO ₂ -gázkitörés	Balatonmagyaród	és Zalakomártérsége, 18-as számú kút	A fúrószerszám kiépítése közben			
42	1985. 04. 01.	Gázkitörés	Biharkeresztes	19-es számú kút	Ismeretlen			
43	1985. 05. 08.	Tartályégés	Százhalombatta	Dunai Kőolajipari Vállalat	Villámcsapás			
44	1985. 05. 19.	Gázkitörés	Füzesgyarmat	Szeghalom 107-es számú gáz-, illetve olajkút	Kitörésgátlót leszerelték, és 60 centiméterre megemelték			
45	1985. 12. 16.	Gőzkitörés	Fábiánsebestyén	Fábiánsebestyén-4 jelű kutatófúrás lemélyítése	Kúttalpi nyomásegyensúly megbomlott		1	
46	1986. 05. 28.	Tócsatűz	Százhalombatta	Dunai Kőolajipari Vállalat benzínfrakció üzem	Refluxszivattyú hibája			
47	1986. 06. 10.	Gázkitörés	Balatonmagyaród	Balatonmagyaród és Zalakomár között, olajkutató terület	Fúrószerszám kiépítése közben			
48	1987. 01. 24.	Gázkitörés	Szeghalom	Szeghalom 107-es számú kút	Leszerelt kitörésgátló			
49	1987. 08. 03.	Gázkitörés	Hajdúszoboszló	Hajdúszoboszló 163-as fúráspon	Béléscső beépítés közben			
50	1995. 03. 31.	Gázömlés	Százhalombatta	Dunai Finomító	Gázömlés			
51	1997. 04. 30.	Tűzeset	Százhalombatta	Dunai Finomító 5 helyszínen 3 tűzeset	Áramkimaradás			
52	1997. 06. 03.	Olajömlés	Százhalombatta	Dunai Finomító	Töltés közben elmozdult			

Sorszám	Időpont	Esemény	Település	Helyszín, kiegészítés	Káresemény oka	Sérült	Elhunyt	Anyagi kár
53	1997. 08. 15.	Körgyűrűtűz	Százhalombatta	Körgyűrűtűz alakult ki a 40.002-es számú úszótetős tartályon	Villámcsapás	-	-	
54	1998. 07. 28.	Körgyűrűtűz	Százhalombatta	Részleges körgyűrűtűz a 40.001-es számú úszótetős tartályon	Szabálytalan munkavégzés	-	-	
55	1998. 11. 14.	Gázkitörés	Nagy-lengyel	282/A jelű olajkút	A karbantartási munkafázis szünetében			
56	2000. 08. 18.	Olajos gázkitörés	Pusztaszőlős	Pusztaszőlős-Kaszaper, Psz-34-es kút	Kútfej javítása közben keletkezett		3	6 M Ft
57	2001. 01. 01.	Gázvezeték-robbanás	Tornyiszentmiklós	Tornyiszentmiklós határában	Ismeretlen			
58	2002. 01. 22.	Gázömlés	Nova	Nova, Szilvágy 31-es kút	Két 17 éves felgyűjtotta			
59	2002. 12. 08.	Gázrobbanás	Százhalombatta	Dunai Finomító	Fűtőgáz elegy megváltozása	2	2	
60	2003. 10. 29.	Gázrobbanás	Százhalombatta	Dunai Finomító Petróleum Hidrogénező Üzem	Gázkifújás			
61	2004. 04. 18.	Tócsatűz	Százhalombatta	Dunai Finomító AV-3 üzem	Tömítési hiba			
62	2004. 10. 04.	Füstölés	Százhalombatta	Dunai Finomító 5 helyszínen anyagfolyások, füstölések	Áramkimaradás			
63	2006. 11. 20.	Tartály-robbanás	Komárom	Tartálytisztítás közben egy 2000 köbméteres oszloptartály	Szabálytalan munkavégzés	1+1		
64	2012. 02. 02.	Tartály-robbanás	Tiszaújváros	OKT-10001 szennyvíztároló tartály palástjának felhasadása	Ismeretlen			
65	2010. 03. 25.	Tartály-robbanás	Csepel	A MOL üzemanyag-tároló telepén egy 5000 m ³ -es benzintartály	Szabálytalan munkavégzés	-	1	
66	2012. 05. 18.	Palást felhasadása	Zalaegerszeg	Zalai Finomító T1006-os tartály-robbanás	Technológiai hiba	-	-	

Sorszám	Időpont	Esemény	Település	Helyszín, kiegészítés	Káresemény oka	Sérült	Elhunyt	Anyagi kár
67	2012. 06. 26.	Palást felhasadása	Zalaegerszeg	Zalai Finomító T506-os tartályának felrobbanása	Technológiai hiba	-	-	
68	2013. 09. 04.	Gázkitörés	Biharkeresztes	Biharkeresztes és Berekbőszörmény között	Gázkút csővezetékének felrobbanása			
69	2016. 03. 17.	Szigetelés begyulladása	Komárom	Komárom Telep 5014 jelű tartálya úszótető-szigetelésének begyulladása	A tömítés lecsúszása okozta			
70	2018. 07. 09.	Tartály szigetelése égett	Zalaegerszeg	Zalai Finomító területén telephellyel rendelkező vállalkozás területén	Tartálytöltés			
71	2018. 11. 20.	Tűzeset	Nagyhegyes	Magyar Földgáztároló Zrt. földalatti gáztároló üzem	Technológiai meghibásodás			
72	2019. 11. 18.	Gázvezeték robbanás	Püspökladány	Hajdúszoboszló-Endrőd között 800 milliméteres gázvezeték	Gázvezeték hasadt fel			

3. A szénhidrogén-bányászat káreseiteinek elemzése

A legtöbb komoly és hosszan tartó káreset a kőolaj- és földgázkitermeléshez kapcsolódik. A föld mélye a geológusok előkészítő munkája ellenére is rengeteg meglepetést tartogat, súlyos káresemények forrása lehet. Elsősorban a fúrás, a kútkiképzés és a próbaüzem során keletkezhetnek előre nem látható, nehezen elhárítható események. Jelen fejezet az elkészült adatbázis alapján mutatja be a szénhidrogén-bányászat legnagyobb káreseiteit.

