

László Gabriella¹

Lakófunkciójú épületek általános tűzterhelésének változása Magyarországon

Alteration of the General Fire Load of Residential Buildings in Hungary

Jelen cikk célja, hogy átfogó képet adjon a népességszám- és a lakásszámok változásának és a tüzesetek számának összefüggéseiről az elmúlt évtizedek statisztikai adatai alapján. Az összehasonlítás és elemzés által megállapíthatók tendenciák, valamint hogy a lakáskultúra változása milyen hatással van a tűzvédelemre. Bár a hatályos jogszabályok (Országos Tűzvédelmi Szabályzat, Tűzvédelmi Műszaki Irányelvek) folyamatosan változnak, az építőiparban megjelenő újabb és újabb anyagok alkalmazásával egyelőre nem tudják felvenni a versenyt, ami a tűzterhelés-számítás esetén elavult normatív tűzterhelési értékek alkalmazásához vezet.

Kulcsszavak: tűzvédelem, lakóépületek, lakástüzek, tűzterhelés számítása, tüzeseti statisztikák

In this paper, statistical data of the last decade is presented. According to these data, a comprehensive view is given about how the change in the number of residential houses and in the population affect the number of fire cases. Tendencies can be determined by analysis, and also how the way of living affects fire protection. The valid standards (National Fire Safety Codes and Standards, Fire Protection Technical Guideline) can hardly follow the improvement of construction materials, although they are developed constantly. This can lead to incorrect calculation of fire loads.

Keywords: fire safety, residential buildings, residential fires, fire load calculation, fire statistics

Tüzesetek Magyarországon

Az elmúlt 20 évben Magyarországon történt tüzeseteket csoportosítva azok helye szerint és számukat átlagolva az 1. ábra szerinti grafikont kapjuk. A tüzesetek közül a második legtöbb

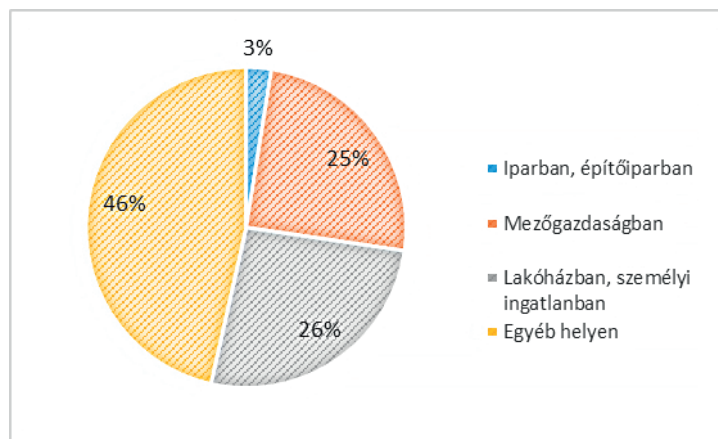
¹ Széchenyi István Egyetem, PhD-hallgató, e-mail: laszlo.gabriella@sze.hu, ORCID azonosító: 0000-0001-5932-4358

a lakástüzek száma (26) 23%-kal, az egyéb helyen történt tüzesetek után. Egy-egy lakástűzben emberéletek, anyagi javak, eszmei értékek forognak kockán, a tartószerkezet károsodása esetén otthonok válnak lakhatatlanná, családok maradhatnak lakóhely nélkül.² Nem is kell ennél nyomósabb ok arra, hogy a lakóépületek tűzvédelmi problémáival foglalkozzunk. Jelen cikk célja, hogy a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) adatait elemezve az elmúlt évtizedek tendenciáit vizsgálja és elemezze ezek tűzvédelemre gyakorolt hatását. A grafikonok és táblázatok elkészítéséhez a Magyar Statisztikai Évkönyv (2014–2016) adatait használtam fel.

