

# „Melyiket az ötezerből?” - a hő- és füstelvezető berendezések kiválasztásának szempontjai

Nagy Katalin

Szerzőnk számba veszi a különböző típusokat működési elv, funkció és beépítési hely alapján, majd a nyitószerkezet és működtető szerkezet szerinti csoportosítás után a választás szempontjait elemzi. *A rendkívül alapos szakmai elemzés a tűzvédelmi hatóságoknak, a beruházóknak és különösen az üzemeltetőknek a téma kötelező olvasmánya lehet, mert elemez és a konkrét adatok alapján egyértelmű ajánlásokat tesz.*

## Kézenfekvő kategorizálások

Ha nem is áll rendelkezésünkre ötezer féle hő- és füstelvezető berendezés, a beruházás során kiválasztott rendszer azért bizonyos pályára állítja az épület későbbi üzembehagyóját.

Tekintsük hát át, miből is választhatunk, milyen típusai is léteznek a természetes hő- és füstelvezető berendezéseknek (továbbiakban RWA, Rauch- und Wärmeabzugsgerät) és ki, milyen szempontok figyelembevételével választhatja ki a legmegfelelőbbet!

De még mielőtt neki kezdenénk az áttekintésnek, szeretném rögzíteni, hogy csakis gyári, megfelelő tanúsítványokkal rendelkező termékeket veszek figyelembe, egyedi gyártású „ablak + működtető szerkezet = RWA” megoldásokat nem.

### *Működési elv alapján:*

természetes, vagy mechanikus füstelvezető. Mechanikus, azaz ventilátoros füstelvezetőt akkor érdemes választani, ha a megkívánt feladat természetes hő- és füstelvezetéssel nem oldható meg.

### *Funkció alapján:*

hő- és füstelvezető, vagy kombinált, azaz napi szellőztetésre is alkalmas készülék.

### *Beépítési hely alapján:*

a **lapostetőn** elhelyezett füstelvezető lehet pontszerű („kupola”), vagy sáv-felülvilágítóba épített. Mindkét altípusnál megkülönböztethetünk nyílászárnyas, illetve zsalus/lamellás kivitelű, új épületbe beépíthető illetve felújító szerkezetet.



A hazai piacon kisebb mennyiségben megjelenő **homlokzati** hő- és füstelvezetők, melyek elhelyezhetők függőlegesen és meredek tetőn, szintén lehetnek nyílászárnyas, illetve zsalus/lamellás kivitelűek, látható illetve rejtett működtető szerkezetűek. Rejtett működtető szerkezetű RWA-ban a munkahenger, elektromos motor, gázrugós teleszkóp láthatatlan, hiszen az magába a tokszerkezetbe kerül beépítésre.





Az előző jellemzőknél lényegibb kategorizálást jelent a **nyitószervezet** és a **működtető szerkezet** szerinti csoportosítás. A nyitószervezet gyakorlatilag a kézi vésznyitó fajtája szerinti csoportosítás, míg a működtető szerkezet a kupolában található működtető berendezés szerinti elrendezés.

E két lényegi csoportosítást táblázatokban összefoglalva mutatjuk be. (Lásd. Hő és füstelvezetők nyitása, Hő és füstelvezetők működtető szerkezete és távműködtetése)

### **Nyitószervezet szerinti csoportosítás**

Nyitószervezet szempontjából létezik

- *mechanikus*, azaz csörlős,
- *pneumatikus*, azaz CO<sup>2</sup>-es palackos valamint
- *elektromos* nyomógombos vésznyitó.

Az összes kézi vésznyitóról elmondható, hogy a megfelelő modell kiválasztásával alkalmas lehet kézi távnyitásra, illetve automata távnyitásra. Azaz az előírások szerint elhelyezett vésznyitó fogadni tudja pl. az épület diszpécserközpontjából érkező kézi indítású jelet, vagy a tűzjelző központból érkező automatikus jelzéseket, mely alapján a vésznyitás megtörténik. Itt jegyezném meg, hogy ez az automatizált távnyitás nem keverendő össze a hő- és füstelvezetőbe beépített thermoautomatával, hőolvadó biztosítókkal indukált önműködő nyitással. Ez utóbbi, a kupolában lévő elem az önműködő nyitás biztosítására szolgál és működésbe lépésekor csak az érintett kupola nyílik. Vagyis az automatikus nyitási jelre egy-egy füstszakasz működik, az önműködő nyitás pedig egy-egy kupolát mozgat.