Az adatbázis eseménysorában többfajta esemény megnevezése található, de a keletkezés fő oka szerint kőolaj, földgáz-, melegvíz- és gőzkitöréseket különböztünk meg. A gázkitörések rendszerint kőolajat, meleg vizet és gőzt is szállíthatnak/ szállítanak magukkal, és ez valamennyi formációra igaz. Ritka a pusztán olaj-, gáz- vagy melegvízkitörés, kisebb-nagyobb százalékban a szénhidrogéngáz és a vízgőz mindig jelen van. Az első és legfontosabb, hogy a kitörések keletkezésének alapjaival, főbb típusaival megismerkedve, a védekezés fortélyait ellesve, megtanulva, az olajipari szakemberek a kitörésekre utaló helyzeteket és állapotokat időben fel tudják ismerni és a kútkitörést meg tudják előzni, akadályozni.

Simon Norbert mérnök¹⁴ szerint a kitorések vizsgálatára önként adódó módszer, ha a kitorést előidéző okokat típusonként részletesen elemezzük, és e köré csoportosítjuk a bekövetkezett kitoréseket. Az egyes csoportokba sorolt gázkitörések keletkezésének megismerése után azok elkerülésének érdekében következtetéseket vonhatunk le. Ilyen következtetés lehet többek közt a biztonsági előírások revíziója.

A gázkitörések megállapított általános okai:

1. A fúrási folyadékok vagy rétegfolyadékok ellenőrizetlen áramlása miatt következett be.
2. A harántolt¹⁵ rétegekből a rétegtartalom a lyukba belépve azonos térfogatú öblítőiszapot szorít ki.
3. A fúrólyukba történő rétegtartalom-beáramlás, illetve lökés okozta nyomáshullám akkor válik kitoréssé, ha az alábbiakban felsorolt négy fő ok közül egy vagy több fennáll:
 - a) nem észlelik idejében;
 - b) elmulasztják a kezdeti intézkedéseket;
 - c) hiányoznak az ellenőrző műszerek;
 - d) az ellenőrző műszerek nem működnek tökéletesen.

A kitoréseket megelőző, úgynevezett lökések előidézésének jellemző oka a fúrólyuk egyensúlyi helyzetének megbomlása, illetve a rétegtartalom belépésének lehetősége. A jelenség akkor következik be, ha:

1. gázátfejtődés¹⁶ következtében nem hidrosztatikus nyomású réteget harántolnak át;
2. a lyuktöltést elmulasztják;
3. a lyuktalpra ható hidrosztatikus nyomás a gyors kiépítés következtében csökken;
4. a hidrosztatikus nyomás iszapveszteség miatt csökken (részleges vagy teljes iszapveszteség);
5. túlnyomásos, jó áteresztőképességű rétegeket harántolnak.

4. A jelentősebb kútkitorések, olaj- és gázkúttüzek hazánkban

4.1. Gőzkitörés

A geotermikus energia kiaknázása szervesen kapcsolódik a geológiához és földtanhoz, valamint a szénhidrogén-bányászathoz. A megfelelő mélységű és anyagösszetételű kőzetrétegek megfúrása kevés szénhidrogén-tartalmú melegvizet szolgáltat. Az adatbázisban regisztrált egyetlen és legnagyobb gőzkitörés 1985-ben Fábiansebestyénnél következett be.

¹⁴ Simon Norbert: Néhány gázkitörés elemzése. *Kőolaj és Földgáz*, 102. (1969), 2. 1–64. 56–59.

¹⁵ Átfúrt réteg.

¹⁶ A bélésűcsövön, a bélésűcső mögötti tartományban a cementezésben kialakult csatornákon vagy repedéseken, valamint a termelőcsövön bekövetkező sérüléseken gázszivárgás lép fel.

1985. Fábiansebestyén

A Fábiansebestyén–4 jelű kutatófúrás lemélyítését egy magas hőmérsékletű, túlnyomásos geotermikus rezervoár¹⁷ feltárására végezték, amikor súlyos üzemi baleset történt, ami jelentős környezeti károsodással járt. A fúrólukban éppen fúrócsere miatti kiépítés folyt, amikor a kúttalpi nyomásegyensúly megbomlott, és jelentős iszaptúlfolyás keletkezett. A lefúvató rendszer elzárásakor a kútban kialakuló nyomáshullám a szerszámot és a súlyosbítót nagy erővel lökte a kitörésgátlóhoz,¹⁸ és az a biztonsági tolózárat letörte, a baleset elhárításán dolgozó főfúrómester halálosan megsebesült. A kitörés hamarosan kitermelte a kutat megtöltő iszapmennyiséget, és az iszap elfogytával gőzkitöréssé alakult, vízgőzkeveréket kilövellve.¹⁹ A hazai és amerikai kitörés-elhárítási szakemberek többszöri sikertelen próbálkozást követően hagyományos kúttelfojtási műveleteket alkalmaztak.

4.2. Gázkitörések

A kútkitörések jellemző gáza a földgáz, amely szénhidrogén-alapú gázok gyúlékony elegye. Fő összetevője a metán, mellette magasabb szénatomszámú szénhidrogéneket (etán, propán, bután, pentán, hexán), illetve éghetetlen alkotókat (szén-dioxid, nitrogén) is tartalmaz.

