



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

---

# Gázellátás

## Előadásvázlat

Szikra Csaba

Épületenergetikai és  
Épületgépészeti Tsz.

[www.egt.bme.hu](http://www.egt.bme.hu)

# A földgáz

## Fizikai tulajdonságai:

- **Összetétel** (budapesti körvezeték):
  - Éghető anyagok: (Metán- $\text{CH}_4$  ~96tf%, Etán- $\text{C}_2\text{H}_6$  ~1tf%, Propán- $\text{C}_3\text{H}_8$  ~1tf%, Bután- $\text{C}_4\text{H}_{10}$  ~1tf%, Pentán- $\text{C}_5\text{H}_{12}$  ~1tf%)
  - Kísérő anyagok (Széndioxid, Nitrogén, Nemesgázok)
  - Szennyezők (Kén, Kénhidrogén)
  - Nedvesség
- **Sztöchiometriai normálállapot** (15°C, 101325Pa), minden adat erre vonatkozik.
- **Relatív sűrűség:**

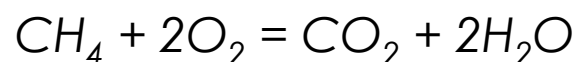
A levegővel összevetett sűrűség  $s = \rho_{\text{gáz}} / \rho_{\text{levegő}}$

  - Földgáz :  $s = 0.6 - 0.8$
  - PB-gáz :  $s = 1.8 - 2.2$
- **Égéshő** (felső fűtőérték), **Fűtőérték** (alsó fűtőérték): /földgáz/
  - Felső fűtőérték: 37 700 kJ/Nm<sup>3</sup>
  - Alsó fűtőérték: 34 000 kJ/Nm<sup>3</sup>
- **Gyulladási hőmérséklet:** 500-700°C /földgáz/
- **Légszükséglet** /földgáz/
  - Elméleti légszükséglet: Földgáz: 9.5m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, PB gáz: 28.9m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>
  - Légfelesleg tényező  $L_{\text{gáz}} = 1.2$

# Sztöchiometria

az égés kémiai egyenletei:

**Metán:**



**Meghatározható összetevőnként:**

- 1 m<sup>3</sup> gáz elégetésekor felszabaduló energia (Égéshő, fűtőérték), és a kívánt teljesítmény igényhez szükséges gázszükséglet (Nm<sup>3</sup>/h);
- Az égéshez szükséges Oxigén illetve levegő szükséglet;
- A keletkezett égéstermék összetétele (Széndioxid, Vízgőz,... stb.);

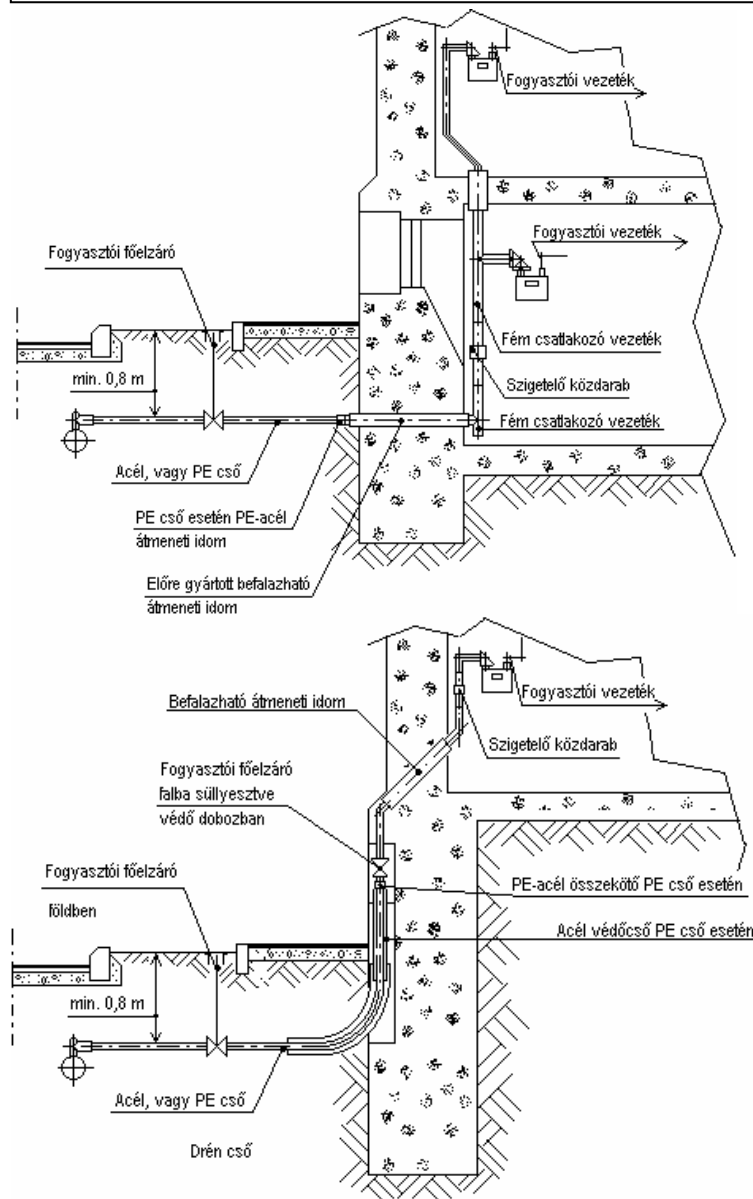
**A számítást minden összetevőre megismétljük:**

- Éghető anyagok (Szénhidrogének), szennyezők (Kén, Kénhidrogének stb. );
- Figyelembe vesszük a tökéletes égéshez szükséges többlet levegő mennyiségét (Légfelesleg tényezőt);
- Figyelembe vesszük gáz és a levegő egyéb kísérő anyagait, összetevőit;

**A számítás eredménye, a keletkezett füstgáz:**

- Mennyisége (Nm<sup>3</sup>/h), összetétele:  
Széndioxid, Nedvességtartalom, Kén- (monoxid, dioxid, trioxid), Nitrogéndioxid (N<sub>2</sub>),  
Nemesgázok, Tökéletlen égéskor: Szénhidrogének, **Szénmonoxid**.
- Tulajdonságai:  
Harmatponti hőmérséklet, normál sűrűség, viszkozitás, fajhő stb...

# Csatlakozó- és fogyasztói vezeték kialakítása:



A csatlakozó vezeték:

1. Bekötővezeték (Utcai alapvezeték)  
Gázközmű - Főelzáró
2. Külső alapvezeték Főelzáró - Épület
3. Belső alapvezeték
4. Felszálló vezeték  
(Gázmérő-től)
5. Fogyasztói vezeték

Elosztóhálózat nyomása:

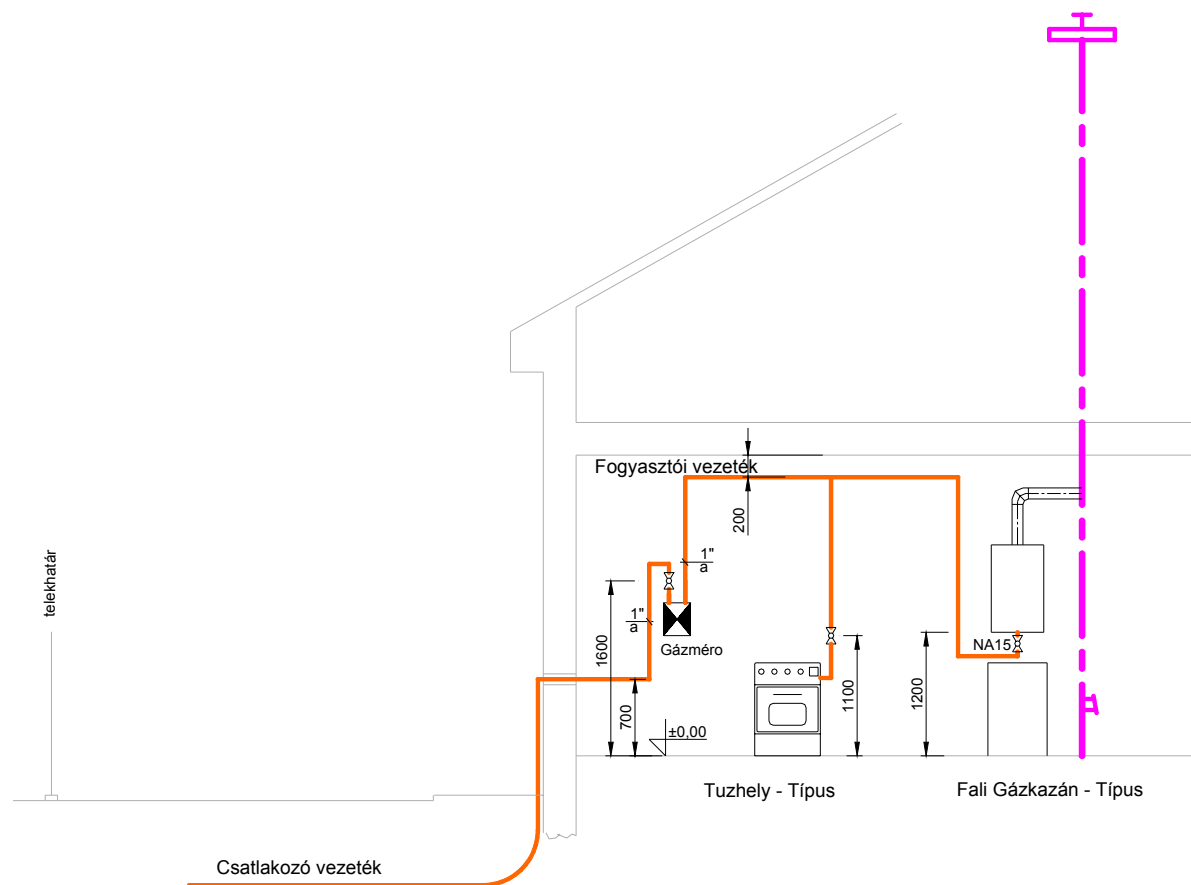
- o Nagynyomású vezeték (25bar felett)
- o Nagy-középnomású vezeték (4 .. 25 bar)
- o Középnomású hálózat (0.1 .. 4 bar)

Fogyasztói vezetékek nyomása:

- o Kisnyomású hálózat (0.1bar-ig)
- o Növelt kisnyomású hálózat (0.1 bar) (csak a csatlakozó vezeték!)

# Csatlakozó- és fogyasztói vezeték

Fogyasztói vezeték kialakítása:



A fogyasztói vezeték részei:

1. Mérő

- Névleges gázáram
- Főelzáró
- Vízszák

2. Fogyasztók

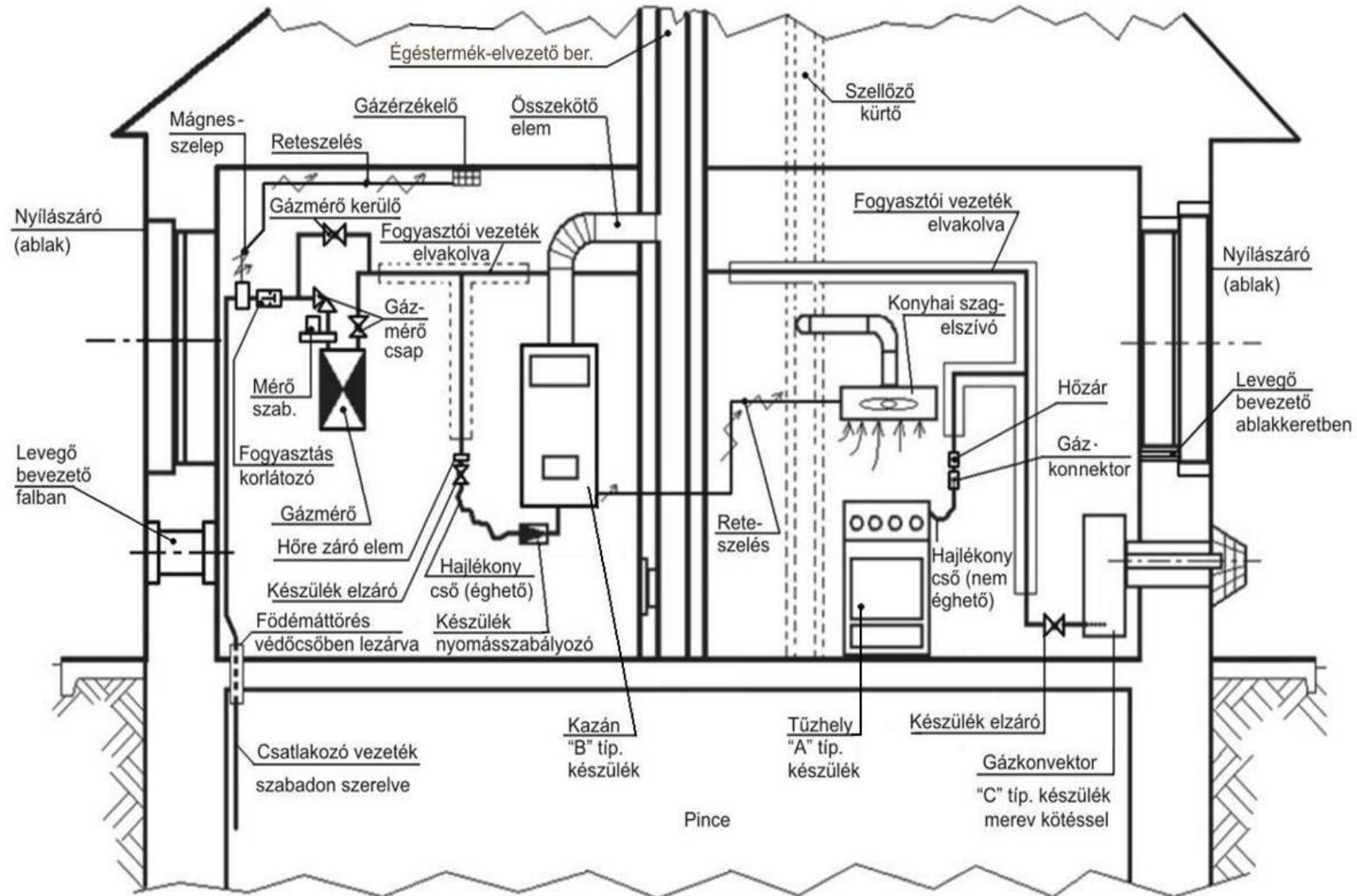
- Tűzhely
- Kazán
- Tartalék elzáró szerelvény

