

# **Tippek-trükkök a BAUSOFT programok használatához**

## **Légtértől független kazánok égéstermék elvezetése**

**Baumann Mihály ügyvezető  
BAUSOFT Pécsvárad Kft.**

Az elmúlt évek eladási statisztikáit megnézve elmondható, hogy a légtértől függetlenül üzemelő falikészülékek piaci részesedése egyre nagyobb. Ez nem csupán a lakások fűtésére, melegvíz ellátására szolgáló kisteljesítményű gázkészülékekre mondható el, mert több gyártó kínál 60-80 kW teljesítmény tartományú készülékeket, 4-6 készülékből álló kazántelep kialakításával közepes méretű létesítmények is elláthatóak.

Mivel magyarázható a készülékpiac átrendeződése, milyen előnnyel jár ennek a készüléktípusnak az alkalmazása?

- Legfőbb érv, hogy a légtértől független üzem eredményeként nincsenek olyan kötöttségek a készülék elhelyezésére, gyakran tetőtérben, padláson van elhelyezve, hogy minél kisebb költségű kémény legyen kialakítható. Ezeknél a készülékeknél nem fordulnak elő az égéstermék visszaáramlásból eredő balesetek, nem jelent gondot, a tömören záró nyílászárók alkalmazása, a konyhai szagelszívó vagy a fürdőszobai ventilátor üzemének nincs hatással a kémény üzemére.
- A készülék a falra szerelhető, így nem foglal el nagy, másra is használható lakás alapterületet. A mai lakásárak és lakásméretetek mellett ez is fontos tényező.
- Gyakran kondenzációs készülékek vannak beépítve, amelyek energiatakarékos üzemeltetést tesznek lehetővé.

A ventilátoros berendezéseknél, turbó készülékeknél elfogadott gyakorlat, hogy amennyiben a készülékkel együtt bevizsgált égéstermék-elvezető rendszert alkalmaznak, úgy azt adott szabályok betartása mellett nem szükséges méretezni. Ez véleményem szerint is helyes, vigyázni kell azonban bizonyos körülmények közt, mert ezeknél a rendszereknél is előfordulhatnak problémák. Ebben a cikkben ezekre a problémákra szeretném a figyelmet felhívni, illetve a készülékek és kémények működésével kapcsolatos kérdéseket kívánok tárgyalni

### **Állandó vagy változó fordulatszámú ventilátorok**

Az egyszerűbb készülékek jellemzője, hogy a beépített ventilátor mindig azonos fordulatszámon működik, ezért az égéstermék mennyisége is közel állandó. A korszerűbb készülékeknél és a kondenzációs kazánoknál a ventilátor fordulatszáma elektronikusan szabályozható, az a mindenkori kazánterhelésekhez igazodik.

Az állandó fordulatszámú készülékek az atmoszférikus égőjű készülékek fejlesztéseit használják fel, a készülékek gyakran csak abban különböznek azoktól, hogy légtömören le vannak zárva, illetve ventilátor található benne. Az égőn és a hőcserélőn nem a ventilátor mozgatja keresztül a levegőt és égéstermékét, az a készüléken belüli sűrűségkülönbségből adódó felhajtóerő feladata

(ez nem minden készüléktípusnál van így). Hasonlóan az atmoszférikus készülékekhez, a turbós készülékek is viszonylag nagy légfeleslegtényezővel,  $n = 1,4 \div 2$  teljes terhelésnél. A többlet levegő egy bypass részen áramlik keresztül, amely egyes készülékeknél hasonlít az atmoszférikus készülékeknél megszokott huzatmegszakítóhoz, deflektorhoz.

Már a teljes terhelésre is jellemző, hogy a nagy légfeleslegtényező miatt viszonylag alacsony az égéstermék hőmérséklete, és alacsony a CO<sub>2</sub> tartalma is. Ez azonban részterhelésnél jelent igazából gondot, mert a ventilátor továbbra is azonos fordulatszámon üzemelve változatlan mennyiséget szállít. Ezért még alacsonyabb égéstermék hőmérséklet, és kisebb CO<sub>2</sub> tartalom alakul ki. Ilyen esetekben nem ritka a légfeleslegtényező  $n = 4$  értéke sem.

Ezért, amikor a készülék részterhelésen üzemel, akkor ez a kémény működése szempontjából kedvezőtlenebb állapot, mint a teljes terhelés. Ha egyedül van a kéményre kötve, és a kémény túlnyomásos üzemmódban működik, akkor ez nem jelent túl nagy gondot, de mindenképpen ezt az üzemállapotot célszerű a méretezésnél ellenőrizni. Amikor azonban egy LAS gyűjtőkéményre kötött készülék üzemel részterhelésen, akkor az már komolyabban befolyásolja a kémény működését, mert annak üzemét a felhajtóerő biztosítja, amely a jelentős hígítás miatt ilyenkor csökken.