1950. Gellénháza

A zalai olajmezőn sem volt ritka esemény a baleset. A Gellénháza tankállomás főgyűjtőjének közelében a 28-as kúton kútjavítás közben, a felszivárgó kőbörgáz robbanása következtében egy ember meghalt.²⁰

1961. Nagyhegyes

1391 m elérésekor augusztus 23-án a bélésű cső beépítése közben nagy gázkitörés, kráterképződés keletkezett, majd másnap egy 30 m hosszú K–NY-irányú repedés keletkezett a fúrás körüli mezőn, kőbörgázok törtek felszínre, és meggyulladt a kiömlő gáz, 200 m magas lángtenger alakult ki. Egyre nagyobb kráter nyílt a fúrás körül, amely végül elnyelte a fúróberendezést. A kiszórt kőzettörmelék 1,5 km sugarú körben szóródott szét. Augusztus 26-án kialudtak a gázfáklyák, augusztus 29-én megszűnt a kitörés. A kitörés helyén 6,5 m magas kráterperem és körülötte 34-55 m széles külső lejtő

¹⁷ Gyűjtőtartály, tározó.

¹⁸ A kútfej szerelvényhez vagy a karácsonyfához csatlakozó szerkezet, amely lehetővé teszi a kút lezárását abban az esetben is, ha a kútban fúró, termelő, bélésű cső, kábel vagy dróthuzal van.

¹⁹ Bobok Elemér – Tóth Anikó: *Túlnyomásos tárolók művelésének lehetőségei*. Miskolci Egyetem, 2010.

²⁰ Jáni János nyugdíjas gellénházi olajipari szakemberrel történt telefonos megbeszélés a robbanásról. Feljegyzés, 2019. 09. 18.

maradt. A krátert 13 m mély tó töltötte ki, számítás szerint 712 m³ úrtartalmú volt a kráter, amely később csökkent a partjainak csuszamlása következtében.²¹

1965. Szank

A szanki kutatási területen a 4. számú fúrásnál, január 23-án gáz vadkitörés keletkezett, ahol a vártnál hamarabb befűrtak a túlnyomásos tárolórétegbe, a biztonsági csőszakat sérülése miatt a kitörésgátlókat nem tudták bezárni, és a nyitott felső szintű laza rétegek iszapvesztesége következtében az iszapfajsúlyt sem tudták növelni.²²

1963. Lovászi

A Lovászi 453. számú kút január 8-i gázkitörését, egy felső szinttájon elhelyezkedő, átfejtődésből származó gáz kitörését nem tudták megakadályozni a kitörésgátló üzemképtelensége miatt.²³

1985. Füzesgyarmat

Füzesgyarmat határában a Szeghalom 107-es számú gáz-, illetve olajkút május 19-i lezárása során a technológiai eljárást szabályosan befejezték, majd a kitörésgátlót leszerelték és megemelték. Ekkor a kútból váratlan gyorsasággal éghető gáz- és kőolajtermék, valamint paraffin áramlott ki, mintegy 250 bar nyomással. A kiáramló anyag a kitörésgátló szerkezetnek ütközve, szórt sugarat képezve 10 méter magassáig lövellt fel. A kút környékén folytatott mentési tevékenységeket rendkívüli módon nehezítette a nagy területre kiszóródó gazolin, valamint az átlagosnál nagyobb mennyiségű eső.²⁴

1963. Üllés

Az Üllés 3-as számú kútnál a túlnyomásos rétegek megfúrását követően január 3-án olaj-gáz-melegvíz-kitörés történt. Az Üllés 4-es számú kútnál a gázos-olajnyomos vízbetörés-folyamat játszódott le március 3-án. Az olajjal és vízzel kevert gáz mintegy 40 méteres sugárban lövellt a magasba. A gázkitörések katasztrófális méretűek voltak, és a berendezés részleges elvesztését eredményezték. Az alsópannon márga, mészmárga jól záródó rétegei alatt 60%-os túlnyomás jelentkezett, ez okozta a két fúrásnál a vadkitörést.²⁵

²¹ Körössy László: Az Észak-Tiszántúli kőolaj- és földgázkutatásának földtani eredményei. *Általános Földtani Szemle*, 31. (2014), 51–178. 64.

²² Simon Norbert: Gázkitörések elemzése, kitörés elleni védelem. *Földtani Kutatás*, 11. (1968), 3–4. 1–81.

²³ Uo.

²⁴ Kincses Gyula: Újabb gázkitörés Füzesgyarmaton. *Tűzvédelem*, (1985), 9. 22. Katasztrófavédelem Központi Múzeuma.

²⁵ Körössy László: Az Alföld délkeleti része kőolaj- és földgázkutatásának földtani eredményei. I. rész. *Általános Földtani Szemle*, 29 (2005), 41–132. 95.

1963. Hajdúszoboszló

Hajdúszoboszló HSZ-59-es számú kútjának május 9-i kitörését a biztonsági csőrakat alatt elhelyezkedő gázlencse megdugattyúzása okozta. A kiépítés utolsó szakaszában, amikor a lyukban már csak a súlyosbító²⁶ és két szakasz fúrórúd volt, a kút termelni kezdett. A kitörésgátlókat bezárták, és pár perc múlva az aknában és tornyon kívül a felszínen gáz jelentkezett. A kitörésgátlókat kinyitották a lyuk tehermentesítése érdekében, azonban a kúton kívüli gázkifúvás egyre erősebbé vált, majd kráter keletkezett, és a fúrótorony a gépi egységekkel együtt a kráterba süllyedt.²³