3. Füstgáz elvezetés

- Huzatmegszakító
- Füstcső
- Kémény test

# A GMBSZ újdonságai

## Fogyasztói berendezések lehetséges szerelvényei és tartozékai



# Csatlakozó- és fogyasztói vezeték

kialakításának szabályai:

## **Csatlakozó vezeték:**

- Minden önálló ingatlanhoz saját bekötővezetékét kell biztosítani,
- Idegen ingatlanon csatlakozóvezeték csak szolgalmi joggal vezethető,
- Csatlakozó vezeték legkisebb mérete: NA25,
- Lakó és kommunális ingatlanra csak kisnyomású, illetve emelt kisnyomású vezeték építhető (maximális nyomás: 0.1 bar),
- Csak 1.7m magas minimális belmagasságú, szellőztethető helyiségben építhető gázvezeték,
- Gépkocsi tárolóban (3 vagy annál több beállítású), garázsban tilos csatlakozó vezetékét létesíteni,
- Csatlakozó vezetékét létesíteni tilos: hálókamrákban, lakókamrákban, WC-ben, szellőztethetetlen helyiségben,

## **Gázvezeték (Csatlakozó és Fogyasztói vezeték) létesíteni tilos:**

- Kéményben,
- Pince nélküli épület alatt a földre fektetve,
- Födémszerkezetben, álmennyezetben,
- Gépházban, óvóhelyen,
- WC-ben, kamrában, hűtőhelyiségben,

## **Fogyasztói vezeték:**

- Csak kisnyomású lehet, (kisebb, mint 0.1 bar!)
- idegen bérleményen, közös használatú tereken nem haladhat át,
- „A”, „B” tűzveszélyességű helyiségeken, Gépkocsi tároló, 140kW összteljesítményűnél nagyobb hőtermelő, Garázsok, 0.4kV-nál nagyobb villamos kapcsolók helyiségeken csak akkor ha a gázkészülék a helyiségben van,
- A fogyasztói vezeték legkisebb átmérője NA15,
- Védőtávolságok
- Csőanyagok, kötések (acél - hegesztve, félkemény réz - keményforrasztással).

# Gázmérők

elhelyezési szabályai: 100m<sup>3</sup>/h névleges teljesítménynél **kisebb** mérők

A helyiség „D” (mérsékeltén tűzveszélyes) tűzveszélyességű osztályba sorolt.

Gázmérő elhelyezhető:

- **Szabadban vagy külső falon** → Mechanikai és hővédelem,
- Külső falra, lépcsőházban, közös használatú helyiségben → Zárható fülke vagy szekrény,
- **Pincében:**
  - Nem korrózió veszélyes,
  - Talajvíz elleni szigeteléssel, szilárd burkolattal illetve vakolt fallal rendelkezik,
  - Szabad űrszelvénye legalább 1.7×0.8m,
- **Több szintes összefüggő légterekben** → a gázszolgáltató hozzájárulásával,
- **Lépcsőházban szintenként** → Zárható fülke vagy szekrény, Nem fagyveszélyes, Kiszellőztethető,
- **Csoportos szerelése** → Közös használatú térben, kulcsra zárható szekrényben, külön közös elzáró szerelvénnel (a mérőhelyiségen kívül, az ingatlanba lépés helyén),

Gázmérő nem helyezhető el:

- **Lakószobában** (nappali, háló stb.) – Ez az állapot a későbbiek során sem változtatható meg. Lakószobával a gázmérő helyiségét összeszellőztetni nem szabad;
- **Fürdőszobában, WC-ben;**
- **Garázsban, gépkocsi tárolóban;**
- **400 V-nál nagyobb feszültségű villamos berendezéseket tartalmazó helyiségben,**
- **"A" és "B" tűzveszélyességi osztályba sorolt,** vagy tűzveszélyes anyag rendszeres használatára (tárolására) szolgáló helyiségben
- **Éghető falszerkezetre,** éghető vagy hőre lágyuló burkolatú falra,
- **Kazánházban, 140kW-nál nagyobb összteljesítményű gázberendezések helyiségeiben,**

Védőtávolságok:

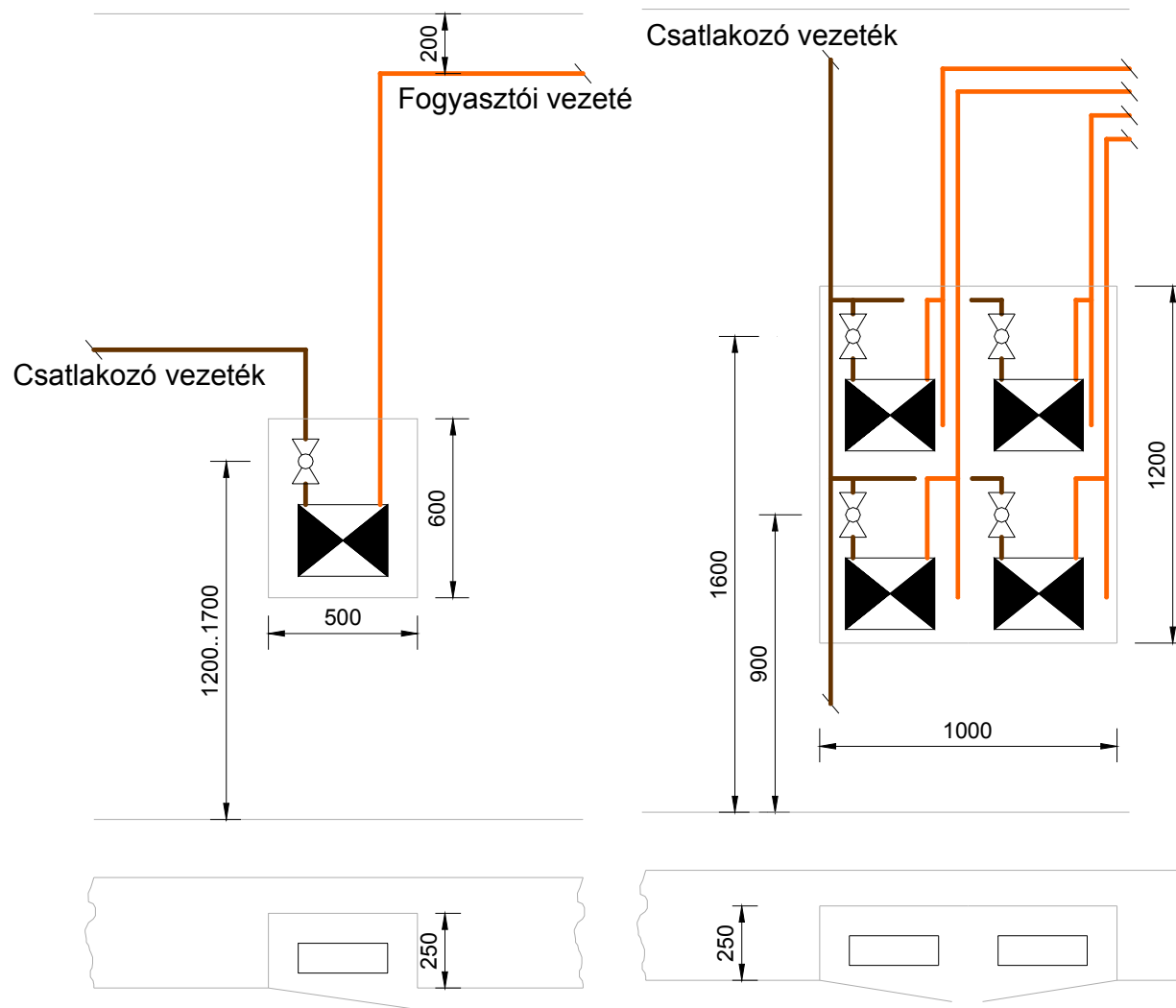
- **Gázfogyasztótól min. 1m,** beépített szigetelő fallal min. 0.5m (vízszintes vetület),
- **Füstcsőttől, vagy melegvíz vezetéktől min 0.5m (alkotóktól).**



# Gázmérők

Elhelyezési szabályai:

100m<sup>3</sup>/h névleges teljesítménynél **kisebb** mérők



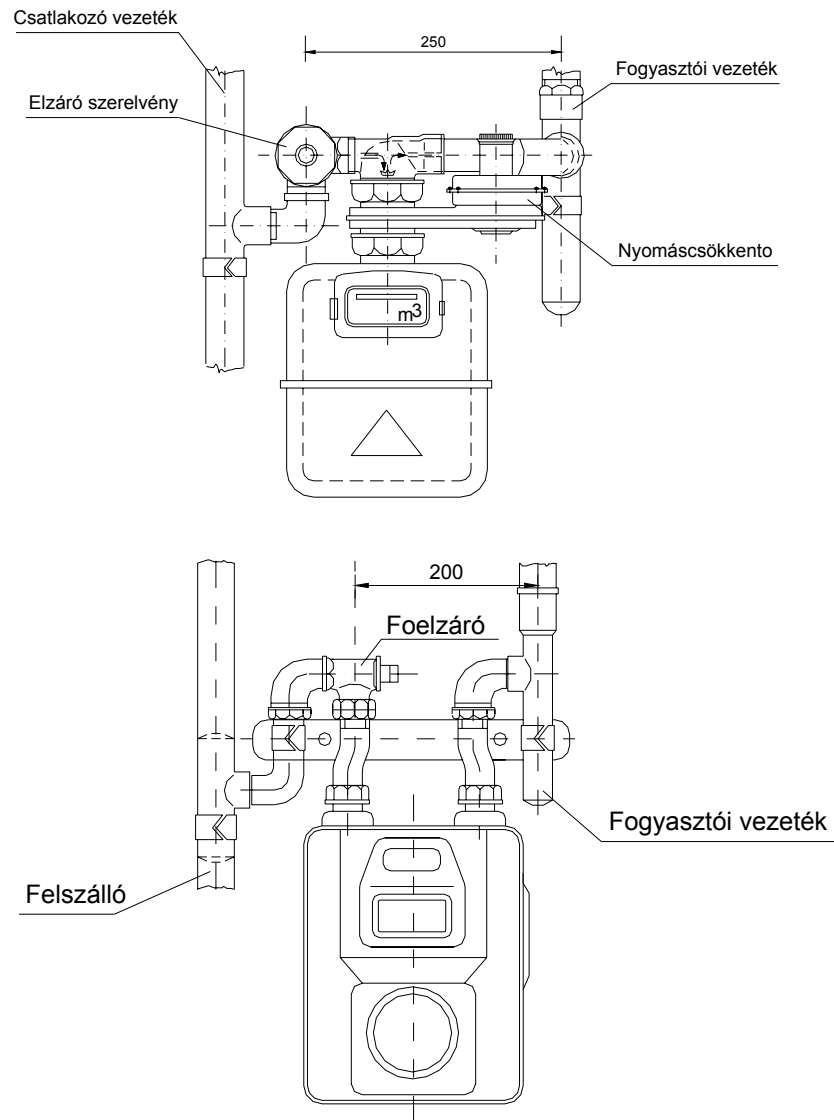
## Helyigények:

- o **Egyedi mérő elhelyezés**
- o A csatlakozó (méretlen) vezeték mindig balról
- o A fogyasztói vezeték jobbról
- o Elzáró szerelvény 6m<sup>3</sup> felett mindkét oldalról
- o Kiszellőztetett, zárható szekrény
- o **Csoportos mérő elhelyezés**
- o Víz-zsákcső kilakítása
- o Háztartási mérők G4, G6 (m<sup>3</sup>/h)
- o Méret: 30×24×10 (cm)
- o Csatlakozás: 1" – 1", 25cm

# Gázmérők

Elhelyezési szabályai:

100m<sup>3</sup>/h névleges teljesítménynél **kisebb** mérők



*Egyecsonkú mérő, növelt  
kisnyomású hálózathoz*

*Kétcsonkú mérő*

# Gázmérők

Elhelyezési szabályai: 100m<sup>3</sup>/h névleges teljesítménynél **nagyobb** mérők

A helyiség „A” (fokozottan tűz- és robbanásveszélyes) tűzveszélyességű osztályba sorolt

- Hasadó vagy hasadó-nyíló felület alakítandó ki.