A lakástüzek legjellemzőbb kiváltó okai a következők:

- konyhai gondatlanság,
- nem megfelelő elektromos hálózat,
- elektromos berendezések meghibásodása,
- fűtőberendezések helytelen működése,
- dohányzás, gondatlan gyertyahasználat,
- gápszivárgás,
- gyúlékony folyadékok helytelen tárolása, alkalmazása,
- szándékos gyújtogatás.

A vizsgált időszakban bekövetkezett tüzesetek számát és helyszín szerinti megoszlását a következő ábra mutatja:



1. ábra. Tüzesetek száma a tűz helye szerint

Forrás: a szerző szerkesztése

Az 1. táblázatban láthatjuk, hogy az általánosan otthon történt halálos kimenetelű balesetek 5%-át teszik ki a tűz és láng által okozott égések, fulladások. 2000 óta csökkenő tendenciát

² KUTI-ZÓLYOMI 2018.

mutat a tűz miatt elhunytak száma, azonban alapvetően az összes halálos otthoni baleset száma is csökkenést mutat, így a tűzzel kapcsolatos halálozások valódi csökkenését a százalékokban láthatjuk. A százalékos eloszlás viszont azt mutatja, hogy nem tud tartósan 5% alá csökkenni a tűzbalesetek száma, hiába szigorodott az 54/2014. BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ) többször is az utóbbi években.

1. táblázat. Otthoni balesetek számának változása

Halálos otthoni balesetek	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016
Összesen	3 059	2 098	2 051	1 760	1 726	1 759	1 704
Tűz és láng okozta égés, fulladás	143	141	131	103	89	70	94
(%)	4,67	6,72	6,39	5,85	5,16	3,98	5,52

Forrás: A KSH adatai alapján szerkesztette a szerző

További problémát vet fel az egyre idősödő társadalom is. Az egyre csökkenő lakónépességből a 15 év alatti korosztály egyre kevesebb fővel képviselteti magát, a középkorosztály (munkára képes korosztály) száma szintén csökkenő tendenciát mutat, azonban a 65 év feletiek százaléka egyre nő (2. táblázat). Tanulmányok igazolják, hogy az idősödő korosztály sajnos növeli a tüzesetekkel kapcsolatos balesetek számát, illetve az ő számukra a menekülés és mentés lehetősége is sokkal korlátozottabb.³

A lakosság korcsoport szerinti megoszlását Magyarországon a következő táblázat tartalmazza:

2. táblázat. A lakónépesség korcsoport szerinti eloszlásának alakulása 2001–2017-ig

	Lakónépesség összesen (fő)	0–14 éves (%)	15–64 éves (%)	65–éves (%)
2001	10 200 298	16,59	68,27	15,15
2002	10 174 853	16,32	68,43	15,25
2003	10 142 362	16,11	68,52	15,37
2004	10 116 742	15,88	68,63	15,49
2005	10 097 549	15,64	68,73	15,62
2006	10 076 581	15,42	68,80	15,79
2007	10 066 158	15,20	68,86	15,95
2008	10 045 401	15,02	68,81	16,17
2009	10 030 975	14,88	68,77	16,35
2010	10 014 324	14,75	68,64	16,61

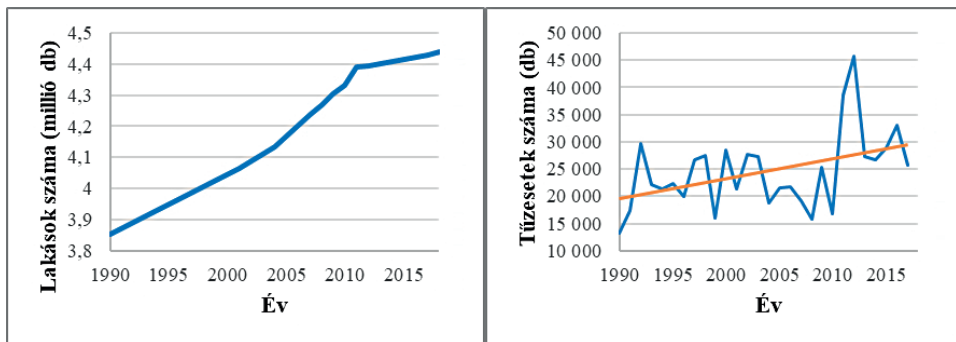
³ HARPER–DICKSON 1995; YARED et al. 2015; DIGUISEPPI et al. 2000; ELDER–SQUIRES–BUSUTTI 1996; BEDA 2004.