1968. Algyő

Az ország egyik legnagyobb gázkitörésének elfojtásáért majd egy hónapon át megfeszített küzdelem zajlott. A kitörés előzménye, hogy az Algyő 168. fúrás befejezett rétegvizsgálatok eredménye alapján olajtermelőnek minősült, de termelésbe állítása nem történt meg. A leművelési tervnek megfelelően a kút kettős kiképzésén dolgoztak, két termelőcsövet építettek be. Az egyikben olajat termeltek, a másikon földgázt vagy vizet sajtoltak volna vissza valamelyik rétegbe, hogy az olaj kiszorításához szükséges rétegnomást és az olaj felszínre emelését biztosító rétegenergiát fenntartsák. 1968. december 19-én reggel a Szeged 1. szint ismételt rétegvizsgálata után a kutat el akarták fojtani. Elfojtáskor a termelőcsőfej köztolózára tisztázatlan körülmények között leszakadt, vagy a téli hidegben elfagyott csőköztolót meleg vízzel próbálták kiolvasztani, ezért szakadt le, és a 2"-os közdarabján keresztül kitört az olaj és gázugár, amely begyulladt. Az alépítmény lehúzatásakor a karácsonyfa alsó közdarabja is kiszakadt a termelőcsőfej szögpereméből, ezáltal szabadabbá vált az út egy második gázugárnak. A két égő sugár spirális lángoszlopot alkotott, átmérője 10-15 méter volt, magassága pedig elérte az 50 métert. December 26-án délelőtt a terület és a láng lehűtésében már kellőképpen gyakorlatot szerzett 160 tűzoltó és 150 honvéd 42 darab, egyenként 500 l/perc teljesítményű kézi sugárral, két 4000 l/perc és hét 1500 l/perc teljesítményű vízágyúval előkészítette és biztosította a szovjet turboreaktív oltóberendezés²⁷ beállítását, amelyet a szovjetek is csak egyszer próbáltak ki, Lvov környékén. A berendezés a második oltási kísérletnél egy-másfél perc alatt eloltotta a termelőcső függőleges sugarát. Január 8-án a -18 °C fokos fagy megakadályozta az olaj visszacsorgását, emiatt este lezárták a függőleges sugarat, és ezzel meggátolták az olaj további és nagymértékű szét-szóródását. Több sikertelen elfojtási kísérlet következett, majd a gázmentes iszap felszínre jutásával a kút elcsitult.²⁸

²⁶ A súlyosbító a fúrósár eleme, a vastag falú fúrórúd átmenetet képez a fúrórúd és a súlyosbító között.

²⁷ Mobil, vízköddel oltó berendezés, terepjáró gépjárműre szerelt vízporlasztású repülőgép sugárhajtómű.

²⁸ Dobai Gábor: A magyar olaj és földgáz története XI. *Víz, Gáz, Fűtéstechnika és Hűtő, Klíma, Légtéchnika szaklap*, (2014), 3.

1979. Zsana

A Zsana E-2 fúrás óriási gázkitörést okozott. 1979. január 24-én kiépítés közben gázos iszapot termelt a fúrás, a gáznyomás felerősödött, és az utolsó öt rakatot és a súlyosbítót hatalmas erővel kilökte. A kitörésgátlót sikerült lezárni, de a gőznyomás a lefúvatóhoz csatlakozó csövet leszakította, az eközben keletkezett szikrától belobbant a gáz, és két 90–60 m magas lángoszloppal égett.²⁹ A hatalmas gázfáklyával 23 napig küzdöttek a tűzoltók: „locsolták” vízzel, lötték tankkal, valamint turboreaktív oltóberendezés, eróziós csővágó is segítette a küzdelmet, végül a lángoszlop eloltását követően, kitörésgátló ráhelyezésével fojtották el a kutat. Az óriási költségeken kívül más kár nem keletkezett.³⁰

1998. Nagylengyel, CO₂-gázkitörés

1998. november 14-ről 15-re virradó éjszaka Zala megyében a nagylengyeli kőolajmező 282/A jelzésű kútja az egyik karbantartási munkafázis közben tartott szünetben meghibásodott. A kútból jelentős mennyiségű szén-dioxid gáz áramlott a felszínre. A szén-dioxid és a gázban jelen lévő kénhidrogén mérgező tulajdonsága miatt a környéket lezárták, és elrendelték a levegőnél nehezebb fajsúlyú CO₂ által az alacsonyabban fekvő terület leginkább veszélyeztetett három községének, Bak, Sárhida és Bocsfölde lakosságának azonnali kitelepítését. A hatóságok a tűzoltósággal, a rendőrséggel és a polgári védelemmel szoros együttműködésben a települések mintegy 3000 fős lakosságának tájékoztatását, elszállítását, elhelyezését, ételmezését és megnyugtatótást hajtották végre. A MOL Rt. szakemberei végezték a kútkitörés megszüntetését célzó munkát.³¹

2000. Pusztaszőlős

A Pusztaszőlős Psz–34. számú kút 2000. augusztus 18-án, a homokszűrő szerelvényének cseréje közben kitört, és a kiáramló gáz rövid időn belül belobbant. A kitörés elfojtására 2000. november 16-án került sor. A Környezetgazdálkodási Intézet mobil mérőállomása folyamatosan mérte a Psz–34. számú gázkút környezetének levegőminőségi, valamint a légkör fizikai állapotának jellemző paramétereit. A mérési eredmények értékelése során több szempont alapján próbálták meghatározni a gázkitörés környezetre gyakorolt hatását. A kitörés főként a levegő- és vízminőségre, valamint a zajszintre jelentett terhelést.³²

²⁹ Körössy László: A Duna–Tisza-köze kőolaj- és földgázkutatásának földtani eredményei. *Általános Földtani Szemle*, 26. (1992), 3–162. 143.

³⁰ Tokovics József et alii: *A Magyar Honvédség képességei és a katasztrófaelhárítás kihívásai 2000–2011*. Budapest, Zrínyi, 2012. 51.

³¹ Bencsik István – Dercsényi László: Szén-dioxid gáz kitörésének elhárítása és tapasztalatai. *Kőolaj és Földgáz*, 33. (133.) (2000), 5–6. 49–55.