A gázmérőnek önálló helyiséget kell kialakítani, mely helysége teljesülnie kell:

- A 100m<sup>3</sup>/h -nál kisebb névleges terhelésű gázmérőkre vonatkozó előírások, amennyiben szigorúbbak, mint az alábbiak;
- Külső fal mentén, földszinten és könnyen megközelíthető helyen kell legyen;
- Bejárata szabadból, vagy jól szellőző (mindenkor megközelíthető) közös térből nyíljon;
- Az „A” T. osztálynak megfelelő előírásokat kielégítse (feliratok, oltókészülék stb.);
- Fala 1.5h, földémszerkezete 1h tűzállóságú, nyílászárói nem éghetőek, padlója sztatikus feltöltődés mentes;
- Nem nyílhat olyan helyiség felé, melyben 140kW-nál nagyobb összteljesítményű gázkészülék van;
- Villamos berendezései „A-2”-es veszélyességi foknak megfelelően szerelt (RB, Ex);
- A helyiség fűtése csak közvetett lehet;
- Szabadba nyíló alsó-felső szellőzővel kell ellátni, melyre az alábbiak teljesülnek:
  - A szellőzőnyílások összes szabad keresztmetszete a helyiség szabad alapterületének 1%-a;
  - Az alsó szellőző alsó éle a külső szinttől minimum 300mm-re legyen;
  - A szellőzők más nyílásoktól minimum 1m-re legyenek;
  - A szellőzők mechanikai védelemmel legyenek ellátva (max. 15mm lyukbősségű ráccsal);

# Gázkészülékek:

Felosztása, fajtái:

| Típus: | Neve:                       | Égési levegő:               | Égéstermék:                  | Példa:  | Fontosabb tervezési feltételek:   |
|--------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|---|---|
| A      | Nyílt égőjű gázkészülék     | Helyiségből                 | Helyiségbe                   | Tűzhely,<br>Kisvízmelegítő,<br>Gáz<br>infrasugárzó.                   | A belső levegő szennyező anyag koncentrációja a méretezés alapja:<br>Szükséges levegő egyidejű terhelésnél 12[m³/h/kW]<br>(közelítő számítás) |
| B      | Kéménybe kötött gázkészülék | Helyiségből                 | Szabadba, kéményen keresztül | Fali vízmelegítő,<br>Fali fűtő készülék,<br>Kazán.                    | Kémény huzat a légutánpótlás biztosítója<br>Helyiség min. 8m³<br>Az égési levegő számítandó!  |
| C      | Zárt égésterű gázkészülék   | Szabadból, zárt rendszerrel | Szabadba, zárt rendszerrel   | Fali konvektor,<br>Fali vízmelegítő,<br>Fali fűtő készülék,<br>Kazán. | Kettősfalú kéménykürtő ha ez nem megoldható, külső falra helyezett parapet kémény, az elhelyezésére külön előírások a <b>GMBSZ</b> -ben       |

Légtérterhelés:

$$q[W / m^3] = \frac{Q_{ht}[W]}{V_{helyiség}[m^3]}$$

# Gázkészülékek légellátása

## „A”- „B” típusú készülékek általános előírásai

Mivel a készülék égéstere a helyiséggel közös térben van ezért:

- Biztosítani kell a külső környezetből **szellőző levegő** bejutását, mely részben fedezi az égéshez szükséges oxigénszükségletet.
- A helyiségbe jutó szellőző levegő mértékét a gázkészülék teljesítménye (**hőterhelése**) határozza meg. **HŐTERHELÉS : Névleges teljesítmény/hatásfok**

**A szükséges szellőzőlevegő-térfogatáramot és a bejutását biztosító műszaki feltételeket meg kell tervezni. Melynek módja:**

- Lehetőleg közvetlenül a szabadból a helyiség légterébe vezető nyílás (nyílások) elhelyezésével.
- Mely nyílások hatásos átömlő keresztmetszete méretezett! Tanúsítvánnyal és jelleggörbékkel ellátott ( $V=K\sqrt{\Delta P}$ ), e célra szolgáló szerkezetek!

Ha szellőző nyílások közvetlenül nem helyezhetők el (megengedett):

- a szomszédos helyiséget a gázfogyasztó készülék helyiségével **össze kell szellőztetni**.
- A gázfogyasztó készülék helyiségében a **nyílások eltakarásának tilalmát jelezni kell** a fogyasztó részére.
- **Ezt a tilalmat a tervben is elő kell írni.**

# Gázkészülékek légellátása

„A” típusú készülékek légellátása, szellőzése (a méretezés alapjai)

*Az égéstermék és a használat során keletkezett egyéb szennyezőanyagok koncentrációjának az egészségügyi követelményeknek megfelelő szinten tartása*

A feltételt teljesítő szellőzőlevegő-térfogatáram meghatározása végezhető **közelítő módszerrel**, fajlagos értékek alapján:

a gázfogyasztó készülék **egyidejű hőterhelésére** vonatkoztatva legalább  
**12 m<sup>3</sup>/h/kW**

**Egyidejűségi tényezők:**

- 3-4 főzőhelyes tűzhely: 0,50;
- 1-2 főzőhelyes gázfőző: 0,65;
- egyéb gázfogyasztó készülék: 1,00;

**Részletes számítással**, a gázfogyasztó készülék, mint szennyező forrás kibocsátásának és a megengedett belső szennyezőanyag-koncentrációnak a figyelembevételével:

$$\overset{o}{V}_{szell,elméleti} = \frac{G}{k_{i,meg} - k_o} \quad [m^3 / h]$$

$k_{i,meg}$  – a szennyezőanyagra vonatkozó egészségügyi határérték [mg/m<sup>3</sup>];

$k_o$  – a külső levegő szennyezőanyag-koncentrációja [mg/m<sup>3</sup>];

$G$  – a keletkező szennyezőanyag forráserőssége, [mg/h];

# Kéménybe nem kötött készülékek légellátása

## „A”- osztály

5230 W- nál nagyobb névleges terhelésű készülék esetén:

- Csak külső terű, szabadba nyíló ajtóval, vagy ablakkal rendelkező helyiségben lehet elhelyezni;
- Az ablak vagy ajtónyílás csak nem légzáró típusú lehet, névleges mérete  $\geq 1,3\text{m}^2$ .

5230W névleges terhelésűnél kisebb készülék esetén, a belső terű helyiséget szellőző nyílással kell ellátni.

- A helyiség légtérterhelése  $\leq 590\text{W}/\text{m}^3$  kell legyen (alaplégtér);
- Ha a helyiség légtérterhelése  $350 - 590\text{W}/\text{m}^3$  között van:
  - a helyiséget 2db min.  $150\text{cm}^2$  keresztmetszetű,  $1,8\text{m}$  függőleges távolságú nem zárható szellőzővel más helyiséggel össze kell szellőztetni;
  - Együttesen a fajlagos terhelés  $245\text{W}/\text{m}^3$  alatt legyen;
  - Együttesen legalább  $1.3\text{m}^2$  szabadba vagy lépcsőházba nyíló ajtóval-ablakkal rendelkezzen;
- A helyiség légtérterhelése  $\leq 350\text{W}/\text{m}^3$ :
  - Amennyiben legalább  $1.3\text{m}^2$  szabadba vagy lépcsőházba nyíló ajtóval-ablakkal rendelkezik más helyiségekkel összeszellőztetni nem kell.

# Gázkészülékek légellátása

„B” típusú készülékek légellátása, szellőzése (a méretezés alapjai)

**Gondoskodni kell az égéshez szükséges levegő és az áramlásbiztosítón keresztül a helyiségből távozó levegő pótlásáról**

**A szellőző levegő bejutását a helyiségbe a kémény huzata biztosítja  
(a hidraulikai rendszert a táblára rajzolom)**

A gázfogyasztó készülék helyiségének szellőzőlevegő térfogatárama [ $\text{m}^3/\text{h}$ ] az égéshez szükséges levegő és a hígító levegő összege:

$$\dot{V}_{szell} = \dot{V}_{é,lev} + \dot{V}_{h,lev}$$

A hígító levegő minimum az égési levegő 30%-a,  
így  $1\text{m}^3$  földgáz elégetéséhez minimum  $9.5\text{m}^3 \times (1,3) = 12,35\text{m}^3$  levegőt kell biztosítani

**A készülék  $8\text{m}^3$ -nél kisebb térfogatú helyiségbe nem telepíthető.**

Ha a kémény természetes huzatával nem lehet megoldani:

- szabadból befúvó (túlnyomásos) szellőzést kell létesíteni, amelynek üzeme a gázfogyasztó készülék üzemével reteszelt,
- szívott rendszerű égéstermék-elvezetést kell létesíteni, a szükséges szellőzőlevegő térfogatáramhoz alkalmas légbevezető elemekkel (a szívott rendszer elvi sémája a táblán).

Ha az épületben **elszívó szellőzés** létesül, az nem csökkentheti a „B” típusú gázfogyasztó készülék égéstermék-elvezető berendezésének huzatát. **Szükség esetén a gázfogyasztó készülék(ek), és a mesterséges szellőző-berendezés reteszelt üzemét biztosítani kell.**



# Kéménybe nem kötött készülékek légellátása

## „A”- osztály

5230 W- nál nagyobb névleges terhelésű készülék esetén:

- Csak külső terű, szabadba nyíló ajtóval, vagy ablakkal rendelkező helyiségben lehet elhelyezni;
- Az ablak vagy ajtónyílás csak nem légzáró típusú lehet, névleges mérete  $\geq 1,3\text{m}^2$ .

5230W névleges terhelésűnél kisebb készülék esetén, a belső terű helyiséget szellőző nyílással kell ellátni.

- A helyiség légtérterhelése  $\leq 590\text{W}/\text{m}^3$  kell legyen (alaplégtér);
- Ha a helyiség légtérterhelése  $350 - 590\text{W}/\text{m}^3$  között van:
  - a helyiséget 2db min.  $150\text{cm}^2$  keresztmetszetű,  $1,8\text{m}$  függőleges távolságú nem zárható szellőzővel más helyiséggel össze kell szellőztetni;
  - Együttesen a fajlagos terhelés  $245\text{W}/\text{m}^3$  alatt legyen;
  - Együttesen legalább  $1.3\text{m}^2$  szabadba vagy lépcsőházba nyíló ajtóval-ablakkal rendelkezzen;
- A helyiség légtérterhelése  $\leq 350\text{W}/\text{m}^3$ :
  - Amennyiben legalább  $1.3\text{m}^2$  szabadba vagy lépcsőházba nyíló ajtóval-ablakkal rendelkezik más helyiségekkel összeszellőztetni nem kell.

# Kéménybe kötött készülékek légellátása

„B”- osztály 58kW egység és 116kW összteljesítmény **alatti** készülékek

- A helyiség légtérterhelése  $\leq 3140\text{W/m}^3$  kell legyen (alaplégtér).
- Ha a helyiség légtérterhelése  $1750 - 3140\text{W/m}^3$  között van:
  - a helyiséget 2db min.  $150\text{cm}^2$  keresztmetszetű, 1,8m függőleges távolságú nem zárható szellőzővel más helyiséggel össze kell szellőztetni;
  - Együttesen a fajlagos terhelés  $1250\text{W/m}^3$  alatt legyen;
  - Együttesen legalább  $1.3\text{m}^2$  szabadba vagy lépcsőházba nyíló ajtóval-ablakkal rendelkezzen.
- A helyiség légtérterhelése  $\leq 1750\text{W/m}^3$ :
  - Amennyiben legalább  $1.3\text{m}^2$  szabadba vagy lépcsőházba nyíló ajtóval-ablakkal rendelkezik más helyiségekkel összeszellőztetni nem kell.

