



A MAGYAR  
TUDOMÁNY  
ÜNNEPE

**Katasztrófák Csökkentésének  
Világnapja**  
Nemzetközi tudományos konferencia  
2023. november 30.



# Tűzvédelmi megoldások és azok védelmi képességeinek vizsgálata

**DR. PÁNTYA PÉTER**

HOLCZER KRISTÓF GYULA

JAMBRIK RUDOLF

**MTA** MAGYAR  
TUDOMÁNYOS  
AKADÉMIA

Magasfokú kockázatot rejtenek a száz, többszáz éves épületek, templomok. Az őket alkotó éghető faszerkezet teljes egészében **kiszárad** az évtizedek, évszázadok alatt.

Esetleges **tűzoltási beavatkozásokhoz** különleges tűzoltó-járművekre, magasból mentő gépjárművekre is szükség lehet. Korlátozott hozzáférés, a magasság leküzdése. **Oltóvízigény és másodlagos kár.**

**Példa:** Notre-Dame székesegyháznál a tetőszerkezetet alkotó tölgyfa gerenda égéshez szükséges feltételei tökéletesen adottak voltak 2019.04.15-én.

# Több katedrális adatainak összehasonlítása

A Székesegyház neve	hossza	szélessége	<u>magassága</u>
Notre-Dame de Paris	128 méter	48 méter	96 méter
Esztergomi Bazilika	118 méter	49 méter	100 méter
Szent István Bazilika (Budapest)	86 méter	55 méter	96 méter
Szegedi Dóm	80,8 méter	51 méter	81 méter

# Tölgyfa égésének vizsgálata természetes és égéskésleltetett állapotban

Az egyes épületek elemeit, tetőszerkezeteit alkotó tölgyfa gerendákat, szarufákat, és tetőléceit égéskésleltető festékekkel kezelése.

???

Milyen mértékben növelheti a tűzvédelmét az adott épületnek? → Kísérlet lefolytatása!

# A kísérlet során alkalmazott eszközök

- 3 db 12x10cm-es, 30 centiméter hosszúságú tölgyfagerenda
- 3 db 8x2,5cm-es, 34 centiméter hosszúsága tölgyfapalló
- 1 literes, Magyarországon forgalomban lévő égéskésleltető festék (Kemikál Tetol FB)
- Biztosításhoz: 1 db 6 kg-os tűzoltó készülék és 100 liternyi oltóvíz
- 1 db nedvességmérő (TROTEC)
- 1 db hőkamera (SCOTT)
- 1 db stopper
- 1 db gázperzselő 11,5 kg-s Propán-bután gázpalackkal
- 1 db öntvényvas fürdőkád a fa égetéséhez



Fotó: Holczer. K., Pántya P. szerk.

# A kísérlet előkészítése

Az égéskésleltető festékekkel a faanyagokat kezelése.

**A gyártói előírás szerint**, a legmegfelelőbb tűz elleni védelemhez:

**12 alkalommal** szükséges a festékekkel való kezelés, két festés **között minimum 4 órának** el kell telnie jól szellőző helyen,

a faanyag nedvességtartalma nem lehet **15 térfogatszázaléknál** alacsonyabb.



Fotó: Holczer. K., Pántya P. szerk.



# A kísérlet során a faanyagok kezelése az alábbiak szerint történt:

1 db 12x10cm-es 30 cm-es tölgyfadarab natúr állapotban **(kb. 14%)**

1 db 12x10cm-es 30 cm-es tölgyfadarab 6-szor kezelve

1 db 12x10cm-es 30 cm-es tölgyfadarab 12-szer kezelve

1 db 8x2,5cm-es 34 cm-es tölgyfapalló natúr állapotban **(kb. 11%)**

1 db 8x2,5 cm-es 34 cm-es tölgyfapalló 6-szor kezelve

1 db 8x2,5 cm-es 34 cm-es tölgyfapalló 12-szer kezelve





Az előírt 14 napos száradási folyamat (beépítésre vonatkozik) megtartásra került.

A kísérletet folyamata 2022.03.10-én 10:00 órától 11:15 óráig tartott.