### **Hő és füstelvezetők nyitása**

Nyítószerkezet	Kézi nyitás	Kézi távnyitás	Automata távnyitás	Önműködő nyitás
Mechanikus	csörlő	elektromos vagy pneumatikus	elektromos központi tűzjelző vagy saját rendszerelem jelzésére	hőolvadó biztosíték
Pneumatikus	CO <sub>2</sub> -es szekrény	elektromos vagy pneumatikus	elektromos központi tűzjelző vagy saját rendszerelem jelzésére	Thermoautomata
Elektromos	vésznyitó nyomógomb	elektromos	elektromos központi tűzjelző vagy saját rendszerelem jelzésére	hőolvadó biztosíték vagy thermoautomata

### Működtető szerkezet szerinti csoportosítás

A működtető szerkezet szerinti csoportosításnál négy alapsaladot különböztethetünk meg.

1. Az első a **feszített állapotú** kupola, melyben a nyitást gázrugós teleszkóp teszi lehetővé, míg a zárt állapotot zárszerkezet biztosítja. E kupoláknál a kézi nyitás típustól függően lehet mechanikus, pneumatikus és elektromos, az előbb áttekintett távnyitási módok értelemszerűen hozzárendelhetők.
2. A második a **munkahengeres** kupola, melyben a nyitást mindig pneumatikus munkahenger teszi lehetővé, míg a zárt állapotot a munkahenger csukott helyzetben önmagában biztosítja. A nyitáshoz szükséges energiát vagy a kézi vésznyitóban elhelyezett CO<sup>2</sup>-es palack, vagy a munkahengerbe beépített, illetve közvetlen közelében található thermoautomatában lévő druckgáz-generátorral/elektromágnessel indított CO<sup>2</sup>-es patron biztosítja. E kupoláknál a kézi nyitás csak pneumatikus vagy elektromos lehet, melyekhez a távnyitási módok szintén hozzárendelhetők.
3. A harmadik az **elektromotoros** kupola, melyben a nyitást elektromos motor teszi lehetővé, és ez tartja zárva is a szerkezetet. E kupolánál a kézi nyitás csak elektromos lehet, melyhez az elektromos távnyitási módok kapcsolhatóak.
4. A negyedik a **rasant** nyítószerkezetes kupola, melyben a nyitást rasant nyítószerkezet teszi lehetővé, és ez is tartja zárva a készüléket. A nyitáshoz szükséges energiát vagy a kézi vésznyitóban elhelyezett CO<sup>2</sup>-es palack, vagy a rasant alapszerkezetbe beépített, illetve közvetlen közelében található thermoautomatában lévő druckgáz-generátorral/elektromágnessel indított CO<sup>2</sup>-es patron biztosítja. E kupoláknál a kézi nyitás csak pneumatikus vagy elektromos lehet, melyekhez a távnyitási módok szintén hozzárendelhetők.

### Hő és füstelvezetők működtető szerkezete és távműködtetése

Működtető szerkezet	Kézi nyitás	Kézi távnyitás	Automata távnyitás*	Önműködő nyitás	Nyitás/zárás talajszintről
Gázrugós teleszkóp + elektromágneses zár	elektromos	Elektromos	elektromos	Hőolvadó biztosíték	Nyitás

Gázrugós teleszkóp + munkahengeres zár	pneumatikus	Elektromos/pneumatikus	elektromos	Hőolvadó biztosíték	Nyitás
Gázrugós teleszkóp + csörlő	mechanikus	Elektromos/pneumatikus	elektromos	Hőolvadó biztosíték	Nyitás/zárás