³² Kovács Gábor – Szalay Ilona: *A pusztaszőlősi PSZ–34. sz. kút kitörésének hatása a környezetre*. Szeged, Földrajzi Konferencia, 2001. 1.

A Magyar Bányászati és Földtani Hivatal a Kőolajkutató Vállalat mulasztását állapította meg: a súlyos üzemzavar azért következett be, mert a kúton bekövetkezett gázkifúvás a kitörésgátló bezárásával nem volt megszüntethető, és a további zárási műveleteket a kútbeindulás késői észlelése és az ilyenkor szükséges intézkedések elmaradása miatt kialakult körülmények lehetetlenné tették.³³

5. A kútkitörések megelőzése, elhárítása és vizsgálata

5.1. A kitörések megelőzése

Az 1960-as évek közepén a kitörések megelőzése érdekében az alábbi intézkedések történtek:

- A vadkitörések elkerülése érdekében felülvizsgálták az alföldi kutatási területeken a talaj laza szerkezetű felső szintjeit rétegrepesztési szempontból, és a biztonsági csőakat olyan saruállással helyezték el, ahonnan már a rétegek felrepesztésének és ezzel együtt a kráterképződésnek a veszélye nem állt fenn.
- A túlnyomásos rétegek megfúrásához a kutakat úgy képezték ki, hogy az iszapvesztésre hajlamos rétegeket további béléscsövek mögé tették, és ezzel megteremtették a túlnyomásos rétegek hidrosztatikus ellennyomását.
- A kitörések megelőzésére, a ki-, beépítések okozta nyomáshullámok elkerülésére szolgálati utasításokat készítettek.
- A kútfej³⁴ szerkezetét módosították, mindenütt megszüntették a kifolyóra szerelt kitörésgátlót, amely csak komplikáltabb zárási lehetőséget és felesleges hibaforrást jelentett. A berendezéseket mindenütt korszerű távműködtetésű kitörésgátlókkal szerelték fel: 2 500 méterig 2 db, ennél mélyebb fúrásoknál pedig 3 db kitörésgátlót alkalmaztak. Nagy mélységű és túlnyomásos fúrásaiknál harmadik kitörésgátlóként mindenütt hydrill rendszerű kitörésgátlót szerelnek fel.
- Az alföldi és dunántúli Kőolaj Fúrási Üzemeknél kitörésvédelmi brigádokat hoztak létre. Ezek rendszeres elméleti és gyakorlati oktatásban részesültek, és korszerű mentőfelszereléssel voltak ellátva. A kitörések elfojtásához szükséges anyagok tárolására külön raktárak létesültek.
- A fúrási tevékenység műszerezettségének fejlesztése és megvalósítása folyamatban volt.

Simon szerint³⁵ a kútkitöréseket a rövid vagy sérült biztonsági béléscsőakat, hiányzó cementpalást, a tömítetlenség és az üzemképtelen kitörésgátló idézte elő. Egyetlen esetben sem tapasztalták a biztonsági csőakat vagy lyukfejszerelvény felrepedését a kitörést követően. Megállapította, hogy sok esetben a pontos és szakszerű emberi tevékenység hiánya vezetett a kútkitörésekhez. Később észlelték a rétegtartalom kútba

³³ A Bányászati Hivatal a Kőolajkutató mulasztását határozta meg a pusztaszőlősi gázkítörés okaként. MOL Médiaszoba, 2000.

³⁴ A kiképzett és termelésre alkalmassá tett kútra felszerelt elzáró szerelvények együttese.

³⁵ Simon (1969) i. m.

történő belépését, és nem tudták megakadályozni a kitorés kifejlődését. A fúrási tevékenység műszerezettségének fejlesztését szorgalmazta, amivel a kitorések időben észlelhetők. Azt vallotta, hogy a technológiai fegyelem további szilárdításával, valamint az utasítások maradéktalan betartásával, illetve betartatásával elkerülhetők a kitorések, és a fejlődő kutatási tevékenység negatív jelenségei megszüntethetők.

5.2. Iszaptartálysint és folyadékszállítást mérő műszerek

A rétegfuidumnak a kútba lépését, vagy öblítőiszapnak a rétegbe való elvesztését jelző vagy mutató műszerek tartoznak ebbe a csoportba. Néhány nagy jelentőségű fúrási feladatot ellátó berendezés már rendelkezik olyan műszerrendszerrel, amely elektromos vagy pneumatikus közvetítéssel mutatós vagy digitális kijelzőműszeren mutatja az öblítőrendszerben keletkezett iszapszaporulatot vagy iszapfogyást, a legexponáltabb fúrásoknál ezt az adatot is jelzi, és regisztrálja a fúróberendezés mellé telepített műszerkabin (Data Unit, Geo-service, MIKI).

A fúró-, lyukbefejező és kútjavító berendezések zöme az 1960-as években azonban még nem volt ellátva iszapmennyiség-összegző műszerrendszerrel, és megoldásként elektromos dudát működtető maximum-minimum kapcsolókkal rendelkező úszók adtak tájékoztatást a már veszélyesnek minősíthető öblítőiszapmennyiség-változásról.¹⁵

Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt kitorés-elhárítási mentőszervezete a hazai gáz- és olajkútkitorések tapasztalataira támaszkodva egyrészt a KGST Kitoréselhárítási Koordinációs Centrum segítségével az akkori Kitoréselhárítási Egyezmény tagországaiban (Bulgária, Csehszlovákia, Német Demokratikus Köztársaság, Lengyelország) bekövetkezett kútkitorések eseményeiből, illetve a nyugati országok vagy fejlődő államok olajiparában bekövetkezett kútkitorések tapasztalatainak közleményeiből, másrészt a Szovjetunióban vagy Romániában bekövetkezett kitorések ismertté vált adataiból gyűjtött össze tapasztalatokat, jó gondolatokat, amelyeket a műszaki fejlesztésben fel tudott használni.³⁶