	Lakónépesség összesen (fő)	0–14 éves (%)	15–64 éves (%)	65–éves (%)
2011	9 985 722	14,59	68,67	16,74
2012	9 931 925	14,50	68,62	16,87
2013	9 908 798	14,44	68,39	17,17
2014	9 877 365	14,44	68,03	17,53
2015	9 855 571	14,48	67,62	17,90
2016	9 830 485	14,49	67,23	18,28
2017	9 797 561	14,52	66,82	18,66
2018	9 778 371	14,54	66,52	18,94

Forrás: A KSH adatai alapján szerkesztette a szerző

Magyarország lakáskultúrája

Az 1990-es évektől kezdve a lakások száma folyamatos növekedést mutat, bár a gazdasági válság idején látható némi megtorpanás, az utóbbi 5 évben újra növekedésnek indult, az új kormányzati határozatoknak köszönhetően pedig további ugrásszerű növekedés várható (2. ábra). Ha ehhez képest megvizsgáljuk a tüzesetek számát, ott jelentős eltérések láthatók az évek között, de ha elhelyezünk a grafikonon egy tendenciavonalat, akkor látható, hogy a lakásszámok növekedésével a tüzesetek száma is emelkedik a szabályozások ellenére is. Ennek számos oka lehet, a következő fejezetben ezt tárgyalom.



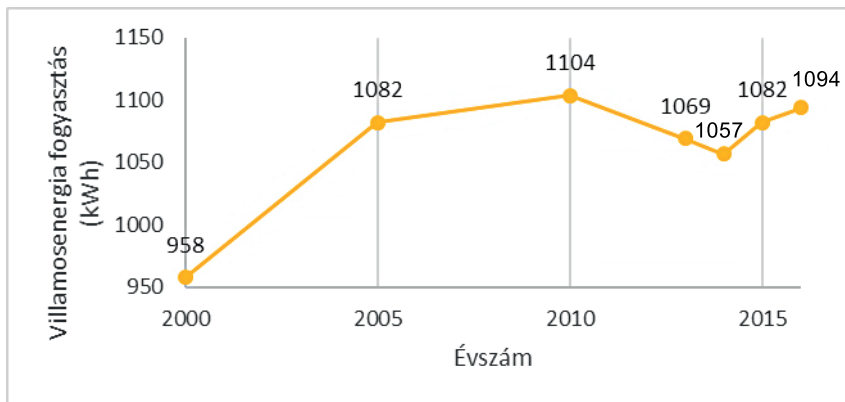
2. ábra. Lakások és tüzesetek számának változása

Forrás: a szerző szerkesztése

A lakóépületeknek két fontos csoportja jellemző Magyarországra: az elmúlt 20–30 év hagyományos lakóépületei, valamint az 1960-as, 1970-es és 1980-as évek panelépületei. Kutatások

igazolják, hogy a hagyományos épületekben és panelszerkezetű épületekben bekövetkezett tüzesetek keletkezésének okai többnyire megegyeznek, valamint gyakoriságuk között sincs számottevő különbség. A lakáson belüli tűzterjedést ugyanazok a tényezők befolyásolták, viszont a függőleges irányú tűzterjedés a panelépületekben sokkal jellemzőbb.⁴ Ennek egyik oka, hogy a panelépítések idején nem vonatkoztak olyan komoly előírások a gépészeti strangok tűzzárására. Így mind a függőleges szellőzőcsöveken, mind a szemétdobókon könnyen továbbterjedhet egy lakásból a tűz. A mostanában időszerűvé vált lakásfelújítások során sok konyhában létesül utólagosan elszívó, amelyet néhány esetben ráadásul helytelen kivitelezéssel kötnek bele a meglévő strangokba. Így egy konyhatűz nagyon gyorsan továbbterjedhet a többi lakásba is a szívó hatásnak köszönhetően. Függőleges tűzterjedést jelent továbbá a homlokzati tűzterjedés is. Az energetikai követelményeknek való megfeleltetés érdekében a panelprogram keretében rengeteg panelház kapott utólagos – többnyire polisztirolhab – hőszigetelést, amelynek helyessége egy miskolci paneltűz esetében vált vitatottá.⁵