# Hasadó, Hasadó-nyíló felületek:

Létesítése a **GMBSZ** szerint kötelező amennyiben az adott helyiségben elhelyezett gázkészülék(ek)

- egységteljesítménye  $\geq 140\text{kW}$  vagy
- összteljesítménye  $\geq 1400\text{kW}$ , amennyiben
- a légtérterhelés  $\geq 1100\text{W/m}^3$  (nagy légtérű csarnokok esetében így eltekinthetünk).

Követelményei:

- $1.2 - 3.0 \text{ kN/m}^2$  túlnyomás hatására nyíljon meg,
- Felületének nagysága (F):

$$F[\text{m}^2] = f \cdot V[\text{m}^3]$$

- $f$  – fajlagos felületi tényező, mely függ: hasadó, vagy hasadó-nyíló; A helyiség beépítetlen térfogata

El lehet tekinteni:

- $2000\text{m}^3$  –nél nagyobb egyszintes, két oldalról szabadon álló, szabad bejáratú csarnokok esetén,
  - ha a légtérterhelés  $\leq 2800\text{W/m}^3$
- Ha az épület szerkezete nem teszi lehetővé:
  - Gázérzékelő hálózat létesítése mellett, mely  $20\% \times \text{ARH}$ -n vészjelzést ad,  $40\% \times \text{ARH}$ -n megszünteti a kazán gázellátását és vész-szellőzést indít. ( $2800\text{W/m}^3$  felett két független gázérzékelő rendszer)

Nem lehet eltekinteni:

- iskola, óvoda-bölcsőde, kórház színház, filmszínház, áruház és hasonló jellegű épületek esetén,
- vegyes rendeltetésű épületekben, ahol a fenti rendeltetés alapterülete meghaladja az összes terület  $40\%$ -át, vagy a helyiségek a kazánház felett vannak,
- vegyes üzemeltetésű kazánházak esetén (gáz+szilárd, gáz+olaj).

# Hasadó, Hasadó-nyíló felületek: *fajlagos felületi tényező*

## 11. sz. melléklet A hasadó-nyíló felület méreteinek meghatározása

A hasadó vagy hasadó-nyíló felület nagyságát a rendelet<sup>1</sup> alapján a következő számítással kell meghatározni.

$$A_h = f \cdot V,$$

ahol

$A_h$  – a szükséges hasadó vagy hasadó-nyíló felület nagysága [m<sup>2</sup>]

$V$  – a helyiség beépítetlen térfogata [m<sup>3</sup>]

$f$  – fajlagos felületi tényező [m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>], amely a rendelet alapján a következők szerint számítható:

|    |  | Hasadó felület  | Hasadó-nyíló felület                                      |
|----|--|---|---|
| ha | $V \leq 200 \text{ m}^3$ , akkor                         | $f_h = 0,2 - \frac{0,05 \cdot V}{200}$                  | $f_{hn} = 0,15 - \frac{0,05 \cdot V}{200}$                |
| ha | $200 \text{ m}^3 < V \leq 2000 \text{ m}^3$ , akkor      | $f_h = 0,15 - \frac{0,05 \cdot (V - 200)}{1800}$        | $f_{hn} = 0,1 - \frac{0,05 \cdot (V - 200)}{1800}$        |
| ha | $2000 \text{ m}^3 < V \leq 10000 \text{ m}^3$ , akkor    | $f_h = 0,1 - \frac{0,045 \cdot (V - 2000)}{8000}$       | $f_{hn} = 0,05 - \frac{0,02 \cdot (V - 2000)}{8000}$      |
| ha | $10000 \text{ m}^3 < V \leq 100000 \text{ m}^3$ , akkor  | $f_h = 0,055 - \frac{0,040 \cdot (V - 10000)}{90000}$   | $f_{hn} = 0,03 - \frac{0,02 \cdot (V - 10000)}{90000}$    |
| ha | $100000 \text{ m}^3 < V \leq 500000 \text{ m}^3$ , akkor | $f_h = 0,015 - \frac{0,005 \cdot (V - 100000)}{400000}$ | $f_{hn} = 0,01 - \frac{0,005 \cdot (V - 100000)}{400000}$ |
| ha | $V > 500000 \text{ m}^3$ , akkor                         | $f_h = 0,01$  | $f_{hn} = 0,004$  |

# Készülékek:

## Biztonsági és automatika szerkezetek:

### Gázhiány biztosító:

- A gázszolgáltatás kimaradása esetén lezárja a gázáramot a készülék felé.
- A gázszolgáltatás újra indulásakor csak kézi beavatkozással lehet megnyitni

### Nyomásszabályozó:

- Az égő jó hatásfokú működése csak meghatározott gázkiáramlási sebesség esetén lehetséges,
- A kiáramlás sebessége s végnyomás függvénye,
- A csatlakozási nyomást a készülék számára megfelelő tartományban tartja.

### Égésbiztosítók:

Feladata a láng valamely jellemzőjének figyelése

- Ikerfémes (hő-érzékelés)
- termoelemes (hő-érzékelés)
- ionizációs (ionszint)
- fotocellás (sugárzás)

### Vízhiány biztosító:

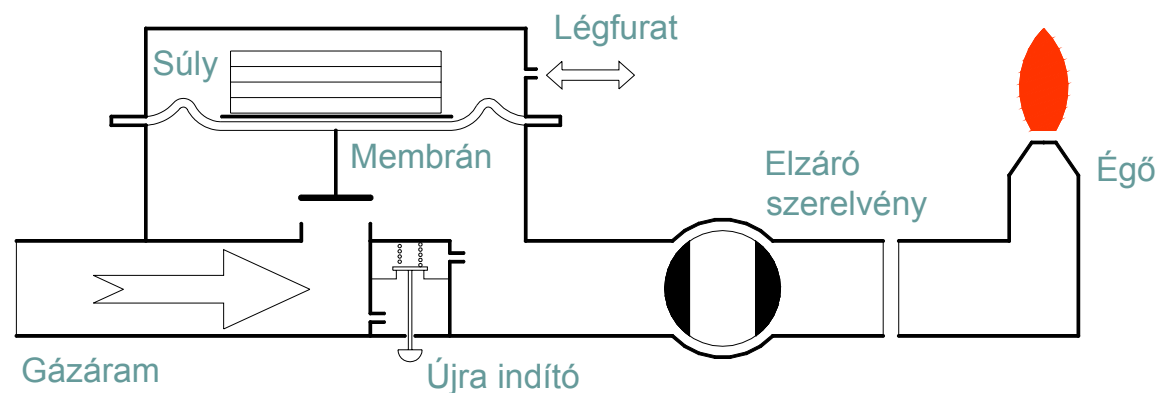
- Átfolyó rendszerű készülékek esetén a vízhiány károsodást okoz a berendezésben.

### Gyújtószerkezetek

- Piezoelektromos,
- Villamos szikra gyújtó,
- Órláng.

### Hőmérséklet korlátozó:

- Hőmaximum érzékelés.



# Készülékek:

## Gáztűzhely



Típus: „A” (nincs füstgáz elvezetés)

Fajtái:

- 2 főzőlap
- 4 főzőlap
- ...
- Összeépített gázsütővel
- Beépíthető típus (főzőlap a pulton, sütő beépítve)

Gázcsatlakozás: 1/2"

Teljesítmény:

- Háztartási: ~10kW
- Nagykonyhai : ^ 10kW



Az egyidejűség elvei:

- |   |      |
|---|------|
| ○ Valamennyi kéménybe kötött készülék                                 | 1,00 |
| ○ 1 főzőhelyes gázfőző  | 1,00 |
| ○ 2 főzőhelyes gázfőző  | 0,65 |
| ○ 2 főzőhelyes és sütős tűzhely                                       | 0,65 |
| ○ 3-4 főzőhelyes és sütős tűzhely                                     | 0,50 |
| ○ 10,5 kW ( 150 kcal/perc) alatti nem kéménybe kötött, kisvízmelegítő | 0,65 |

# Kéménybe nem kötött készülékek („A”)

Elhelyezésére vonatkozó legfontosabb szabályok:

## **Nem helyezhetők el; szellőzőnyílás sem nyílhat az alábbi helyiségekre:**

- **alvás céljára szolgáló helyiség** (nappali helyiség, vagy nappalival közös légteret képező étkezőkonyha nem számít alvás céljára szolgáló helyiségnek),
- **testnevelés, sportolás céljára szolgáló helyiség,**
- **nevelési, oktatási építmények** – legfeljebb 18 éves gyermekek, tanulók tartózkodására szolgáló – helyiségei, a taneszköznek minősülő, valamint az épület ellátására szolgáló konyhai gázfogyasztó készülékek kivételével,
- **közvetlen természetes szellőzés nélküli helyiségek!**

**Gáztűzhely elhelyezhető huzamos tartózkodású térben** (konyha, konyha-étkező, Konyha-étkező-nappali helyiségében), ha:

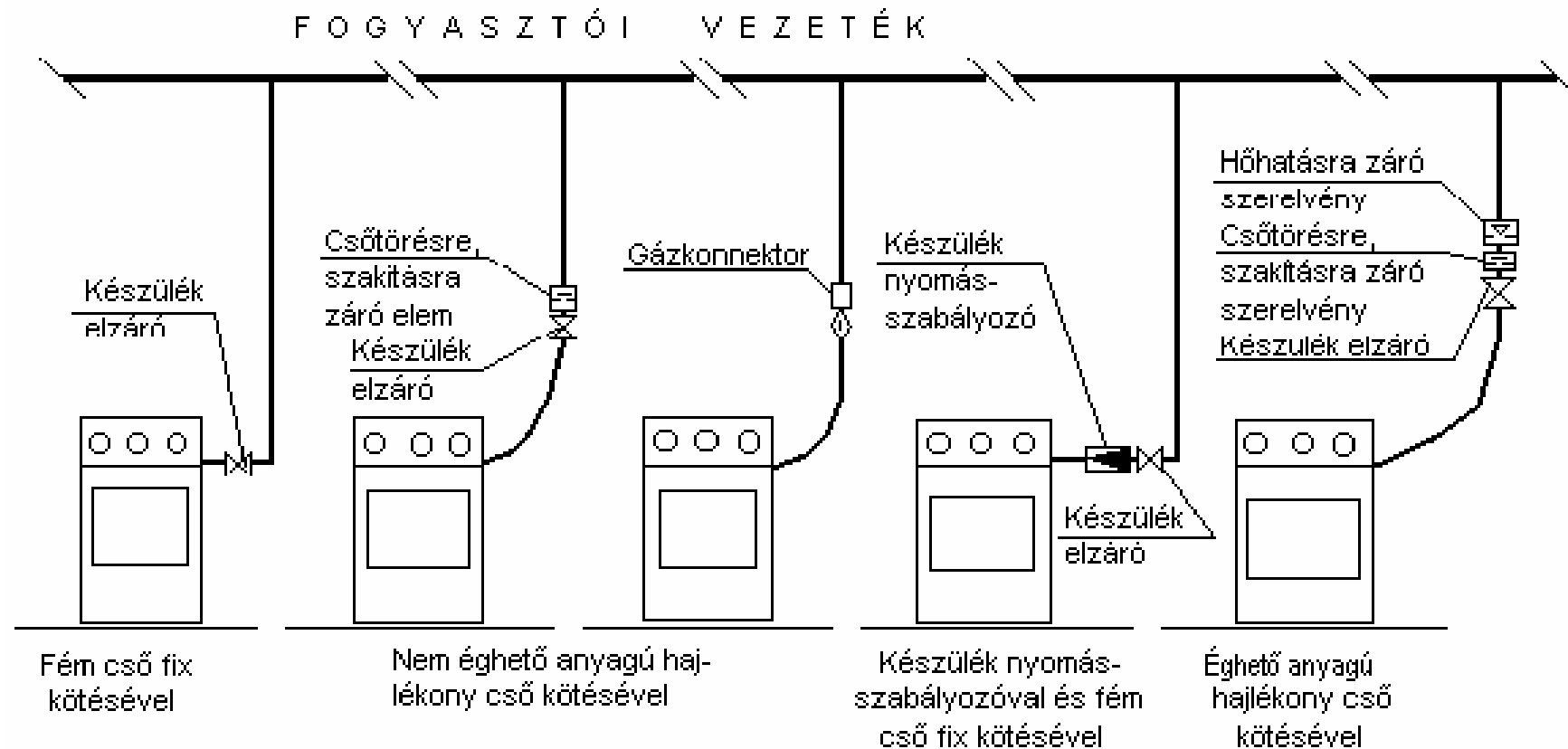
- készülék **égszbiztosító**val rendelkezik
- a helyiségben külső térbe szellőző **gépi elszívó berendezés** üzemel (szag- és páraelszívó) és a helyiség levegő-utánpótlása az elszívottal egyező mennyiségben közvetlenül a szabadból biztosított