5.3. A kútkitorések elhárítása

Az Algyő 168-as számú kút olaj- és gázkitorésénél a volt Szovjetunió grozniji kőolajbányászati kitoréselhárítási mentőszakemberei és a moszkvai olajkúttűzoltási szakemberek vettek részt az akkori hazai eszközökkel megoldhatatlannak látszó algyői olajtűz oltásában és a kitorés elhárításában. Ugyancsak szovjet olajkúttűzoltási egységek nyújtottak segítséget a lengyelországi Daszewo és a szlovákiai Hrušky olaj-, illetve gázkúttűzének oltásánál és felszámolásánál. A volt szovjet fúrasi trösztöknél és geológiai kutatóvállalatoknál területenként külön-külön megszervezett, rendkívüli tapasztalatokkal és gyakorlattal rendelkező félkatonai kitoréselhárítási és kúttűzoltási alakulatok végezték, a trösztök dolgozóival, a kitorések és kúttűzök felszámolását.

³⁶ Buda Ernő: A magyar kitoréselhárítás műszaki fejlesztése a zsanai gázkitorés megfékezése után. *Földtani Kutatás*, 24. (1981), 4. 84–90.

Az óceánon túl, az Amerikai Egyesült Államokban néhány olyan kitorésselhárítási és olajkúttűzoltási vállalkozó van, akinek a neve világhírűvé vált. Közülük fogalommal vált a fél lábát kitorésselhárítás közben elvesztett, de ennek ellenére továbbra is tevékeny Myron Macy McKinly neve; a legutóbbi időkig a legismertebb volt a legkomplikáltabb feladatok megoldását is vállaló Red Adair Company neve, és az ebből a vállalkozásból kivált mentési szakemberek által létrehozott Roots & Boots International Well Control Inc. cég. A fentiekben megnevezett vállalatok, cégek mentőcsoportjainak tagjai hívásra a világ bármely pontjára elmennek, ők rendkívüli műszaki háttérrel rendelkező kúttűzoltók és -kitorést megfékező profik. Munkájukat a világ számos nagy fúrásai és kutatási vállalata vette igénybe.³⁷

A szerzők véleménye szerint az 1960-as évek lezárásaként 1970-nél húzzunk egy határvonalat. Az 1960-as évek olaj- és gázkitorései arra készítették az Országos Kőolaj- és Gázipari Trösztöt, hogy az Országos Tűzoltó Parancsnoksággal és a Miskolci Egyetem 1964-ben megalakult Olajmérnöki Tanszékével közösen megkezdjék a felkészülést a nagy kútkitorések elhárítására. A Magyar Néphadsereg alakulatának első lépése a szovjet mintára kifejlesztett, de tökéletesített turboreaktív oltóberendezés gyártása volt. A mérnökök egy VK-1 típusú hajtóművet szereltek fel egy terepjáróra. A Big Wind néven híressé vált gép utolsó verziója két MIG-21 hajtóműből áll, amelyeket egy T-34-es harckocsi alvázára szereltek (2. ábra).

Második lépésként az algyői olajmezőn egy speciális gyakorlóteret alakítottak ki, ahol lehetővé tették a kitorések leképezését, egy az egyben, élesben, kontrollált körülmények között az algyői olajkitoréshez nagyon hasonló komplikációt tudtak előidézni.

Közel száz méteres, betonozott gyakorlókút épült, ahová aggregátorokkal gázt és olajat pumpálhattak, a kitorés mértékét akár 800 ezer köbméter/nap (gáz) és 5000 köbméter/nap (olaj) mennyiségig tudták fokozni. Az első kútkitorés-elhárítási gyakorlat 1970. május 11-én zajlott le, teljes sikerrel.³⁸



2. ábra

A Big Wind (nagy szél) kuvaiti bevetésen

Forrás: Galambos Sándor: *Birodalmi lépegető*. Honvédelem, 2019.

³⁷ Buda Ernő: Tapasztalatok hasznosítása néhány magyarországi és külföldi gázkitorés elhárításából. *Földtani Kutatás*, 27. (1984), 2. 55–69.

³⁸ Heizler Zoltán: *A Magyar Tűzoltó Szövetség százötven éve (1870–2020)*. Magyar Tűzoltó Szövetség, 2019.

5.4. A kútkitörések vizsgálata

A Bánya Főfelügyelőség a Miskolci Egyetem Olajmérnöki Tanszékének kitorésvédelmi szakembereit, Szepesi Józsefet, Féderer Imrét és Szabó Tibort kérte fel, hogy vegyen részt a pusztaszőlősi gázkitorés okainak vizsgálatában. A MOL a diákoknak is lehetővé tette, hogy szakmai kirándulást tegyenek Pusztaszőlősen, és élőben tanulmányozzák ezt a ritka esetet.

A kitorések számának csökkentésében nagy szerepe volt az Olajmérnöki Tanszéknek, ahol 1980 óta folyik kitorésvédelmi oktatás. A nappali tagozatos hallgatók fél évig tanulják a kitorésvédelmet, az ipari szakemberek pedig egyhetes tanfolyamokon vehetnek részt. A mélyfúrásban szerzett tapasztalatok, az oktatási tapasztalatok és az oktatók nemzetközi vizsgája alapján az itt folytatott oktatási tevékenység megfelel az amerikai és az északi-tengeri rendszereknek: a kitorés megelőzését mélyfúrási szimulátoron gyakorolhatják az oktatás során; a kitorésvédelmi laboratóriumban érzékeltetni lehet a kitorés kezdetét, így a hallgató meg tudja tenni a megfelelő lépéseket, hogy a kitorés ne következzen be, ha mégis megtörténik a baj, akkor élethű hangeffektusok hallhatók; a külföldön dolgozó szakembereknek az előírások szerint részt kell venniük az egyhetes tanfolyamon.³⁹