A panelházak az építési évekbeni használatuknak megfelelően talán ki is elégítenék a mai előírásokat, azonban azóta a lakáskultúra nagyot változott. Sokkal több elektronikai eszköz található egy lakásban, mint 40–50 évvel ezelőtt, ennek köszönhetően nőtt az egy lakásban felhasznált villamos energia mértéke (3. ábra), viszont az akkoriban épített lakásokat még nem ilyen hálózati terhelésre tervezték. Ebből kifolyólag a második leggyakoribb tűzkeletkezési ok a konyhai gondatlanságok után az elektromos hálózat nem megfelelő kiépítettsége, valamint elektromos berendezésekkel kapcsolatos meghibásodások.



3. ábra. Egy lakosra jutó évi villamosenergia-fogyasztás változása

Forrás: a szerző szerkesztése

⁴ HOLLÓ 2009.

⁵ KERBER 2012.

Az évek során felhalmozott értéktárgyak – régi bútor, textíliák, könyvek, tankönyvek – is rendkívül jól táplálnak egy kialakult lakástüzet, és ezek többletfűtőértékével az eredeti tűzterhelés megállapításánál nem számolnak. Nem veszik tehát figyelembe ilyen szempontból az időtényezőt.

Az új lakásokkal kapcsolatos veszélytényezőket a 4. ábrával lehetne összefoglalni. Az utóbbi évtizedben jöttek divatba az úgynevezett „amerikai konyhás” lakások, amely annyit jelent, hogy a konyha nincs teljes értékű fallal elválasztva a laktórétől (nappaltól, étkezőtől). Egyre inkább elterjednek a kisebb alapterületű – 30–40 m²-es – garzonok, ahol a hálófülke szintűgy abban a térben található, ahol a konyha és a nappali. Egy épületben a tűz terjedését megakadályozó elsődleges szerkezetek a falak. A nyitottabb geometriájú lakásokban éppen ezt a tűzterjedés-gátlást akadályozzuk meg. A lakásunk tartalma, berendezésének változása okozza a tűz dinamikusabb fejlődését. Sokkal több gyúlékony szintetikus anyag található manapság a lakásokban (műanyagok, textilek), sokkal több éghető anyagot tárolunk talán úgy, hogy nem is vagyunk tudatában (vegyszerek, sprayk), valamint olyan termékeket alkalmazunk, amelyeknek a pontos összetevőjét nem is tudjuk, így a gyúlékonyságával sem lehetünk tisztában. Szintén jellemző az építőanyagok változása.⁶ Az építőipar – és többségében a megrendelő – elsődleges célja, hogy a lehető legkisebb költség mellett és a lehető leggyorsabban épüljön fel az épület. Sokkal fontosabb tehát egy anyag kiválasztásánál, hogy költséghatékonyabb legyen, mint hogy tűzvédelmi szempontból mit tud. Ezt igyekeznek ellensúlyozni a hatályos jogszabályok, mégis van, amit nem tudnak befolyásolni. A lakásban leggyakrabban alkalmazott ajtók például évek óta papírrácsbetétesek vagy jobb esetben furatolt faforgácsbetétesek, sokkal kisebb tömegűek, tehát sokkal gyorsabban égnek el. Az elmúlt pár évben kezdtek el terjedni hazánkban is a favázás készházak, illetve évről évre jelennek meg újabb kompozit építőanyagok (fabeton, szálcement, Thermoblock polisztirol „zsalukő”).