Munkahenger	pneumatikus	elektromos/pneumatikus	elektromos	Thermoautomata	Nyitás/zárás
Munkahenger + druckgáz-generátor	elektromos	Elektromos	elektromos	Thermoautomata	Nyitás
Munkahenger + elektromágnes	elektromos	Elektromos	elektromos	Thermoautomata	Nyitás

Elektromos motor	elektromos	Elektromos	elektromos	-	Nyitás/zárás
------------------	------------	------------	------------	---	--------------

Rasant + thermoautomata	Pneumatikus	elektromos/pneumatikus	elektromos	Thermoautomata	Nyitás
Rasant + thermoautomata + druckgáz-generátor	elektromos	Elektromos	elektromos	Thermoautomata	Nyitás

\* Központi tűzjelző vagy saját rendszerem jelzésére

## Ezek után akkor melyiket is az ötezerből?

Választás során a következő szempontok merülhetnek fel:

- Biztonság
- Beruházási költségek
- Üzemeltetési költségek
- Talajszintről történő nyitás/zárás lehetősége
- Egyszer, vagy többször nyitható működtető rendszerű.
- Kinézet, esztétikum.

Az első és az utolsó szempont hamar körbejárható. A működés **biztonsága szempontjából** a kiindulási feltételeknek megfelelő, azaz gyári, megfelelő tanúsítványokkal rendelkező termékek a gyártói előírásokat betartó felülvizsgálat és karbantartás elvégzésével **egyenértékűek**nek tekinthetők.

Az esztétikum csarnoképületekben nem szokott alapvető kritérium lenni, mégis lehetnek egyéni vonzódások bizonyos megjelenésekhez. Gondolok itt elsősorban a buborék alakú, illetve lapos, polikarbonátos héjalásra, fém illetve poliészter lábazatra. Homlokzati hő- és füstelvezetők esetében azonban a megjelenésnek igenis nagy szerepe lehet, hiszen ezeket a berendezéseket sokszor építészeti kimondottan igényes helyeken használják. Ekkor lehet jelentősége a rejtett, illetve látható működtető szerkezetnek, azaz, hogy lóg-e az ablakból munkahenger, motor vagy sem. Ebben az esetben különösen érdemes elgondolkozni azon, hogy az épülethez a lamellás, vagy a nyílászárnyas megoldás illik-e jobban.

## Beruházási költségek

Miután áttekintettük a természetes hő-és füstelvezető berendezések típusait vizsgáljuk meg a beruházás és üzemeltetés költségeit, majd a részletkérdésnek tűnő nyitás/zárási lehetőséget. A feszített állapotú, gázrugós teleszkópos kupolák használata az utóbbi években visszaszorult. Az elektromotoros kupolák műszaki adottságaik miatt 150x150 cm-es nagyságig

alkalmazhatóak. Ezért a beruházási, üzemeltetési költségek bemutatásához a leggyakrabban használt munkahengeres és rasant nyitószervezetes szegmens vizsgálatát választottam.

A vizsgálathoz következő hipotetikus, budapesti beruházás költségeinek elemzését végeztem el, pusztán az anyagköltségeket véve figyelembe:

- 24 db 180 x 250 cm-es hő- és füstelvezető kupola, „nehezen éghető”, „nem égve csepegő” héjalással,
- 4 füstszakasz szükséges vezérlő egységei,
- 840 m 3x1,5 T30-as elektromos, illetve
- 6/1-es rézcsőhálózat a kézi vésznyitáshoz.

A munkahengeres verzióhoz 4 gyártó árajánlatának tételenkénti számtani átlagát használtam. Mivel az árajánlatok feldolgozása során a legolcsóbb a pneumatikus indítású munkahengeres kupola lett, ennek árát 100 egységnek véve végeztem el a többi érték hozzárendelését. Rasant indítóegységű kupoláknál több ajánlat bekérésére nincs lehetőség, hiszen ezt a típust egyetlen gyártó gyártja csupán. Ebben az esetben a cca. 10 %-kal magasabb projekt ár a vizsgálat lényegét véleményem szerint nem érinti, hiszen egy konkurens cég valószínűleg nem rukkolt elő a legjobb árával, és más gyártó ára sem korrigálhatta a megadott értékeket.