A szénhidrogén-bányászat fénykorában előforduló kútkitörések összefoglalását Buda Ernő végkövetkeztetéseivel zárjuk:

1. „Bár a felsorolt magyarországi gázkitorések oka és a kitorésselhárítás menete esetenként más és más volt, az esetek zöme alaptípusokra vezethető vissza.
2. Bebizonyosodott, hogy a kitorések legnagyobb része megakadályozható vagy megelőzhető lett volna gondosabb előkészítéssel, a berendezés előírás szerinti kitorésmegelőzési ellenőrzésével, a veszély pillanataiban a veszély helyes felismerésével az előírászerű vagy elvárható magatartással.
3. Jóllehet a magyar kőolajbányászat kellő rutinnal bíró »kitorésselhárítási mentőcsapattal« rendelkezik, a kitorések számának jövőbeli csökkentése csak a prevenció és az ellenőrzés útján érhető el.”⁴⁰

6. Következtetések

Az olajipar magyarországi katasztrófáinak feldolgozása, egy csokorba gyűjtése és rendszerezése hiánypótló vállalkozásnak tűnt a szerzők számára. A káreseményeket feldolgozva lehet megérteni és leírni az okokat, majd elgondolkodni a felkészülés és a megelőzés lehetőségén, ahogyan azt az olajipari szakemberek anyagi javakat, technikai eszközöket nem kimélve az 1970-es évek elején megtették a kitorésselhárítás gyakorlatának fejlesztése érdekében.

³⁹ Kocsor (2000) i. m.

⁴⁰ Buda Ernő: Kőolaj-, földgáz- vagy vízkitorések a magyar szénhidrogénfúrások mélyítése és termelése közben. *Kőolaj és Földgáz*, 19. (119.) (1986), 11. 339–343. 342.

A kőolajbányászat, szénhidrogén-feldolgozás közel 140 éve alatt a geológusok, szakemberek, olajipari mérnökök folyamatosan tanultak az itt feldolgozott káresemények különböző fajtáiból.

A védekezések során láttuk a szakembergárda és a honvédség, valamint a korábbi eseteknél a tűzoltóság és a polgári védelem együttes munkáját és a munka sikeres eredményét. A cikksorozat második részében a szénhidrogén-feldolgozás és -szállítás káreseményeit, valamint a megelőzés és a rendkívüli esetek kezelését tekintjük át, és teszünk összefoglaló következtetéseket.

Felhasznált irodalom

A Magyar Tudományos Akadémia keretében folyó munkálatok, Bányagéptan, műszaki mechanika, szénhidrogén-termelés. In Bekény István – Dányi Dezső – Kollega Tarsoly István: *Magyarország a XX. században*. IV. kötet. Szekszárd, Babits, 1996–2000. Elérhető: <http://mek.oszk.hu/02100/02185/html/903.html> (A letöltés dátuma: 2020. 06. 13.)

A Bányászati Hivatal a Kőolajkutató mulasztását határozta meg a pusztaszőlősi gázkitörés okaként. MOL Médiaszoba, 2000. Elérhető: <https://mol.hu/hu/molrol/mediaszoba/2151-a-banyaszati-hivatal-a-koolajkutato-mulasztas-at-hatarozta-meg-a-pusztaszolosi-gazkitores-okakent/> (A letöltés dátuma: 2020. 06. 26.)

Bencsik István – Dercsényi László: Szén-dioxid gáz kitorésének elhárítása és tapasztalatai. *Kőolaj és Földgáz*, 33. (133.) (2000), 5–6. 49–55. Elérhető: www.ombkenet.hu/bkl/koolaj/2000/bklkoolaj2000_0506_01.pdf (A letöltés dátuma: 2020. 06. 21.)

Bobok Elemér – Tóth Anikó: *Tűlnyomásos tárolók művelésének lehetőségei*. Miskolci Egyetem, 2010. Elérhető: http://geotermia.lapunk.hu/tarhely/geotermia/dokumentumok/boboke_totha_tulnyomasos_tarolok_muv_lehet_.pdf (A letöltés dátuma: 2020. 06. 15.)

Buda Ernő: A magyar kitoréselhárítás műszaki fejlesztése a zsanai gázkitörés megfékezése után. *Földtani Kutatás*, 24. (1981), 4. 84–90. Elérhető: http://epa.oszk.hu/02700/02732/00103/pdf/EPA02732_foldtani_kutatas_24_4_84-90.pdf (A letöltés dátuma: 2020. 06. 21.)

Buda Ernő: Kőolaj-, földgáz- vagy vízkitörések a magyar szénhidrogénfúrások mélyítése és termeltetése közben. *Kőolaj és Földgáz*, 19. (119.) (1986), 11. 339–343. Elérhető: http://mandadb.hu/common/file-servlet/document/436259/default/doc_url/bklkoolajesfoldgaz_1986_11.pdf (A letöltés dátuma: 2020. 06. 24.)

Buda Ernő: Tapasztalatok hasznosítása néhány magyarországi és külföldi gázkitörés elhárításából. *Földtani Kutatás*, 27. (1984), 2. 55–69. Elérhető: http://epa.oszk.hu/02700/02732/00111/pdf/EPA02732_foldtani_kutatas_27_2_055-070.pdf (A letöltés dátuma: 2020. 06. 22.)

Csath Béla: *Combíg a Kis-Balatonban hegesztették az első kőolajvezetékét*. Magyar Olaj- és Gázipari Szakszervezet. Elérhető: <https://molbanyasz.hu/2017/10/25/combig-a-kis-balatonban-hegesztettek-az-első-koolajvezeteket/> (A letöltés dátuma: 2020. 06. 22.)