4. ábra. Lakástüzek dinamikájának változása újjépítésű lakásokban

Forrás: a szerző szerkesztése

A 3. táblázat azt hivatott bemutatni, hogy hazánkban jellemzően milyen típusú lakások épültek az elmúlt 16 évben. Ez alapján a családi házas és a többlakásos lakóépületek aránya a legnagyobb. Őket követik a lakóparki és a csoportházak beépítések. Egyenként megvizsgálva a családi há-

⁶ MAJOROSNÉ LUBLÓY 2018.

zas építkezések száma csökkenő tendenciát mutat, illetve 4000–5000 darab között ingadozik az utóbbi pár év lakásépítési lázában. A többlakásos épületek száma újra egyre nő, csakúgy, mint a lakóparkok és a csoportházak építése. Gazdasági és politikai hatásokra a jelenség hasonló, mint az 1960-as évek panelépítése. További vizsgálatot igényel, hogy ez milyen hatással lesz a lakóépületekben előforduló tüzesetekre, hiszen míg a családi házban történt tűzben jó esetben csak egy családot ér veszteség, addig a többlakásos épületekben mások életét, értékeit is veszélyeztetjük óvatlanságunkkal.

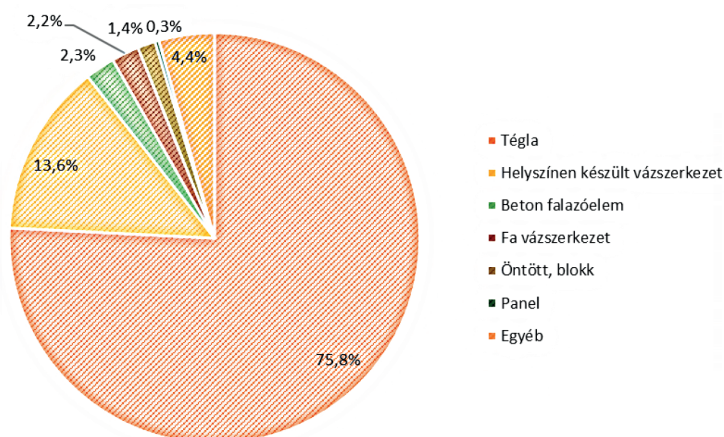
3. táblázat. Lakások típus szerinti megoszlása

Épített lakásszám típusok szerint	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016
Családi ház	16 831	19 213	9 682	4 117	4 666	4 458	4 929
Többlakásos, többszintes	4 068	16 644	7 990	2 800	2 981	2 558	4 309
Lakóparki	0	3 451	1 910	191	512	344	387
Csoportház	543	1 347	946	143	161	207	310
Lakótelepi	61	306	191	1	–	–	–
Egyéb	80	123	104	41	38	45	59
Összesen	21 583	41 084	20 823	7293	8358	7612	9994

Forrás: a KSH adatai alapján készítette a szerző

A tüzesetek kimenetelére nagy hatással van, hogy az épület milyen szerkezetből épül fel. A tűznek leginkább ellenálló építőanyagok a kézi kerámia falazóelemek. Az 5. ábra szerint a legtöbb lakás teherhordó kézi falazóelemből épül fel. A második leggyakoribb építésmód a vasbeton pillérvázás és kerámia vagy egyéb kézi falazóelemes kitöltő falazatos. Viszont, ahogy már korábban tárgyaltuk az építkezések mai tempójának következtében előtérbe kerülnek újra az előregyártott betonelemes építkezések, vagy épp az előregyártott könnyűszerkezetes készházak, amelyek váza lehet fa, de lehet acél is. Mindhárom építőanyag jóval érzékenyebb tűzterhelésre, tartós hőhatásra, erre vonatkozóan már készültek mind hazai, mind külföldi tanulmányok.⁷

⁷ KHOURY 2001; Cégbiztonság 2003.