Kézi indítási mód	Működtető szerkezet	24 db kupola ára	Vezérlő berendezések ára	Elektromos/rézcsőhálózat ára	Projekt ár	Projekt ár elektromos hálózat nélkül
Pneumatikus	munkahenger	2.400	61	168	2.629	-
Elektromos	munkahenger	2.560	102	223	2.884	2.661
Pneumatikus	rasant	2.673	61	168	2.902	-
Elektromos	rasant	2.922	74	223	3.219	2.996

A kapott értékeket szemügyre véve elmondható, hogy összberuházási szinten mindkét működtető szerkezet esetében **a pneumatikus kézi indítási mód a gazdaságosabb**. Vajon mégis miért van létjogosultsága az elektromos kézi indításnak? Hazai beruházásoknál az az általános tapasztalat, hogy a füstelvezető kupolák beépítése a szükséges vezérléssel a tetőkivitelező cég feladatai közé tartozik. Leggyakoribb esetben ez a feladat továbbgördül egy külföldi gyártó hazai képviselőjéhez. Csakhogy a kupola és a vezérlőegységek között kapcsolatot teremtő elektromos hálózat kiépítése nem feltétlen tartozik szorosan a rendszerhez, azt a legtöbb esetben a villanszerelést végző cég kapja meg. Vagyis innentől kezdve az **elektromos hálózat kiépítésének költsége nem a füstelvezető rendszer árában jelenik meg**. Ekkor viszont további ügyes ártárgyalásokkal máris az elektromos rendszerek tűnhetnek gazdaságosabbnak. Már csak az a kérdés, hogy a projekt mely szereplőjének szemszögéből nézzük ezt a gazdaságosságot.

## Üzemeltetési költségek

Üzemeltetés szintjén az összehasonlítást a 24 kupolás modellen a gyártói előírások figyelembe vételével végezhetjük el. Ezek az előírások a működtető szerkezetre és a vésznyitókra vonatkozólag a következő cseréket írják elő.

	CO2-es palack (vésznyitóban)	Druckgáz-generátor	CO2-es patron	Hőkioldó ampulla	Rasant alapkészülék	Akkumulátor
Munkahenger	5 évente	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs

pneumatikus távnyitással						
Munkahenger elektromos távnyitással	nincs	2 évente	5 évente	2 évente	nincs	4 évente
Rasant pneumatikus távnyitással	2 évente	nincs	2 évente	2 évente	5 évente	Nincs
Rasant elektromos távnyitással	nincs	2 évente	2 évente	2 évente	5 évente	2 évente

Üzemeltetési szempontból is elmondható, hogy a pneumatikus kézi nyitású rendszerek alkatrészcsere igénye mind darabszám, mind költség szempontjából kedvezőbb. Sőt a pneumatikus indítású, munkahengeres működésű rendszerek karbantartási igénye minimális. Mit is jelent mindez költségszinten? Az összehasonlító táblázat az alkatrészekenél továbbra is a leggazdaságosabb pneumatikus kézi indítású, munkahengeres kupola 100-as bázisértékét használja, a 2006-os anyagköltséget a teljes időszakra fixnek tekintve.

	2. év	4. év	5. év	6. év	8. év	10. év	Összesen
Munkahenger pneumatikus távnyitással	0	0	55	0	0	55	110
Munkahenger elektromos távnyitással	261	276	55	261	276	316	1.444
Rasant pneumatikus távnyitással	122	122	414	122	122	536	1.436
Rasant elektromos távnyitással	331	331	414	331	331	746	2.486

A beruházási és üzemeltetési költségek összefoglaló táblázatainak értékelésével megállapítható, hogy 10 év alatt a pneumatikus indítású, munkahengeres rendszernél a beruházási érték pusztán 4,18 %-át kell tervezett alkatrészcsere fordítani. Elektromos indítású munkahengeres rendszernél ez az érték 50 %, pneumatikus indítású rasant rendszernél 49%, míg elektromos indítású rasant rendszernél 77%.