Elhelyezés szabályai:

- min.: 1.2m magas mellvéd (parapet)
- Felette éghető bútor min.: 0.5m (vagy hővédő burkolat)

# Kéménybe nem kötött készülékek („A”)

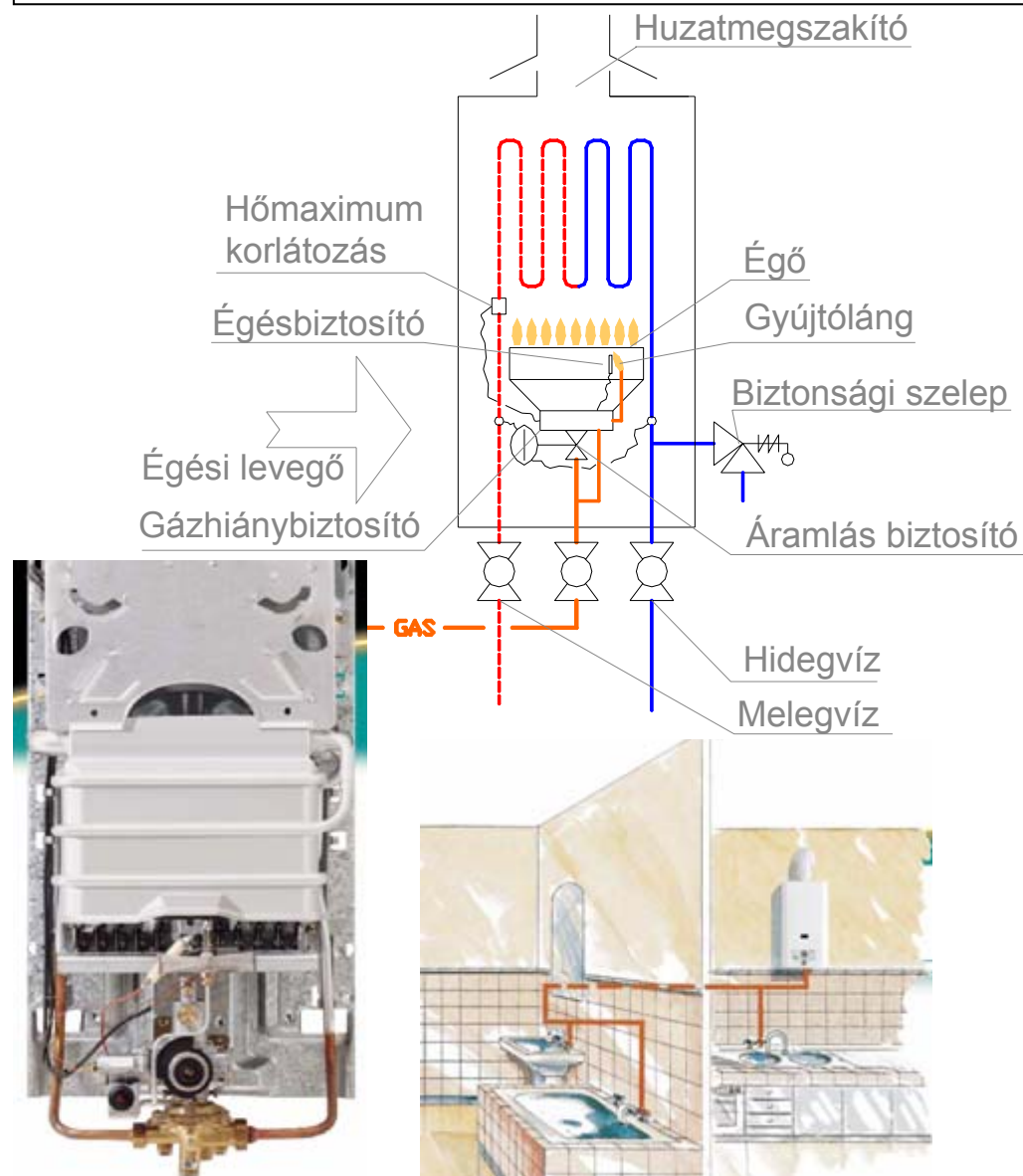
A készülék elzáró szerelvényeinek elhelyezése:





# Készülékek:

Átfolyó rendszerű vízmelegítők, kisvízmelegítők



**Típus: „A” (kisvízmelegítők), „B”**  
**Biztonsági szerelvényei:**

- Hőmaximum korlátozó
- Gázhiány biztosító
- Égésbiztosító gyújtólánggal
- Áramlás biztosító **(működését felrajzolom)**
- Biztonsági szelep
- Huzatmegszakító

**Fajtái:**

- Egy fogyasztóhely ellátására  
→ Kisvíz melegítők („A”, „B”)
  - Névleges hőterhelés: ~10kW,
  - Előállított vízmennyiség: 5~6l/perc
- Több fogyasztóhely ellátására  
→ Fali vízmelegítők (csak „B”:
  - Névleges hőterhelés :18~28kW
  - Előállított vízmennyiség: 7~14l/perc

**Hátrányok:**

- Egyszerre csak egy fogyasztó
- Egykarú keverő csapteleppel nem tökéletes
- Változó víz hőmérséklet
- Cirkulációs vezeték nem építhető

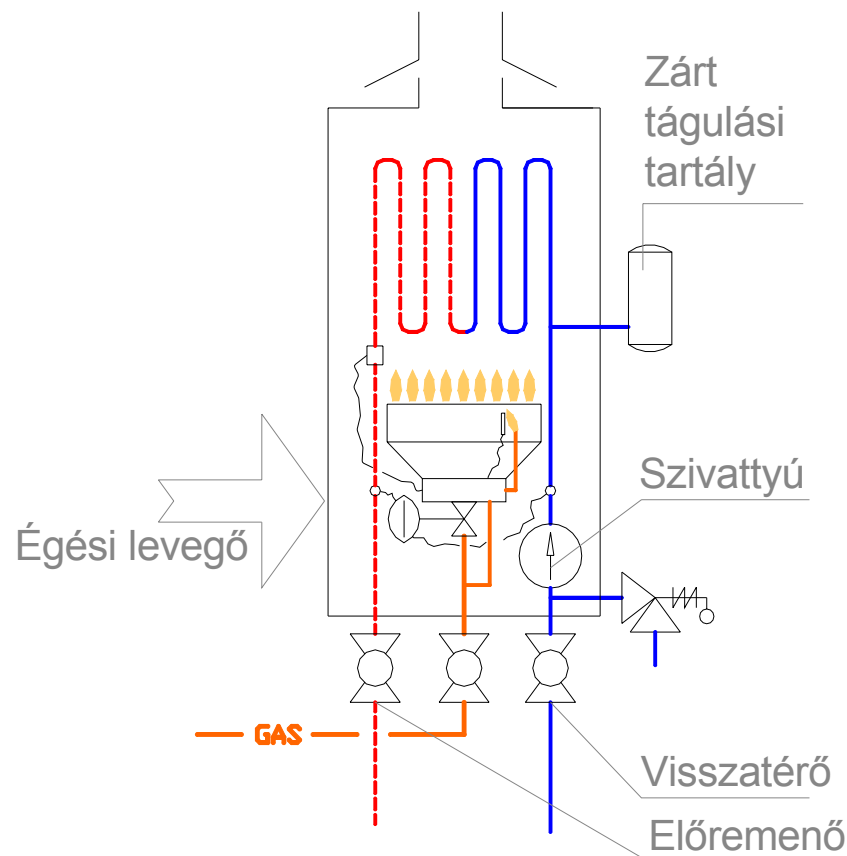
# Kéménybe kötött vízmelegítő („B”)

## Elhelyezésére vonatkozó legfontosabb szabályok:

- Az **átfolyó rendszerű** és **falra rögzített tároló rendszerű** vízmelegítők alsó élének magassága a padlószint felett 0,8-1,4 [m]
- Ha a vízmelegítőt **fülkében, vagy szekrényben** helyezik el, akkor a fülke, vagy szekrény padlószintig legyen kialakítva, határoló falát és ajtaját nem éghető anyagból kell készíteni. Tömör, nem hálóval vagy ráccsal kialakított ajtószerkezet esetén a fülkére vagy szekrényre legalább 400 [cm<sup>2</sup>]-es alsó-felső szellőzőnyílást kell készíteni.
- **Erősáramú részeket** (ventilátor, gyújtás) tartalmazó vízmelegítő vizes berendezés (pl. kád, mosogató) fölé, vagy annak környezetében legalább freccsenő víz elleni villamos védelemmel szerelhető.

# Készülékek:

## Fali kazánok



**Típus: „B”, „C”**

### **Biztonsági szerelvényei:**

- Az átfolyó rendszerű vízmelegítő biztonsági szerelvényei;
- Zárt tágulási tartály

### **Fajtái:**

- Csak fűtésre:
  - Névleges hőterhelés: ~10..40kW(60KW);
  - Beépített szivattyú;
  - Beépített zárt tágulási tartály;
  - Vezérlése a szivattyú kapcsolásával.
- Fűtésre és használati melegvíz termelésre:
  - Névleges hőterhelés : 18~28kW;
  - Előnykapcsolás a HMV termelésre;
  - Előállított vízmennyiség: 7~14l/perc.

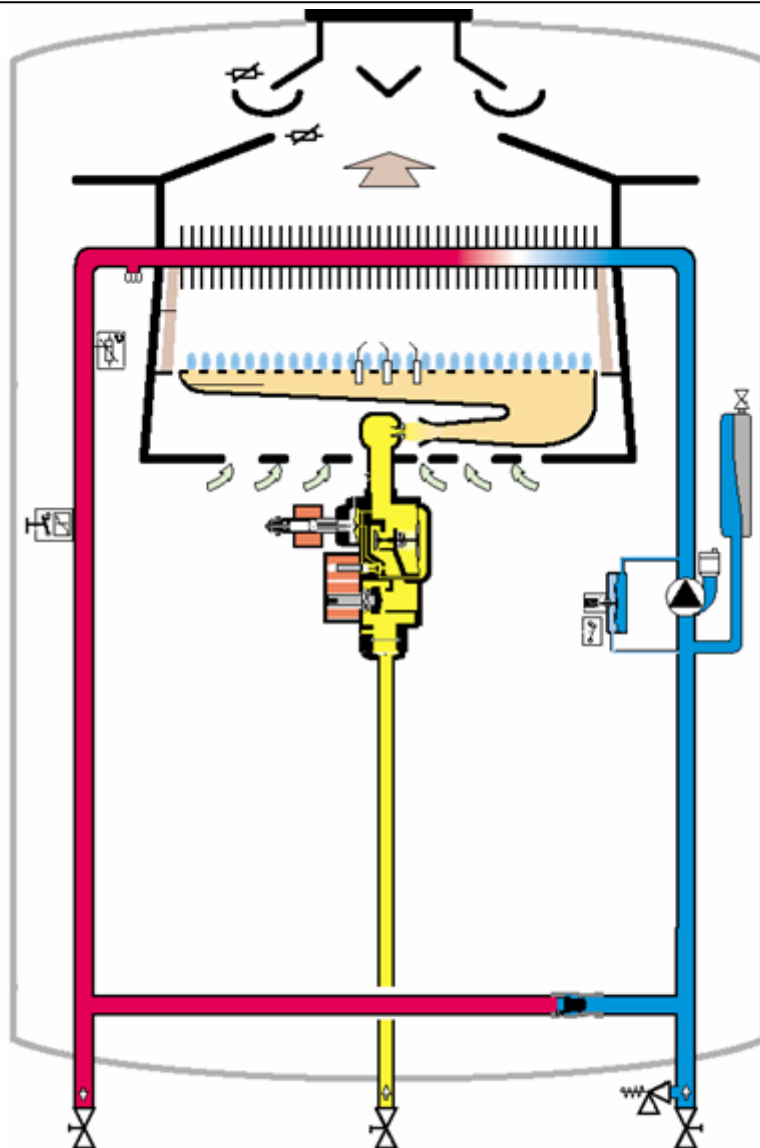
### **Hátrányok:**

- Az átfolyó rendszerű melegvíz termelés hátrányai;
- Melegvíz termelés ideje alatt nincs fűtés.