Többnyire az égéstermék tömegáramát adják meg az egyes gyártók, Érdekes, hogy gyakran részterhelésen magasabb érték szerepel, mint teljes terhelésnél. Ennek az az oka, hogy részterhelésen a ventilátor alacsonyabb hőmérsékletű égéstermékkel szállít. Ennek nagyobb a sűrűsége, ezért nagyobb tömegáramot képes szállítani.

A fordulatszám szabályozással rendelkező készülékek tehát az égéstermék elvezetése szempontjából kedvezőbb megoldás, mert nincs a térfogatáramot növelő, a hőmérsékletet csökkentő légfelesleg.

### **Egy készülék égéstermékének elvezetése**

Amikor az égéstermék elvezető rendszer feladata csupán egyetlen készülék égéstermékének elvezetése, akkor az többnyire túlnyomásos üzemmódban üzemel. Fel kell hívnom a figyelmet arra, hogy ehhez csak olyan rendszer alkalmazható, amelyet túlnyomásos üzemmódban engedélyeztek. Ekkor a rendszer tömörségével szemben magasabb követelmények vannak, mint azoknál a rendszereknél, amelyeknél a kéményben mindig depresszió van.

A német előírások biztonsági okokból csak abban az esetben engedik ilyen rendszer lakótéren való keresztülvezetését, ha koncentrikus, cső a csőben elrendezés van, és az égési levegő vezeték teljes mértékben körülveszi az égéstermék vezetékét.

Ennél a rendszer kialakításnál két körülményre kell ügyelni:

- az áramlási ellenállásra
- az égéstermék lehűlés mértékére

Az alkalmazott kis keresztmetszetek miatt gyakran magas áramlási sebesség alakul ki, amelynek komoly ellenállás a következménye, különösen sok iránytörés esetén. Olyannal is lehet találkozni, hogy 28 kW készülék teljesítményhez is kínálják a 100/60 mm-es kéményrendszert. Itt már a kéményben kb. 8 m/s áramlási sebesség alakul ki. Egy-egy könyöknek az áramlási ellenállása ekkor 15-20 Pa értékű is lehet, az egyenes vezetékrendszer méterenkénti ellenállása elérheti a 40 Pa/m értéket. Látható, hogy ebben a kiélezett esetben csupán nagyon rövid kémény alakítható ki, mert a készülékek ventilátora általában 100 Pa körüli nyomáskülönbséget biztosít.

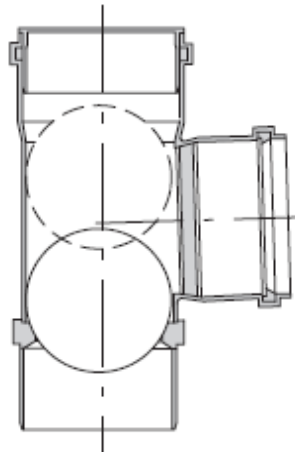
A belső szigetetlen égéstermék vezeték körül áramlik a beszívott friss levegő, ezért az égéstermék lehülése jelentős, másrészt az alacsony falhőmérséklet miatt sok kondenzátum keletkezik. Fontos a kondenzátum elvezetéséről gondoskodni, nehogy az a készülékbe visszaáramolva okozhasson problémát.

Hosszú kémény esetén a lehülés olyan jelentős lehet, hogy az égéstermék kondenzátuma akár meg is fagyhat. Ilyen esetben kétféle megoldás van. Egyik lehetőség az égéstermék és levegő különválasztása, osztott égéstermék elvezető rendszer kialakítása. Ekkor az égéstermék elvezető vezeték körül nem a külső térből szívott levegő van, hanem valószínűleg a belső tér hőmérséklete uralkodik, kisebb lesz égéstermék lehülése. Egy másik lehetőség az égéstermék vezeték szigetelése. Általában a szigetelés már nem oldható meg egyesített rendszerrel.

Mindkét esetben esünk attól az előnytől, hogy az égési levegő előmelegítésével a készülék magasabb hatásfokkal képes üzemelni.

### **Kazántelep égéstermék elvezetése**

Több gyártó is kínál olyan megoldást, amikor több nagyobb teljesítményű fali készülék közös égéstermék elvezető rendszerre kapcsolódik. Ez az égéstermék elvezető rendszer túlnyomásos üzemmódban működik, ezért meg kell akadályozni, hogy az éppen nem működő készüléken keresztül égéstermék a levegő ellátó rendszerbe visszaáramoljon. Ezeknél a berendezéseknél ezért visszaáramlás gátló szerkezetet kell beépíteni.



1. ábra Visszaáramlás gátló (Viessmann termék)

Az ábrán látható visszaáramlás gátló egy műanyag golyót tartalmaz, amelyet a készülék ventilátora üzem közben megemel, így az égéstermék el tud áramolni mellette. A kikapcsolt készüléknél a golyó az alsó tömítésre szorulva elzárja az égéstermék ágot.

Amennyiben a kazántelep különböző készülékekből áll, úgy arra is ügyelni kell, hogy az egyes készülékek ventilátorai azonos nyomáskülönbséget biztosítsanak, nehogy egymás üzemét befolyásolják.