Ismét felmerül a talán most már csak költői kérdés, hogy elektromos, vagy pneumatikus kézi indítású rendszert érdemes-e választani?

Amennyiben az épület üzemeltetője a gyártói és hatósági előírások betartásával hő- és füstelvezető rendszerét megfelelően felülvizsgálta és a karbantartást is elvégezteti, elektromos rendszerek esetében komoly kiadások várnak rá. Sokan visszariadva a költségektől keresik a megoldást. Szerencsére az esetek zömében van **megoldás**, mégpedig **a kézi indítási mód átalakításával**. Az esetek többségében megoldható, hogy a kupola működtető szerkezetének érintése nélkül a hő- és füstelvezető pneumatikus indítással üzemeljen. Ehhez „csupán” a megfelelő rézcsőhálózatot kell kiépíteni, és a vésznyitókat felszerelni. Gyakorlatilag ez a beruházás során, az érdekkülönbségek miatt megspórolt **rézcsőhálózat utólagos kiépítését** jelenti. Költségszinten ez 229 egységet jelent, mely a 2. évi karbantartás 261, 331 egységes alkatrészcserejének **reális alternatívája** lehet. A kérdés, mely jelen esetben sajnos nem költői, hogy az üzemeltetők valóban fektetnek-e kellő hangsúlyt a biztonságos működésre?



## **Talajszintről történő nyitás/zárás lehetősége**

Ez utóbbi kérdés megválaszolása helyett vizsgáljuk meg a talajszintről történő nyitás/zárás lehetőségét.

A nyitás/zárás szempontja nemcsak a felülvizsgálatot és karbantartást végző számára lehet fontos a kényelmesebb és biztonságosabb munkavégzés miatt. (Mellesleg neki általában semmi ráhatása nincs a beruházási döntésre.) Figyelembe vehető szempontja lehet ez az üzembentartónak, hiszen téves működtetés esetén a kupolák tetőről történő visszazárása meglehetősen időigényes lehet. A rongálódásmentes visszazáráshoz a karbantartó segítségét kell kérni. A karbantartó megérkezéséig esős, hideg időben, vagy épp kánikulában, de akár normál időjárási körülmények között egy nyitott tető nem a legkellemesebb.

## **Egyszer, vagy többször nyitható működtető rendszerű**

A kellemetlenségnél sokkal fontosabb szempont hogy a nem nyit/zár rendszerű kupolák zömében „egyszer használatosak”, újraélesztésükhöz új alkatrész beépítésére van szükség. Ez a téves nyitást, vagy akár a hatósági ellenőrzést rendkívül költségessé teszi. Nyit/zár rendszer megvalósítására három termékcsalád jöhet számításba. A mechanikus indítású, feszített állapotú kupolák -mivel csoportos nyitásuk nem megoldható- leginkább kis darabszámú igény esetén alkalmazhatóak, üzemeltetésük viszont rendkívül gazdaságos. Az elektromotoros kupolák nagyságuk alapján korlátozottak, de a talajszintről történő csoportos nyitás/zárás lehetősége megoldott, ráadásul az üzemeltetési költségek itt sem számottevőek. A pneumatikus indítású munkahengeres kupolák dupla rézcsövezéssel nyit/zár rendszerűek lehetnek, mely esetben sűrített levegővel apróbb műszaki kiegészítéssel a napi szellőztető funkció is megvalósítható.

A fenti szempontok figyelembe vételével talán mindenki, beruházó, üzembentartó, generálkivitelező, forgalmazó, karbantartó és nem utolsósorban a szakhatóság képviselője megtalálhatja a számára legfontosabb, döntését befolyásoló kritériumokat. De talán nem véletlen, hogy tőlünk nyugatabbra például *Németországban és Franciaországban is az önműködő, pneumatikus indítású, munkahengeres rendszerek a legelterjedtebbek.*

## **Nagy Katalin**

Ludor Kft., Hő- és füstelvezetés, szellőztetés, felülvilágítás

1082 Budapest, Baross utca 98.

Tel: 20/36 41 985

Fax: 1/210 38 34

E-mail: [ludor@t-online.hu](mailto:ludor@t-online.hu)