A hőmérséklet: 4 C°

szélerősség: többnyire szélcsend, enyhe (5 km/h)

páratartalom: 63%

légnyomás: 1029,5 mbar

# A kísérlet lefolytatása

1. A faanyagok külön-külön, 60 másodperces (intenzív) előégetésnek lettek alávetve
  2. Ez után a keletkezett sérülések, beégések mértéke és az esetleges keresztmetszet csökkenés került vizsgálat alá
  3. A méréseket követően további intenzív **120** másodperces égetés
- Összesen** mindegyik faanyag **180 mp**-ig volt kitéve közvetlenül a hőhatásnak



# Az előégetés tapasztalatai

A kezelt és a natúr tölgyfán markáns különbség látható. Első sorban a natúr palló és 12x10cm-es tölgyfa, másodikban a 6x kezelt palló és a 12x10cm, a harmadik sorban 12x palló és a 12x10cm tölgyfa látható.



Fotó: Holczer. K., Pántya P. szerk.

Az alsó sorban lévő tölgyfák jobban elszenesedtek, mint az égéskésleltetővel kezelték. **Tapasztalat**, hogy a kezelt tölgyfák is képesek a lánggal égésre, amíg a gyújtóforrás jelen van, majd kb. 1 mp alatt ez megszűnik. A **nem kezelt** tölgyfadarabokon csak kb. 10 másodperc befejeztével szűnt meg.

# Előégetést követően mért hőmérséklet

A faanyagok 60 mp-es előégetését követően 10 mp elteltével két különböző helyen hőmérsékletet mérés történt hőkamerával.

Az égéskésleltetővel kezelt faanyagok hőmérséklete jóval alacsonyabb, mint a nem kezeltnek.

Méret:	Hőmérséklet
12x10cm natúr	270-290 C°
12x10cm 6x kezelt	180-190 C°
12x10cm 12x kezelt	160-180 C°
8x2,5cm natúr	320-340 C°
8x2,5cm 6x kezelt	282-320 C°
8x2,5cm 12x kezelt	250-290 C°

# A kísérlet tapasztalatai 1

Az égéskésleltetővel kezelt tölgyfa **később kezdett szenesedni**, mint a natúr, illetve a gyújtóforrás megszüntetését követően a lánggal égés jóval rövidebb idő alatt megszűnt.

A kezelt tölgyfákon csak **felületi** elszenesedés volt tapasztalható, keresztmetszet csökkenés nem volt mérhető, ellenben a natúr tölgyfákon tolómérő segítségével a beégés mértéke, a keresztmetszet csökkenése is mérhető volt.

A beégés mértéke a „natúr palló” esetében függőleges irányban 14 mm, vízszintes irányban 5,5 mm nagyságú volt.



## A kísérlet tapasztalatai 2

Beégések, keresztmetszet csökkenés a nem kezelt tölgyfákon volt tapasztalható. A kezelt tölgyfákon többnyire felületi sérülés keletkezett.

Össz. 180 mp-es égetést követően, **10 mp-el később mérve:**



Méret:	Mért hőmérséklet
12x10cm natúr	300-320 C°
12x10cm 6x kezelt	210-230 C°
12x10cm 12x kezelt	160-180 C°
8x2,5cm natúr	340-370 C°
8x2,5cm 6x kezelt	260-280 C°
8x2,5cm 12x kezelt	220-245 C°

# A kísérlet tapasztalatai 3

A natúr és a kezelt tölgyfa között a nedvességtartalom csökkenése is hasonló volt. A kiinduláskorhoz viszonyítva a 12x10cm natúr oldal és felsőlapjának nedvességtartalma 7 térfogatszázalékat csökkent. A 8x2,5cm natúr tölgyfa oldalsó lapja teljesen kiszáradt (11 %-ot veszített nedvességtartalmából), a felsőlapja pedig 7 térfogatszázalékat.

Méret:	Oldallap nedvességtartalom	Felsőlap nedvességtartalom
12x10cm natúr	6 térfogatszázalék	8 térfogatszázalék
12x10cm 6x kezelt	10 térfogatszázalék	13 térfogatszázalék
12x10cm 12x kezelt	6 térfogatszázalék	10 térfogatszázalék
8x2,5cm natúr	0 térfogatszázalék	3 térfogatszázalék
8x2,5cm 6x kezelt	10 térfogatszázalék	11 térfogatszázalék
8x2,5cm 12x kezelt	6 térfogatszázalék	8 térfogatszázalék



# A kísérletből levont következtetések

A kísérlet pontosan megmutatta, hogy az égéskésleltetővel **különbözőképpen** bevont faanyagok mennyi idővel később veszítenek keresztmetszetükből, később szenesednek és a gyulladási folyamatuk is több idő elteltével megy végbe, mint az égéskésleltetővel nem kezelt faanyagoknál.