5. ábra. Lakások szerkezetípus szerinti megoszlása

Forrás: a szerző szerkesztése

A tűzterhelés számítás változása

A tűzvédelmi tervezés alapját a tűzterhelés kiszámítása adja. A tűzterhelés az épület egy tűzszakaszában, vagy adott helyiségében tartósan jelenlévő és beépített éghető anyagok tömegéből (kg) és fűtőértékéből (MJ/kg) számított hőmennyiség egységnyi padlófelületre vetítve (MJ/m²).

A számított tűzterhelés (p_v) az alábbi képlettel számítható:⁸

$$p_v = p \times a \times b \times c \quad (1)$$

ahol P az időleges tűzterhelés (p_n) és az állandó tűzterhelés (p_s) összegeként számítható ki meglévő épületek esetén:

$$p = p_n + p_s \quad (2)$$

a : az anyagok égési sebességére jellemző, azok sűrűségétől, raktározási tömörségétől függő tényező;

b : az anyagok égési sebességére jellemző tényező;

c : a tűzvédelmi technikára jellemző tényező.

⁸ Cégbiztonság 2003.

Állandó tűzterhelésnek a vizsgált területen beépített éghető anyagok és épületszerkezetek tömegéből származó tűzterhelési értéket nevezzük.⁹

$$p_s = \frac{\sum_{i=1}^j M_i \cdot H_i}{S} \quad (3)$$

Időleges tűzterhelésnek pedig a vizsgált területen található éghető anyagok és berendezések tömegéből származó tűzterhelést nevezzük.¹⁰

$$p_n = \frac{\sum_{i=1}^j M_i \cdot H_i}{S} \quad (4)$$

ahol M_i az i -edik anyag tömege, H_i pedig annak 1 kg-nyi tömegéből égés során felszabaduló hő mennyisége, tehát fűtőértéke, S pedig a vizsgált terület. Tervezett épület esetén az időleges tűzterhelés helyett egy táblázatban meghatározott normatív tűzterhelési értéket veszünk figyelembe. Ez a normatív tűzterhelés lakóépületek esetén 400 MJ/m².¹¹

A következő táblázatban egy lakás normatív tűzterhelése kerül összehasonlításra utólagos számított tűzterheléssel:

4. táblázat. Egy újjépítésű társasház lakásának tűzterhelése

Helyiség	p_s (MJ/m ²)	p_n (MJ/m ²)	p_v (MJ/m ²)	p_s (MJ/m ²)	$p_{\text{normatív}}$ (MJ/m ²)	p_{vnorm} (MJ/m ²)
Előtér	1 342,39	838,95	1 891,59	1 342,39	400,00	1 624,08
Fürdő	280,92	751,11	957,96	280,92	400,00	669,34
Hálószoba	691,25	1 308,21	1 489,44	691,25	400,00	1 323,24
Nappali + Konyha	450,94	383,47	834,04	450,94	400,00	907,69

Forrás: A KSH adatai alapján készítette a szerző

A tűzterhelés számítását a *Cégbiztonság* adatai szerint végeztem el. A számításhoz alapul vett lakás egy többlakásos társasházban található, amely 2018-ban épült. A helyiségek többségében már most meghaladja a tűzterhelés számított értéke a normatív értéket. Egyedül a konyhával egybenyitott nappaliban maradt a normatív érték alatt a számított tűzterhelés, és ennek egyik oka, hogy a lakáshoz tartozik tároló, így a ritkábban használt eszközöket, anyagokat nem a lakásban tárolják. A régebben épült társasházakban azonban nem jellemző ilyen tárolók létesítése, illetve alapvetően ma sem előírás. A tüzesetek által okozott károk nagymértékben csökkenthetők a modern tűzvédelmi rendszerek alkalmazásával,¹² de Magyarországon lakóépületekben ezek beépítése nagyon kevés esetben történt meg.

⁹ *Cégbiztonság* 2003.

¹⁰ *Cégbiztonság* 2003.

¹¹ *Cégbiztonság* 2003.

¹² KUTI 2015.