### **LAS rendszerű gyűjtőkémény kialakítása**

Az LAS gyűjtőkéményeknél fontos, hogy azok depressziós üzemmódban kell, hogy üzemeljenek. Erre azért van szükség, mert a különböző szinten kapcsolódó készülékek eltérő tulajdonban lehetnek, így nem kizárható, hogy azok eltérő típusúak, eltérő ventilátor nyomáskülönbséggel

rendelkeznek. Azért, hogy egymás üzemét ne tudják befolyásolni, a kéményben nem okozhatnak túlnyomást.

A ventilátor nyomását ezért a bekötés sajátosságaihoz kell illeszteni. Ezt például a levegő bevezető csőbe szerelhető fojtógyűrűvel lehet megvalósítani. A feladatuk a többlet nyomáskülönbség felemésztése. A fojtógyűrűk beépítésére azért is szükség lehet, mert ha túl kicsi ellenállású rendszer kapcsolódik a készülékre, akkor a ventilátor munkapontja a tervezetthez képest magasabb térfogatáramnál alakul ki. A megnövekedett sebesség a készülékben okozhat láng leszakadást, így készülék leállást.

A problémát a CHM-BAU32 kéményméretező program úgy veszi figyelembe méretezés során, hogy a ventilátor nyomáskülönbségének fennmaradó részét levonja, nem veszi figyelembe a számításoknál.

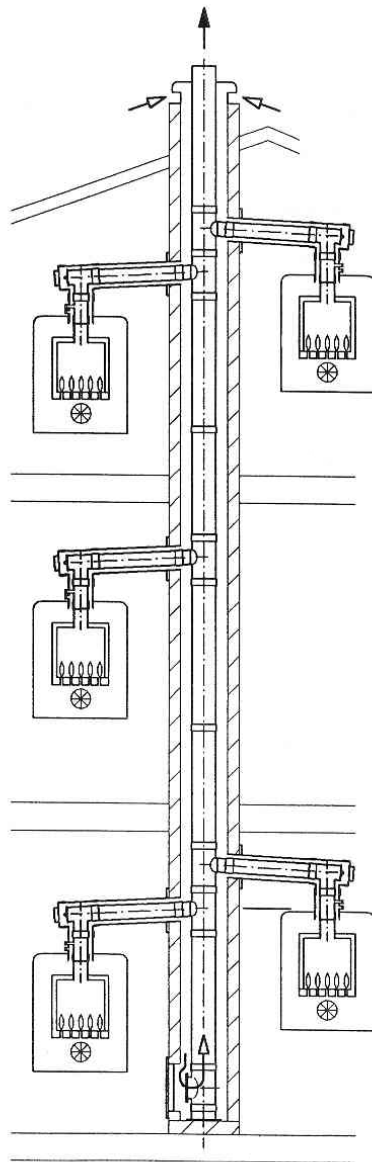
Az LAS gyűjtőkémény működését úgy kell elképzelni, hogy az egy U-cső. Ennek az egyik szárában, a külső körgyűrűben, az égéshez szükséges levegő található, a másik szárában, a belső csőben, történik az égéstermék elvezetése. A becsatlakozó készülékek ventilátorának feladata a készülék és a bekötés közti áramlási ellenállásnak a fedezése. A gyűjtőkémény keresztmetszetét úgy kell megválasztani, hogy a levegő és az égéstermék sűrűségkülönbségéből adódó nyomáskülönbség fedezze annak áramlási ellenállását. Ezt a méretezést az üzem közben előforduló legmagasabb külső hőmérséklet mellett kell elvégezni.

Ha alacsonyabb külső hőmérséklet mellett működik a rendszer, akkor nagyobb felhajtóerő alakul ki. Ennek határok közt tartása érdekében a gyűjtőkémény alján nyomáskiegyenlítő nyílást kell kialakítani.

A kémény működését leginkább a legfelső készülék bekötése feletti magasság befolyásolja. Nem megfelelő kémény működés esetén tehát a keresztmetszet növelése mellett a magasság növelésével javítható.

Használati melegvíz ellátására szolgáló készülékeknél tehát a nyomásviszonyok ellenőrzését nyári állapotban kell elvégezni. A +32 °C hőmérséklet melletti ellenőrzés sok esetben azt igazolja, hogy valamennyi készülék egyidejű működése során keletkező égéstermék a kémény már nem képes csupán a természetes huzata segítségével elvezetni. Javaslatom az, hogy a szakma más területein, így a gázellátás és a HMV vezetékeinek méretezéséhez hasonlóan vegyünk egyidejűséget figyelembe. Az egyidejűséget kifejező szorzótényezőt 4 készülék felett 0,5 értékkel javaslom felvenni.

Ez a megoldás semmi esetre sem jelent életveszélyt, hiszen a készülékek tömören le vannak zárva. Valószínűleg ilyenkor némi túlnyomás alakul ki a gyűjtőkéményben, amely a készülékek működését még nem befolyásolja, viszont az égéstermék kiáramlását biztosítja.



2. ábra LAS gyűjtőkémény kialakítása