- Csíky Gábor: A magyar kőolaj- és földgázkutatások története kezdettől 1918-ig (II. rész). *Földtani Kutatás*, 32. (1989), 1. 23–40. Elérhető: http://epa.oszk.hu/02700/02732/00127/pdf/EPA02732_foldtani_kutatas_32_4_023-040.pdf (A letöltés dátuma: 2020. 06. 14.)
- Dobai Gábor: A magyar olaj és földgáz története XI. *Víz, Gáz, Fűtéstechnika és Hűtő, Klíma, Légtechnika szaklap*, (2014), 3. Elérhető: www.vgfszaklap.hu/lapszamok/2014/marcius/3273-a-magyar-olaj-es-foldgaz-tortenete-xi (A letöltés dátuma: 2020. 06. 18.)
- Galamboš Sándor: *Birodalmi lépegető*. Honvédelem, 2019. Elérhető: <https://honvedelem.hu/hatter/multidezo/birodalmi-lepegeto.html> (A letöltés dátuma: 2020. 06. 25.)
- Heizler Zoltán: *A Magyar Tűzoltó Szövetség százötven éve (1870–2020)*. Magyar Tűzoltó Szövetség, 2019. Elérhető: www.tuzoltoszovetseg.hu/letoltes/document/429-az-mts-150-eve---bemutatkozo-fuzet.pdf (A letöltés dátuma: 2020. 06. 23.)
- Kincses Gyula: Újabb gázkitörés Füzesgyarmaton. *Tűzvédelem*, (1985), 9. 22. Katasztrófavédelem Központi Múzeuma.
- Kocsor Judit: *Egyetemünk szakértői Pusztaszőlősen*. Miskolci Egyetem, 2000. Elérhető: www.uni-miskolc.hu/uni/news/mertarchivum/2000/2000.09.27./kar3.html (A letöltés dátuma: 2020. 06. 17.)
- Kovács Gábor – Szalay Ilona: *A pusztaszőlősi PSZ–34. sz. kút kitörésének hatása a környezetre*. Szeged, Földrajzi Konferencia, 2001. Elérhető: <http://geography.hu/mfk2001/cikkek/KovacsSzalay.pdf> (A letöltés dátuma: 2020. 06. 22.)
- Kovács Ferenc: *Közeledéstan jegyzet, 16. Csővezetékesszállítás*. Győr, Széchenyi István Egyetem. Elérhető: <https://ko.sze.hu/catdoc/list/cat/7086/id/7090/m/4974> (A letöltés dátuma: 2020. 06. 16.)
- Kőrössy László: Az Alföld délkeleti része kőolaj- és földgázkutatásának földtani eredményei. I. rész. *Általános Földtani Szemle*, 29 (2005), 41–132. Elérhető: http://epa.oszk.hu/02700/02751/00029/pdf/EPA02751_alt_foldt_szemle_29_041-132.pdf (A letöltés dátuma: 2020. 06. 17.)
- Kőrössy László: Az Észak-Tiszántúl kőolaj- és földgázkutatásának földtani eredményei. *Általános Földtani Szemle*, 31. (2014), 51–178. Elérhető: www.epa.hu/02700/02751/00031/pdf/EPA02751_alt_foldt_szemle_31_2014_051-178.pdf (A letöltés dátuma: 2020. 06. 16.)
- Kőrössy László: A Duna–Tisza-köze kőolaj- és földgázkutatásának földtani eredményei. *Általános Földtani Szemle*, 26. (1992), 3–162. Elérhető: www.epa.hu/02700/02751/00026/pdf/EPA02751_alt_foldt_szemle_1993_26_003-161.pdf (A letöltés dátuma: 2020.06.19.)
- Pápay József: Konvencionális és nem konvencionális kőolaj-és földgázkitermelő eljárások és várható szerepük az energiaellátásban. *Magyar Tudomány*, 176. (2015), 11. 1285–1294. Elérhető: www.matud.iif.hu/2015-11.pdf (A letöltés dátuma: 2020. 06. 14.)
- Simon Norbert: Gázkitörések elemzése, kitörés elleni védelem. *Földtani Kutatás*, 11. (1968), 3–4. 1–81. Elérhető: http://epa.oszk.hu/02700/02732/00063/pdf/EPA02732_foldtani_kutatas_11_3-4.pdf (A letöltés dátuma: 2020. 06. 29.)

- Simon Norbert: Néhány gázkitörés elemzése. *Kőolaj és Földgáz*, 102. (1969), 2. 1–64. 56–59. Elérhető: https://mandadb.hu/common/file-servlet/document/458981/default/doc_url/bklkoolajfoldg_1969_02szpdf.pdf (A letöltés dátuma: 2020. 06. 30.)
- Tokovicz József – Kádár Pál – Süle Attila – Borsos József – Juhász László – Petneházi Ferenc – Molnár László: *A Magyar Honvédség képességei és a katasztrófaelhárítás kihívásai 2000–2011*. Budapest, Zrínyi, 2012. Elérhető: https://hmvedelmiigazgatas.kormany.hu/download/0/33/41000/01_2011_Katasztrofavedelem.pdf (A letöltés dátuma: 2020. 06. 20.)
- Tóth András – Siposné Kecskeméthy Klára: Magyarország legjelentősebb természeti katasztrófái – Online katasztrófatérkép. *Műszaki Katonai Közlöny*, 27. (2017), 4. 148–169. Elérhető: https://mkk.uni-nke.hu/document/mkk-uni-nke-hu/2017_4sz.pdf#page=153 (A letöltés dátuma: 2020. 06. 11.)
- Tóth András – Endrődi István: A katasztrófavédelem komplex feladatrendszere föld alatti gáztároló üzemek esetén. *Hadmérnök*, 14. (2019), 2. 143–156. Elérhető: <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/hadmernok/article/view/218> (A letöltés dátuma: 2020. 06. 12.)

Internetes forrás

- Az ArcMap és Desktop ArcGIS térinformatikai alkalmazások. Elérhető: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/> (A letöltés dátuma: 2020. 06. 18.)