Következtetések

Kutatómunkám során arra a következtetésre jutottam, hogy érdemes volna tehát több lakástípuson elvégezni a tűzterhelés számítását, figyelembe véve azt is, hogy a lakók milyen rég költöztek be. Ehhez egy felmérést tervezek elvégezni a jövőben. Az abból nyert statisztikai adatok segítségével általánosítható egy tűzterhelési érték, amely elengedhetetlen kutatásom következő lépéséhez, amelyben 1 : 1 arányú tűzkísérletet tervezek végrehajtani a lakástüzek épületszerkezetekre gyakorolt hatásának további vizsgálata érdekében. Kutatási eredményeimmel fel kívántam hívni a figyelmet a tűzbiztonság fontosságára, a magyarországi lakóépületekben bekövetkezett változásokkal összhangban.

Felhasznált irodalom

- BEDA László (2004): Épületek tűzbiztonságának műszaki értékelése. Doktori értekezés. Budapest, NKE. Elérhető: https://www.uni-nke.hu/document/uni-nke-hu/beda_laszlo.pdf (A letöltés dátuma: 2019. 02. 11.)
- Cégbiztonság. (2003) Budapest, Complex Kiadó Kft. CD kiadvány.
- DIGUISEPPI, Carolyn – EDWARDS, Phil – GODWARD, Catherine – ROBERTS, Ian – WADE, Angie (2000): Urban residential fire and flame injuries: a population based study. *Injury Prevention*, Vol. 6, No. 4. 250–254. DOI: <https://doi.org/10.1136/ip.6.4.250>
- ELDER, Andrew T. – SQUIRES, Timothy – BUSUTTIL, Anthony (1996): Fire Fatalities in Elderly People. *Age and Ageing*, Vol. 25, No. 3. 214–216. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/25.3.214>
- HARPER, Rosalyn D. – DICKSON, William A. (1995): Reducing the burn risk to elderly persons living in residential care. *Burns*, Vol. 21, No. 3. 205–208. DOI: [https://doi.org/10.1016/0305-4179\(95\)80010-L](https://doi.org/10.1016/0305-4179(95)80010-L)
- HOLLÓ Csaba (2009): Paneltűz és pánikkeltés. *Mérnök Újság*, 16. évf. 8-9. sz. 20–22.
- KERBER, Stephen (2012): Analysis of Changing Residential Fire Dynamics and Its Implications on Firefighter Operational Timeframes. *Fire Technology*, Vol. 48, No. 4. 865–891. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10694-011-0249-2>
- KHOURY, Gabriel Alexander (2001): Effect of fire on concrete and concrete structures. *Progress in Structural Engineering and Materials*, Vol. 2, No. 4. 429–447. DOI: <https://doi.org/10.1002/pse.51>
- KUTI Rajmund – ZÓLYOMI Géza (2018): A tüzesetek során képződő füst veszélyei. *Védelemtudomány*, 3. évf. 2. sz. 67–76. Elérhető: www.vedelemtudomany.hu/articles/05-kuti-zolyomi.pdf (A letöltés dátuma: 2019. 02. 11.)
- KUTI Rajmund (2015): Advantages of Water Fog Use az a Fire Extinguisher. *AARMS*, Vol. 14, No. 2. 259–264. Elérhető: <https://folyoiratok.uni-nke.hu/document/uni-nke-hu/aarms-2015-2-kuti.original.pdf> (A letöltés dátuma: 2019. 03. 20.)
- MAJOROSNÉ LUBLÓY Éva (2018): Ásványi szálás hőszigetelő anyagok testsűrűségének hatása a tűzállóságra kombinált tűzvédelmi burkolatok esetén. Acélszerkezetek tűzvédelmi tervezése workshop. Budapest, BME.
- YARED, Rami – ABDULRAZAK, Bessam – TESSIER, Thomas – MABILLEAU, Philippe (2015): Cooking risk analysis to enhance safety of elderly people in smart kitchen. *ACM PETRA, 15: Proceedings of the 8th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*. DOI: <https://doi.org/10.1145/2769493.2769516>