A vizsgálat alapján jól látható, hogy egy adott faszerkezetben, tetőszerkezetben, amelyet égéskésleltetővel kezelnek, később valósulhat meg a teljes lángba borulás, **időelőnyben** lehetnek a beavatkozó tűzoltók is, a tűz lokálissá válhat.

Az égéskésleltető festékek alkalmazásának **anyagi vonzata csekély** egy teljes felújítási költségekhez képest.

# Konklúzió / Összegzés

Válasz adható arra az egyes tűzvédelmi megoldásokat összehasonlítva, **mennyiben befolyásolja az égéskésleltető** különböző fokú jelenléte a tűzterjedést, és mennyiben befolyásolhatja a hatékony tűzoltói beavatkozást.

Az égéskésleltető használatával a tűzoltók **érdemi előnyt**, értékes perceket is nyerhetnek egy tűzesetnél, ez egyenesen arányos lehet a **megmentett értékek** nagyságával.

A hazai érintett épületek, templomok nagyméretű faszerkezeteinek, tetőszerkezeteinek égéskésleltetővel való kezelése **megfontolandó tűzvédelmi befektetési lehetőség.**

# Felhasznált irodalom

- [1] Holczer Kristóf Gyula: A katedrális, templom épületekben keletkezett tűzeseteknél a tűzoltói beavatkozások, technikák vizsgálata és a muzeális értékek mentése. Célkeresztben: a Notre-Dame-i tűz, TDK dolgozat, NKE 2022.
- [2] Heizler György: Notre-Dame – elmaradt a látványos tűzoltás, Védelem online, <http://vedelem.hu/hirek/0/2714-notre-dame-%E2%80%93-elmaradt-a-latvanyos-tuzoltas>
- [3] Himmer Krisztián, Pántya Péter: Különböző tűzoltó sugarak összehasonlító vizsgálatának eredményei. HADMÉRNÖK XIV. évfolyam 2. szám – 2019. június [http://hadmernok.hu/192\\_15\\_himmer.pdf](http://hadmernok.hu/192_15_himmer.pdf)
- [4] Érces Gergő - Rácz Sándor - Vass Gyula - Varga Ferenc: Robustness of the fire safety network in buildings In: Bodnár, László; Heizler, György (szerk.) 3rd Fire Engineering & Disaster Management Prerecorded International Scientific Conference : Book of extended abstracts. Budapest, Magyarország : Nemzeti Közzolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet (2023) 230 p. pp. 68-72.
- [5] Gulyás Adrienn - Demeter Márton: Tudománystratégia: Gyakorlati útmutató kutatóknak. Budapest, Magyarország : Ludovika Egyetemi Kiadó (2023), 232 p.
- [6] Huszka Zsolt - Rácz Sándor - Bodnár László: Hazards and occupational safety of firefighting interventions American Journal of Research Education and Developement, 2021 : 2 pp. 27-37. , 11 p. (2022).
- [7] Elek Barbara - Bodnár László - Horváth-Kálmán Eszter: Bányászati hulladékkezelő létesítmény tározójának kockázatelemzése. Biztonságtudományi Szemle, 5. 2. (2023),. 107-121.
- [8] Érces Gergő - Vass Gyula - Ambrusz József: Épületek károsító hatásokkal szembeni rezilienciájának jellemzői. POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE 15 : DAREnet projekt Különszám pp. 117-130. , 14 p. (2023).
- [9] Érces Gergő - Restás Ágoston: The Assessment of the Buildings Life Cycle in the View of Fire Protection ZESZYTY NAUKOWE SGSP 61 : 1 pp. 57-69. , 13 p. (2017).
- [10] Veresné Rauscher Judit: Élő falak tűzvédelmi kockázatai – kitekintő. In: Gyapjas, János (szerk.) KONFERENCIA KIADVÁNY VII. TŰZESEK VIZSGÁLATA, TAPASZTALATAI KONFERENCIA. Bács-Kiskun Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság (2023) pp. 32-38. , 7 p.

# KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

mta.hu



A MAGYAR  
TUDOMÁNY  
ÜNNEPE

**MTA** MAGYAR  
TUDOMÁNYOS  
AKADÉMIA