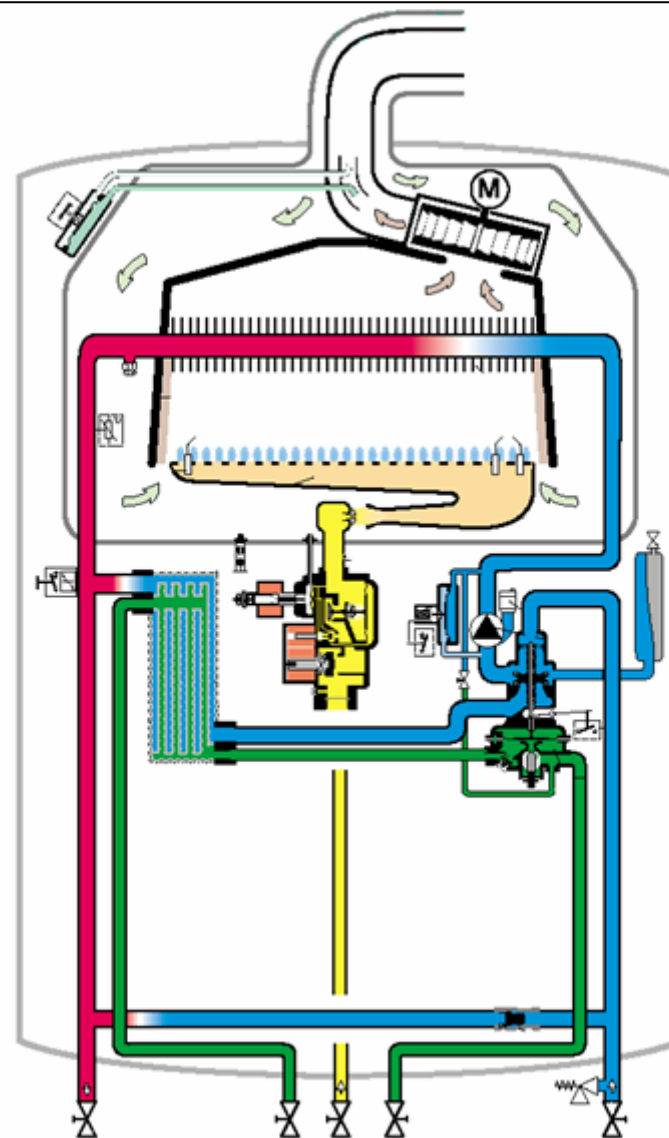
### **Korszerű kivitel:**

- „lángmagasság” szabályozás;
- Külső időjárás függő szabályozás;
- Beépített megkerülő vezeték;
- Kondenzációs készülékek;
- Alacsony előremenő hőmérséklet.

Készülékek:  
„B” típusú fali kazán



„C” típusú fali kazán, HMV termeléssel



Gázellátás

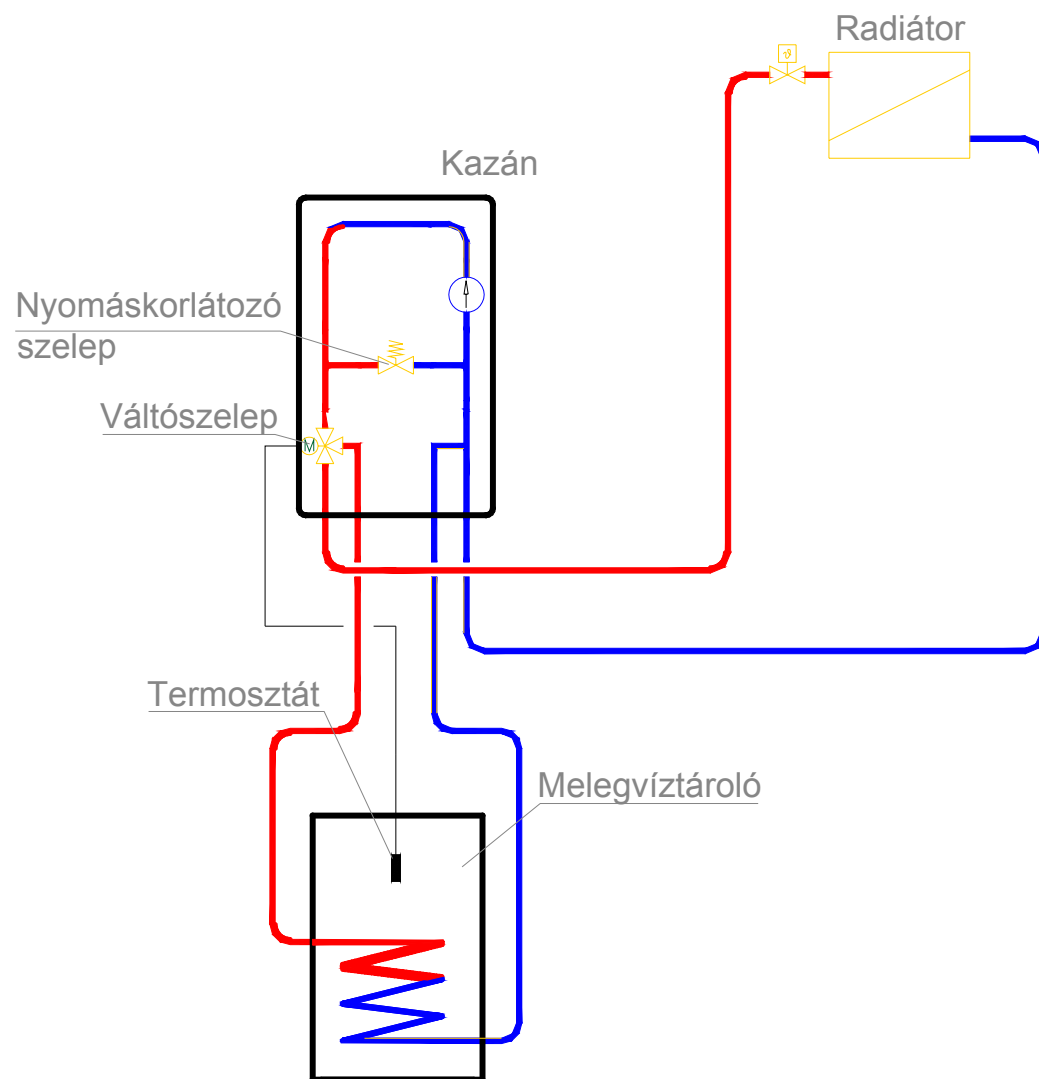
# Kéménybe kötött Fali kazán („B”)

## Elhelyezésére vonatkozó legfontosabb szabályok:

- Fali kazánok, kombi készülékek alsó éle a padló szint felett 0,4-1,4 [m]-re lehet.
- Olyan gázkészülék, amelynek villamos hálózati csatlakozása van csak abban az esetben szerelhető kád fölé, kádhoz, zuhanyzóhoz (60 cm-nél kisebb vízszintes távolságban), ha a villamos részeinek **IP védettsége** legalább IP X5 vagy fröccsenő víz ellen védett kivitelű.
- **Egyébként**, mosogató vagy más nyílt kifolyású vizes szerelvény fölé csak abban az esetben szerelhetők, ha villamos részei **60 cm-nél távolabb vannak a fröccsenést keltő felülettől**.
- Ha a gázfogyasztó készüléket **fülkében, vagy szekrényben** helyezik el, akkor a fülke, vagy szekrény padlószintig legyen kialakítva, határoló falát és ajtaját nem éghető anyagból kell készíteni. Tömör, nem hálóval vagy ráccsal kialakított ajtószerkezet esetén a fülkére vagy szekrényre legalább 400 [cm<sup>2</sup>]-es alsó-felső szellőzőnyílást kell készíteni.

# Készülékek:

Fali kazán, közvetett fűtésű melegvítárolóval



## HMV termelés vezérlése :

- **A tároló termosztát** indítja a kazán szivattyúját és a **váltószelepet** a HMV termelésre állítja

## Fűtés vezérlése :

- **A helyiség termosztát** indítja a kazán szivattyúját és a **váltószelepet** alapállapotban marad

## Előnyök:

- Kisebb beépített teljesítmény
- Egyenletes rendelkezésre álló melegvíz
- Cirkulációs vezeték

## Háztartási méretek:

- Névleges fűtőteljesítmény 10 .. 28kW vagy akár nagyobb
- Tároló térfogat: 50 .. 200l

# Készülékek:

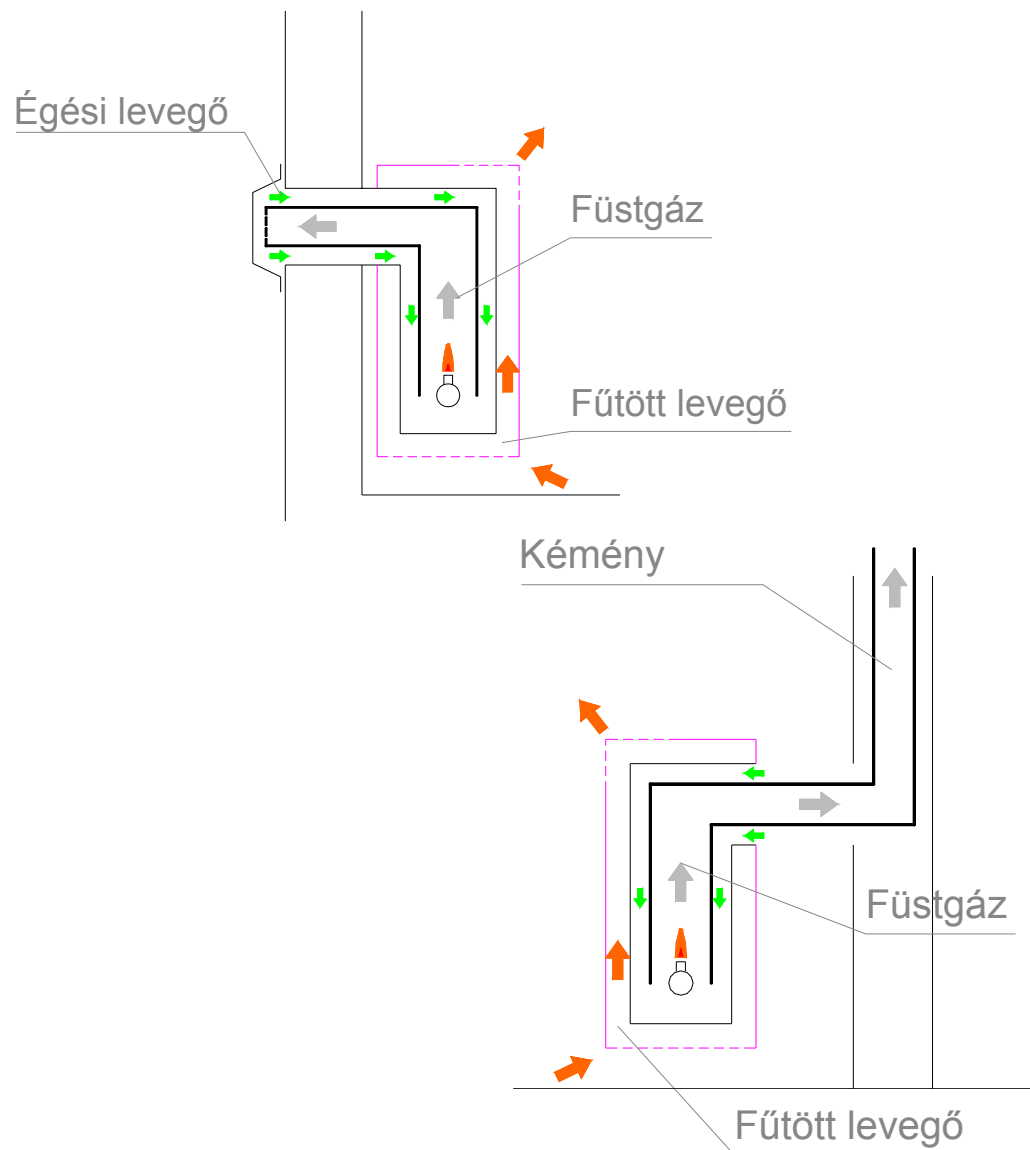
## Gázbojler

*Típus: „A”, „B”*

- o Önálló hőforrás*
- o Kis teljesítmény  
(~7..10kW)*
- o Tároló kapacitás: 50 ..  
200l*

# Készülékek:

## Helyi fali fűtő készülékek



Zárt égésterű „parapet”  
konvektor („C” típus):

Előnyök:

- Biztonságos;
- Gyors felfűtés;
- Könnyű szabályozhatóság;

Hátrányok:

- Meleg felületek (por  
pörkölődés veszélye)
- Homlokzaton megjelenő  
füstgáz csatlakozás,
- füstgáz visszaáramlás
- Rossz hatásfok

Kéménybe kötött készülék („B”  
típus):

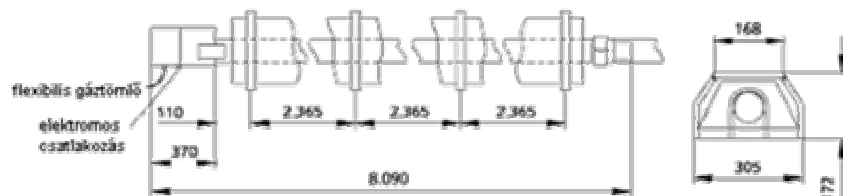
Hátrányok:

- Égési levegő a helyiségből

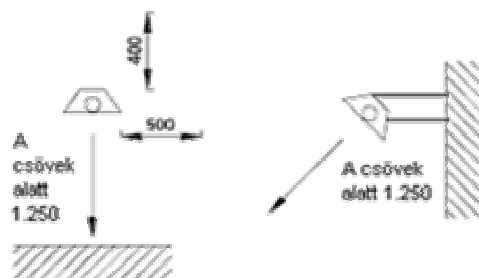


# Készülékek:

## Gázüzemű hőszugárzók



Minimális távolságok éghető anyagokkal szemben



Fajtái:

- Infra sugárzók („A” típus);
  - A magas hőmérsékletű lángmagok sugároznak az infra tartományban.
- Fekete sugárzók („B”, „C” típus).
  - Az égő által felforrósodott levegő hald végig egy feketére festett csőben.

Előnyök:

- Helyi fűtés;
- Gyors felfűtés;
- Könnyű szabályozhatóság;
- Konvektív hőmérséklet alacsony lehet (energia megtakarítás);
- A költséghatékony beruházás;
- Széles teljesítmény tartomány;

Hátrányok:

- Csak ipari alkalmazás
- Hőérzeti szempontból hátrányosabb
- Sugárzó ernyő geometriai terében hatásos (~40°)

# Készülékek:

## Kazánok

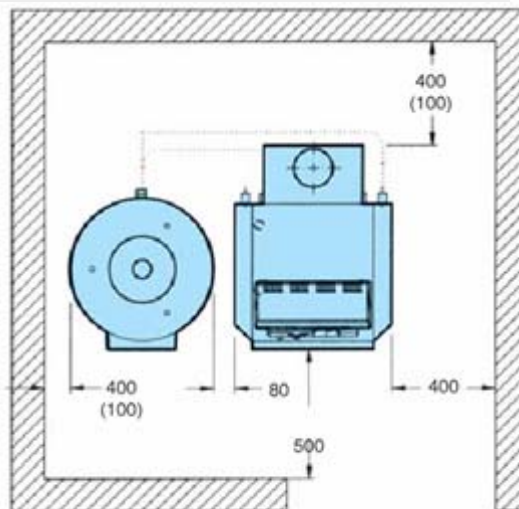
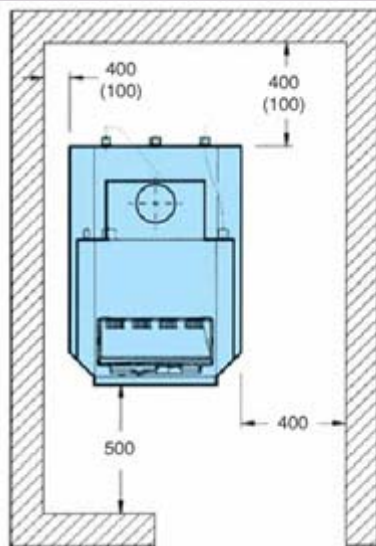


### Fajtái:

- Fali kazánok (10 .. 28 (40) kW)
- Atmoszférikus kazánok:
  - Hasonló a fali kazánokhoz, csak „lábon állnak”;
  - Nincs beépített szivattyú, illetve tágulási tartály;
  - Kéménybe kötés: huzat megszakítóval.
- Túlnyomásos kazánok (10..1000kW):
  - Különálló égőfej (gáz, olaj);
  - Öntöttvas kazánok;
  - Acéllemez kazánok;
  - Kondenzációs kazánok.

### Kazánházak helyigénye (szempontok):

- Kazán(ok);
- Melegvíz tárolók;
- Szellőző berendezések;
- Szerelvények.



# Készülékek:

## Kazánház kialakításának szempontjai

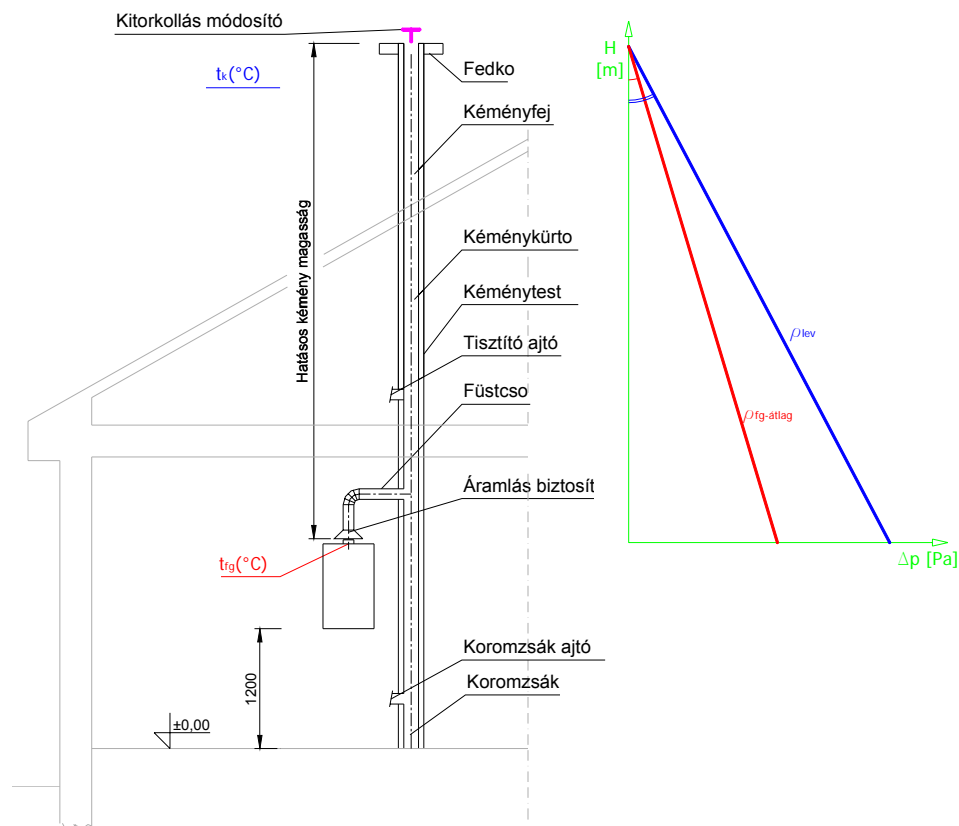
**Kazánház:** Égéstermék elvezetéssel rendelkező, a helyiség légterétől nem független (nyílt égésterű), „B” típusú, 140 [kW]-nál nagyobb egység-, vagy (egy helyiségben) 140 [kW]-nál nagyobb együttes hőterhelésű gázfogyasztó készülék(-ek) helyisége

**A kazánház kialakításának legfontosabb szempontjai:**

- Épületszerkezete **nem éghető anyagú** és **legalább egy óra tűzállósági határértékű** legyen.
- A helyiség „D” tűzveszélyes
- Az **1400 [kW]**-nál nagyobb **együttes hőterhelésű** készülék(ek) **helyiségében vészkijáratot** kell alakítani
- **Hasadó, hasadó-nyíló felület:** A 140 [kW] egység- vagy (egy helyiségben) legalább 1400 [kW] együttes hőterhelésű gázfogyasztó készülék helyiségében – ha a fajlagos légtérterhelés 1100 [W/m<sup>3</sup>]
- Az **égési-** és az **üzemi szellőző levegő** be- és kivezetésére a szabadból nyíló, illetve a szabadba vezető, nem éghető anyagú csatornát vagy nyílást kell kialakítani, amelynek szabadba nyíló végén el nem zárható zsalu, huzalháló vagy rács legyen.

# Kémények:

Huzat:



Részei:

- Koromzsák;
- Koromzsák ajtó;
- Áramlás biztosító;
- Füstcső;
- Tisztító ajtó;
- Kémény test;
- Kémény kürtő;
- Kémény fej;
- Fedkő;
- Kitorkollás módosító.

Huzat:

- Magasság:  $\Delta p_{huzat} \sim H$
- Füstgáz hőmérséklet:  
 $\Delta p_{huzat} \sim 1/T_{füstgáz}$
- Környezeti hőmérséklet:  
 $\Delta p_{huzat} \sim 1/T_{levegő}$
- Hőszigetelés vastagsága:

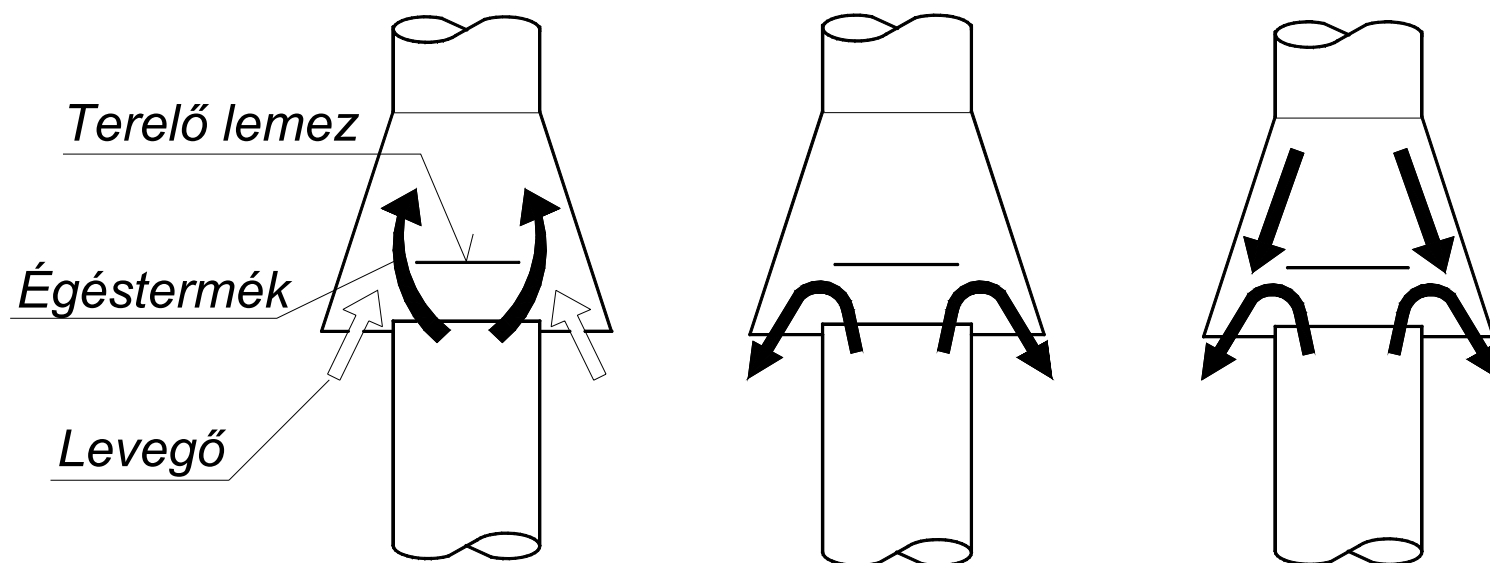
Áramlástan ellenállás:

- Térfogatáram:  $\Delta p_{veszteség} \sim V^2$
- Átmérő:  $\Delta p_{veszteség} \sim 1/d^5$

$$\Delta p_{huzat} = gH(\rho_{levegő} - \bar{\rho}_{fg-átlag})$$

# Kémények:

Huzatmegszakító:



## Feladata:

- A kémény huzata függ a környezet, illetve az üzem paramétereitől;
- A füstgáz elvezetést függetleníteni kell a kémény huzatváltozásaitól;

## „Normális” működés:

- Az égés közben keletkező füstgáz felfelé halad;
- A többlet huzatnak megfelelő többlet levegő hozzákeveredik a füstgázhoz;
- A hozzákeveredő hidegebb levegő csökkenti a huzatot (önszabályozás).

## Indulási állapot:

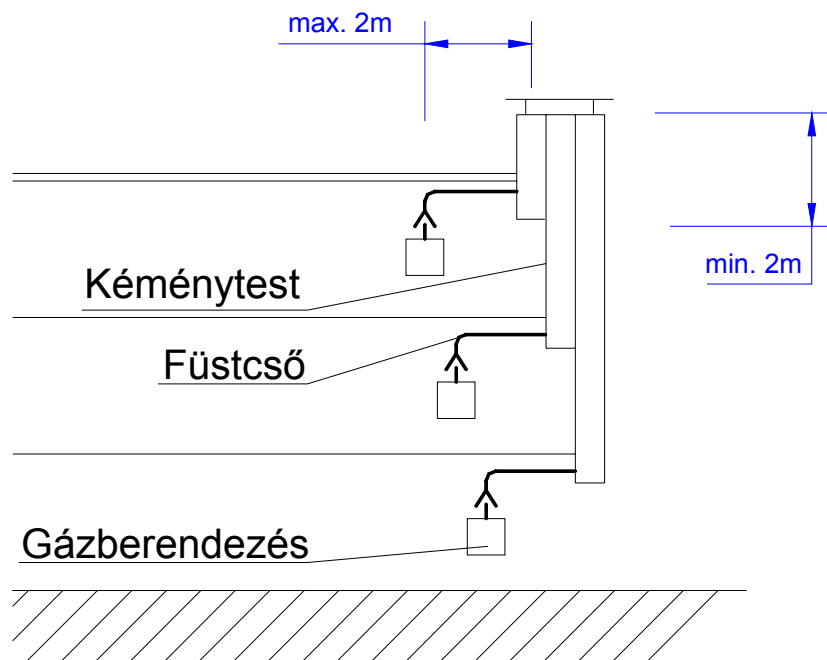
- A helyiség hőmérsékletével azonos levegő akadályozza a feláramlást;
- Néhány másodperc alatt kialakul a huzat, addig a helyiségbe távozik a füstgáz.

## Rövid ideig tartó huzat megszűnés (szél fúj a kéménybe):

# Kémények:

## Kéményrendszerek

Egyedi, központi kémények:



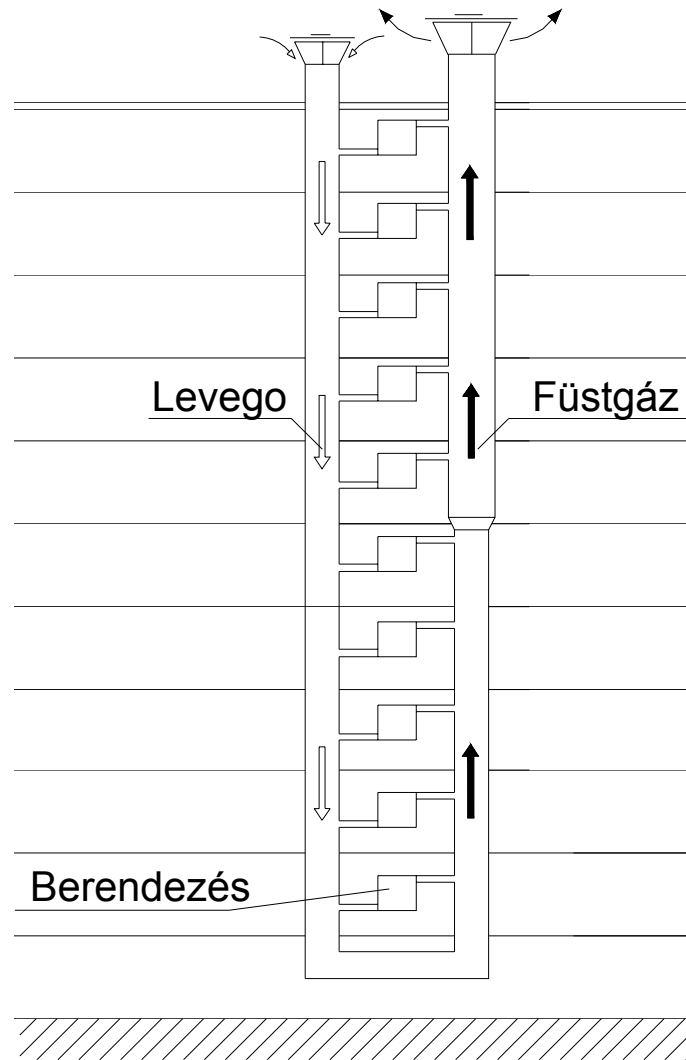
**60kW alatt egyedi, felette központi kémény.**

### Legfontosabb előírások:

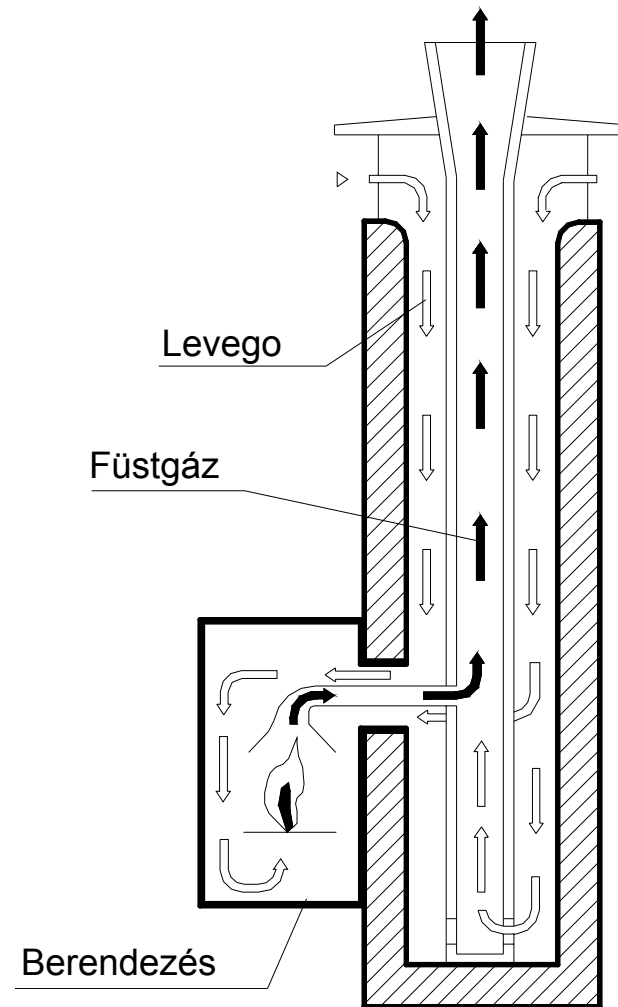
- Minimális hatásos huzatmagasság: 2m;
- Füstcső maximális hossza 2m
- Kéményelhúzás
  - 15° maximális kúpszög
  - 2x egy irányban
- Füstcső és elhúzás együttes maximális hossza : 3m
- Egy füstcső – egy készülék
- Könyökök száma: 2!
- Kürtő anyaga:
  - Alumínium
  - Korrozóálló acél
  - Samott
- Kéménytest és anyaga:
  - Falazott
  - Szerelt
  - Hőálló hőszigetelés
  - 400cm<sup>2</sup> felett önálló kéménytest
- 35kW felett önálló kémény

# Kémények:

## Kéményrendszerek



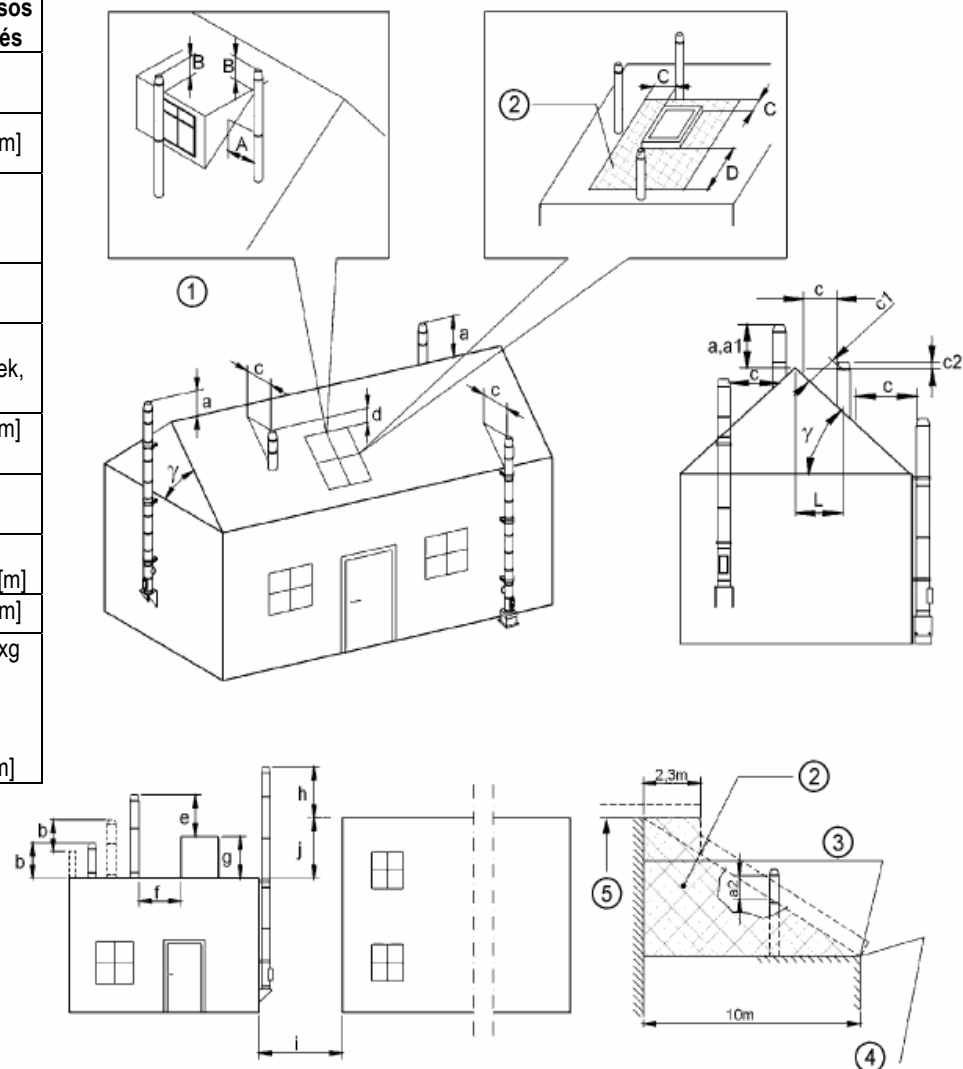
## Gyűjtőkémények:



# Kémények:

## Épületen kívüli részek szabályai:

| Jelölés  | Az égéstermék-elvezető berendezés kitorollásának helye   | Gáz tüzelőanyag                    | Túlnyomásos berendezés             |
|----------|--|------------------------------------|------------------------------------|
| a        | Magasság magastető gerince felett, a tetőgerinc közelében  | $a \geq 0,4 \text{ [m]}$           | 0,4 [m]                            |
| a1       | Magasság szalmazatetős magastető gerince felett, a tetőgerinc közelében  | $a \geq 0,8 \text{ [m]}$           | $a \geq 0,8 \text{ [m]}$           |
| a2       | Magasság a tető felett, szomszédos magasabb épületek vagy épületrészek esetén  | 0,6 [m]                            | 0,6 [m]                            |
| b        | Magasság lapostető, vagy zárt mellvédek felett   | $b \geq 1,0 \text{ [m]}$           | 0,4 [m]                            |
| $\gamma$ | A tető hajlásszöge<br>Megjegyzés: A tetőt laposnak kell tekinteni, ha $\gamma \leq 20 [^\circ]$ és magastetőnek, ha $\gamma > 20 [^\circ]$ . |                                    |                                    |
| c        | A legkisebb vízszintes távolság a magastetőtől   | $c \geq 2,3 \text{ [m]}$ vagy $c1$ | $c \geq 1,4 \text{ [m]}$ vagy $c1$ |
| c1       | Magastető nem éghető tetőfelületére merőlegesen mért legkisebb távolság  | 1,0 [m]                            | 0,4 [m]                            |
| c2       | Magasság magastető felett a tetőgerinctől mért távolság  | 0,4 [m] ha $L < 8,0 \text{ [m]}$   | 0,4 [m] ha $L < 8,0 \text{ [m]}$   |
| d        | Magasság a nyílászárók felett  | $d \geq 1,0 \text{ [m]}$           | $d \geq 1,0 \text{ [m]}$           |
| e        | Akadályok, vagy negatív lejtésű tető legmagasabb pontja feletti magasság, az égéstermék-elvezető berendezés távolsága az akadályoktól        | ha $f < 1,5xg$ akkor               | ha $f < 1,5xg$ akkor               |
| és       |  |                                    |                                    |
| g        | az akadályok magassága   | $e > 1,0 \text{ [m]}$              | $e > 0,4 \text{ [m]}$              |





# Kémények:

Épületen kívüli részek szabályai – C típusú készülékek kivezetései:

