



A kéményáramkör működését meghatározó tényezők figyelembevétele az európai és a magyar szabványok felhasználásával

Dr. Barna Lajos

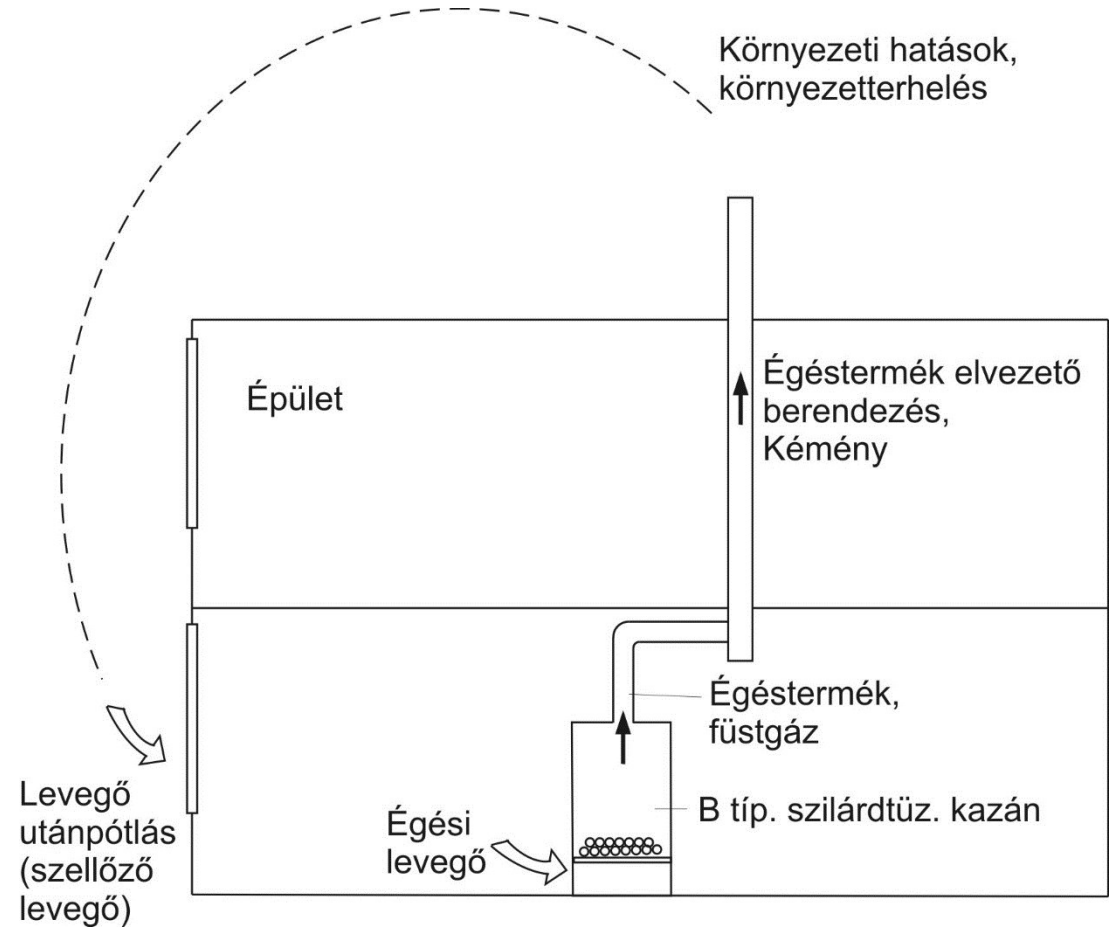
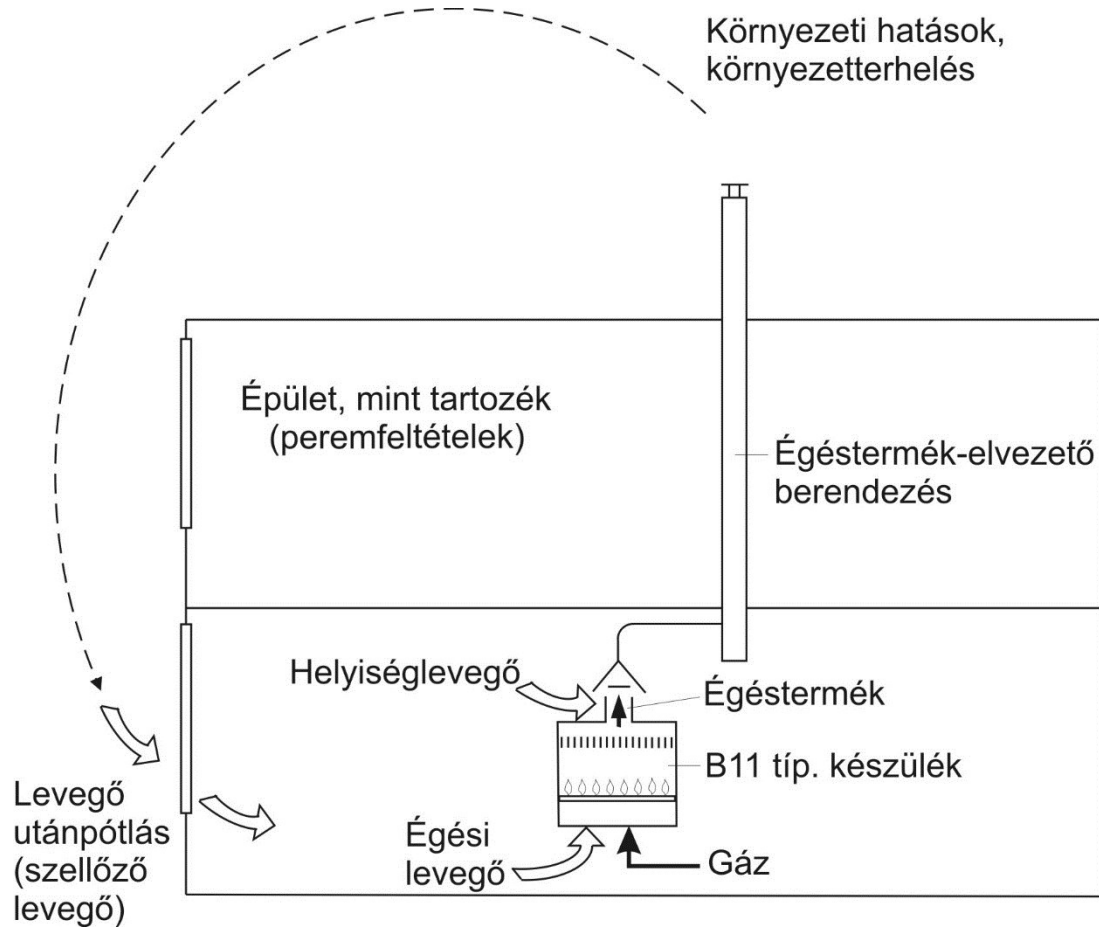
c. egyetemi tanár

Meszléry-díjas

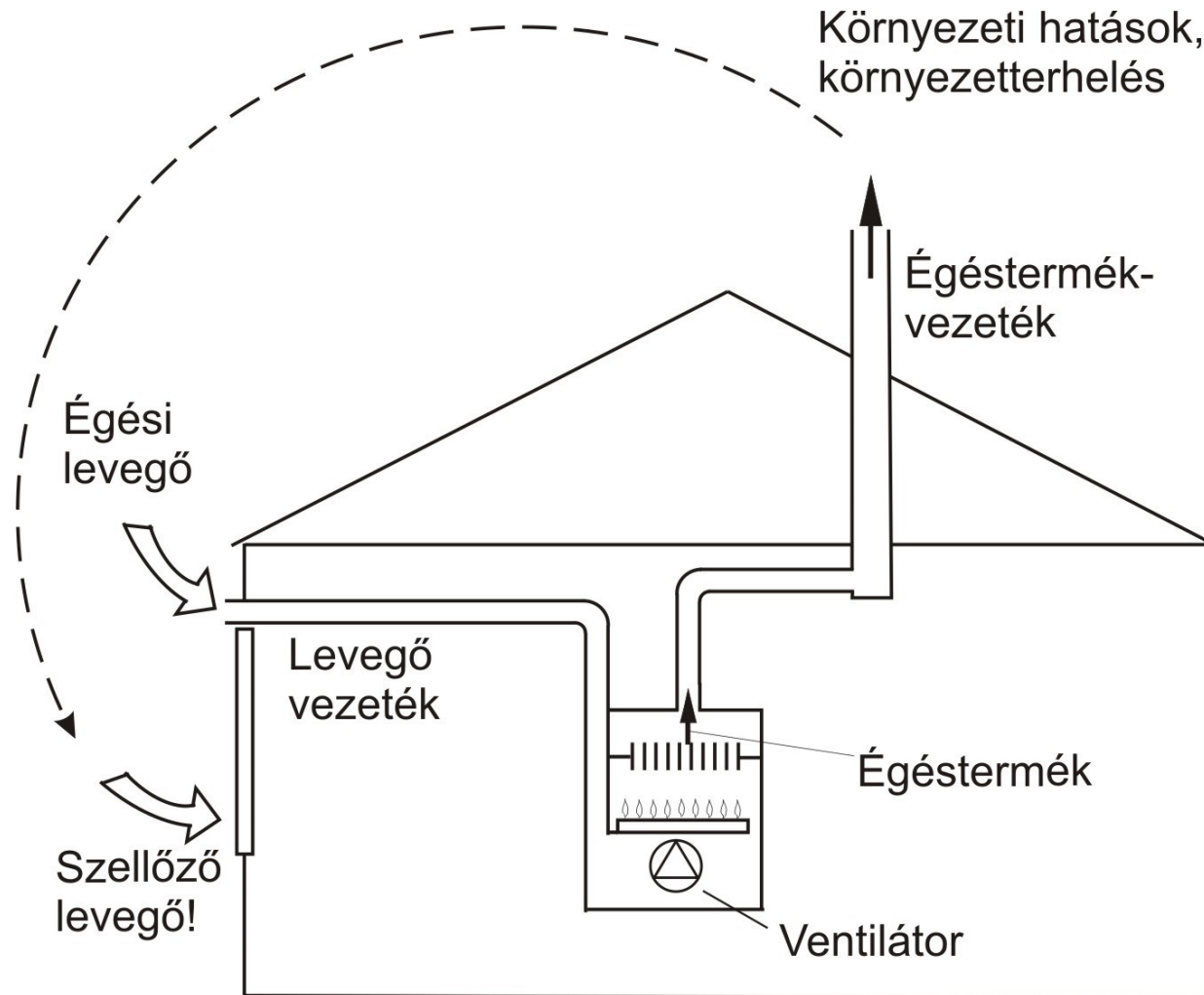
Kéményjobbítók Országos Szövetsége

Mi is a kéményáramkör?

A kéményáramkör nyitott égésterű tüzelőberendezések esetében



A kéményáramkör zárt égésterű, nem kiegyenlített járatú tüzelőberendezések esetében



MSZ EN 1443:2019 Égéstermék-elvezető berendezések. Általános követelmények

Angol nyelvű szabvány

A meghirdetés dátuma: 2019. 10. 01.

Előzmény:

MSZ EN 1443:2003 Égéstermék-elvezető berendezések. Általános követelmények Magyar nyelvű szabvány

- Osztályozás és jelölés:**
- Hőmérsékleti osztályok
 - A kondenzátummal szembeni ellenállás osztályai
 - A koromégéssel szembeni ellenállás osztályai
 - Nyomásosztályok
 - Korrózióállósági osztályok

Például:

Hőmérsékleti osztály	Névleges üzemi hőmérséklet, °C
T 080	≤ 80
T 100	≤ 100
T 120	≤ 120
T 140	≤ 140
T 160	≤ 160
T 200	≤ 200
T 250	≤ 250
T 300	≤ 300
T 400	≤ 400
T 450	≤ 450
T 600	≤ 600

Nyomásosztályok

Huzat vagy szívás hatása alatt álló égéstermék-elvezető berendezések: N1, N2

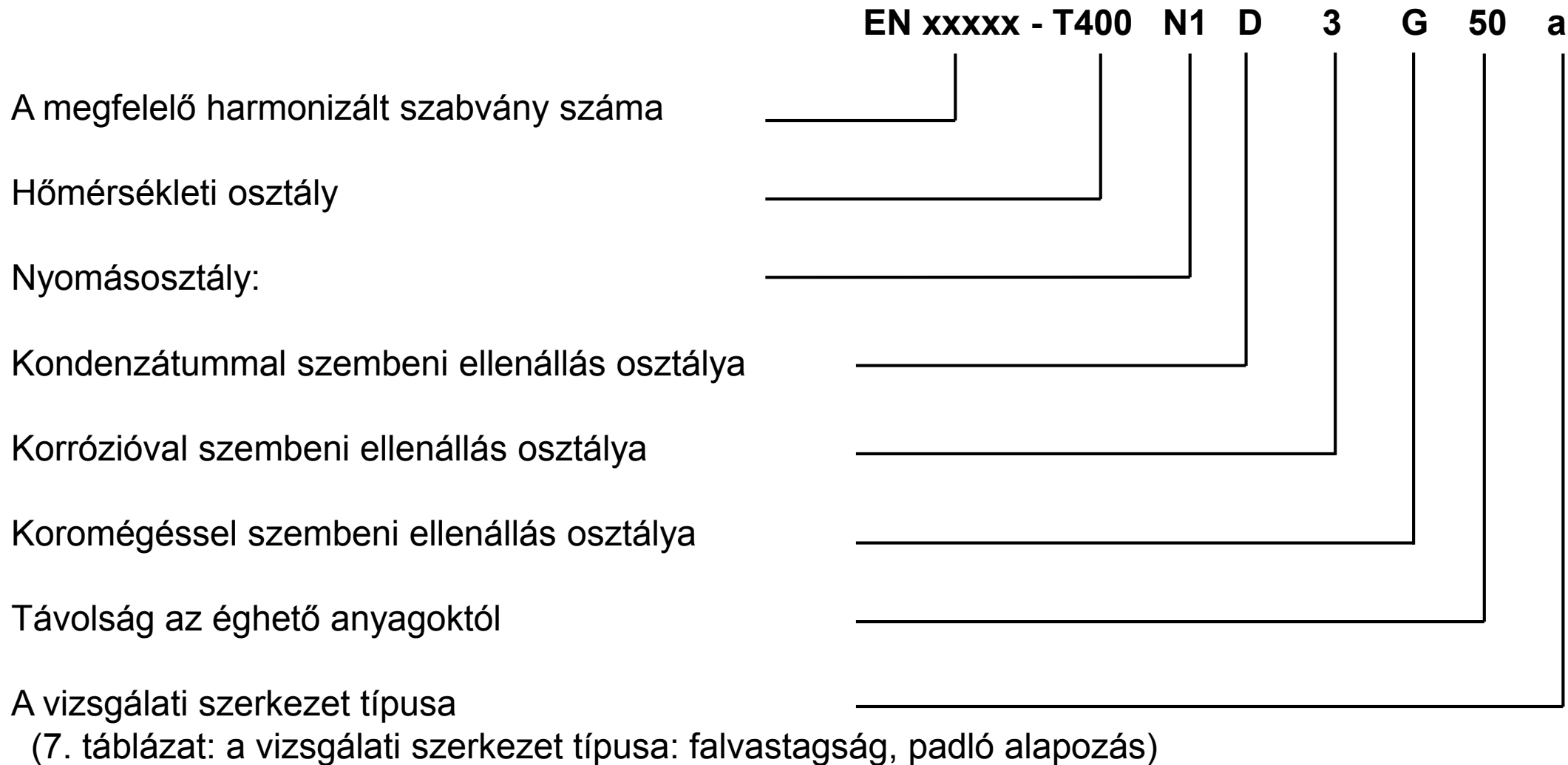
Alacsony túlnyomásos égéstermék-elvezető berendezések esetén: P1, P2

Közepes túlnyomású égéstermék-elvezető berendezések esetén: M1, M2

Nagynyomású égéstermék-elvezető berendezések esetén: H1, H2

A nyomásosztályokat, valamint hozzájuk tartozó vizsgálati nyomásokat és szivárgási értékeket a szabvány 3. táblázata tartalmazza.

Példa az égéstermék-elvezető berendezés megjelölésére:



MSZ EN 13384-1:2015 + A1:2020 Égéstermék-elvezető berendezések. Hő- és áramlástechnikai méretezési eljárások. 1. rész: Égéstermék-elvezető berendezések egy tüzelőberendezéshez

Magyar nyelvű szabvány

Az érvényesség kezdete: 2020. 04. 01.

Főbb fejezetek

Nem kiegyenlített égéstermék-elvezető berendezések számítási módszere

- Nyomásfeltételek
- Hőmérsékleti feltétel
- Számítási eljárás
- A tüzelőberendezés jellemző égéstermék-paraméterei
- A számításhoz szükséges alapadatok
- A nyomásviszonyok számítása
- Az égéstermékben lévő vízgőztartalom kondenzációs hőjének a figyelembevétele
- Az égéstermék-ventilátorok figyelembevétele

Nyomásfeltételek

Huzat vagy szívás hatása alatt álló égéstermék-elvezető berendezéseknél a következő feltételek teljesülését kell ellenőrizni:

$$P_Z = P_H - P_R - P_L \geq P_W + P_{FV} + P_B = P_{ze}, Pa$$

$$P_Z \geq P_B, Pa$$

ahol

P_Z – az égéstermék-elvezető berendezés függőleges szakaszának égéstermék bevezetésénél fellépő huzat, Pa;

P_H – az égéstermék-elvezető berendezés elméleti huzata, Pa;

P_R – az égéstermék-elvezető berendezés függőleges szakaszának áramlási ellenállása, Pa;

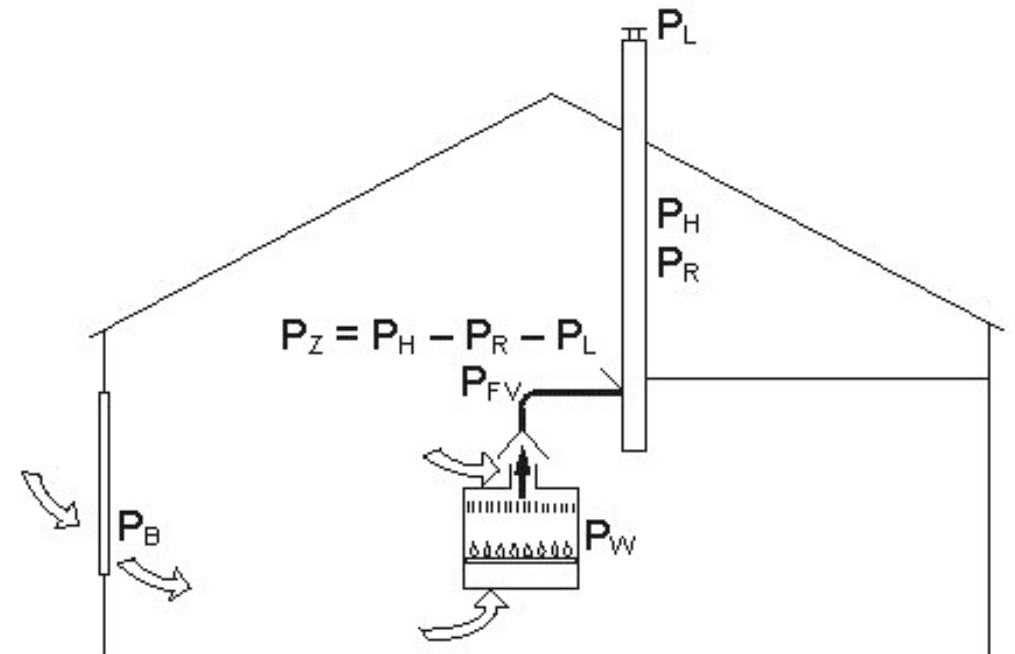
P_L – a szélnyomás, Pa,

P_W – a tüzelőberendezés üzeméhez szükséges legkisebb huzat-igény, Pa;

P_{FV} – az összekötő elem tényleges áramlási ellenállása, Pa;

P_B – a levegő bevezetés tényleges áramlási ellenállása, Pa;

P_{ze} – az égéstermék-elvezető berendezés függőleges szakaszának égéstermék bevezetési pontján szükséges huzat, Pa.



$$P_Z = P_H - P_R - P_L \geq P_W + P_{FV} + P_B$$

Nyomásfeltételek

Túlnyomásos égéstermék-elvezető berendezéseknél a következő feltételek teljesülését kell ellenőrizni:

$$P_{ZO} = P_R - P_H + P_L \leq P_{WO} - P_B - P_{FV} = P_{Zoe}, \text{ Pa}$$

$$P_{ZO} \leq P_{Z \text{ excess}}, \text{ Pa}$$

ahol

P_B – a levegő bevezetés tényleges áramlási ellenállása, Pa;

P_{FV} – az összekötő elem tényleges áramlási ellenállása, Pa;

P_H – az égéstermék-elvezető berendezés kürtőhatásból eredő elméleti huzata, Pa;

P_L – a szélnyomás, Pa,

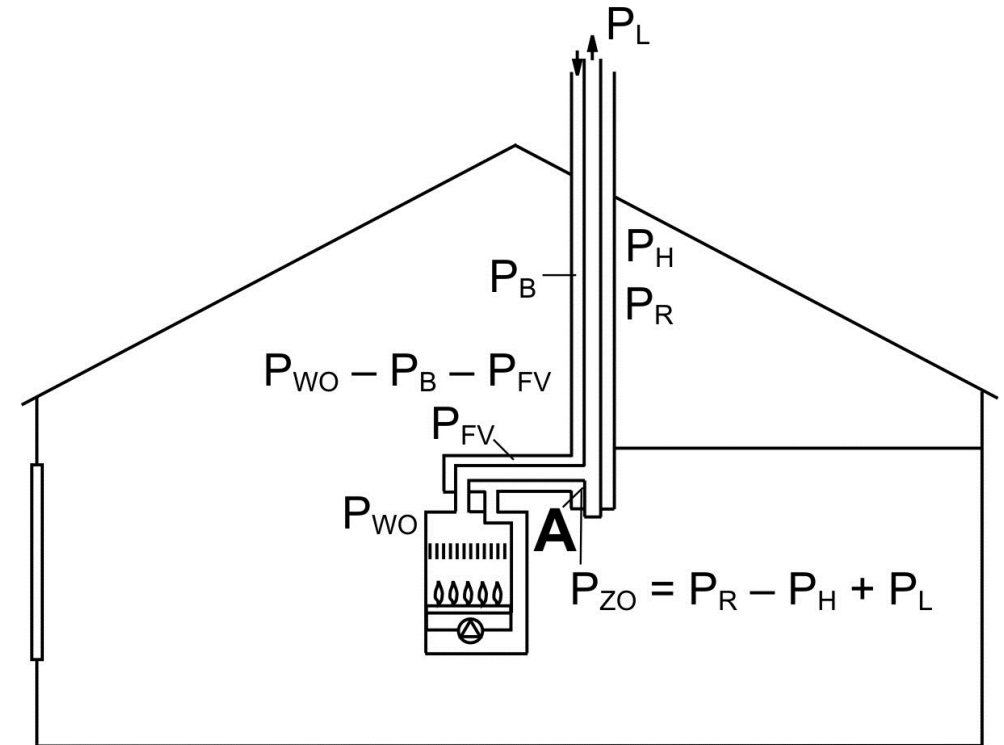
P_R – az égéstermék-elvezető berendezés áramlási ellenállása, Pa;

P_{WO} – a tüzelőberendezés legnagyobb nyomáskülönbsége, Pa;

P_{ZO} – az égéstermék-elvezető berendezés égéstermék-belépésénél rendelkezésre álló legnagyobb túlnyomás, Pa;

P_{Zoe} – az égéstermék-elvezető berendezés égéstermék-belépésénél rendelkezésre álló legnagyobb nyomáskülönbség, Pa;

$P_{Z \text{ excess}}$ – az égéstermék-elvezető berendezés megjelöléséből adódó megengedett legnagyobb nyomás, Pa.



$$P_{ZO} = P_R - P_H + P_L \leq P_{WO} - P_B - P_{FV}$$

Kérdés: mekkora a P_B – a levegő bevezetés tényleges áramlási ellenállása?

Mekkora levegő térfogatáramot kell bevezetni?

Gáz tüzelőanyag:

A szükséges égési-levegő térfogatáram:
$$\dot{V}_{\text{é,lev}} = V_{\text{lev,elm}} \cdot \lambda \cdot \frac{\dot{Q}}{H_a} \cdot 3600 \text{ [m}^3\text{/h]},$$

ahol a légellátási tényező, λ legalább 2 , ha gyártói adatok nem állnak rendelkezésre
(SZME-G 2021.08.10., a 3/2020. (I. 13.) ITM rendelet 26.11.4. pontjának kiegészítése)

Áramlásbiztosítóval rendelkező gázfogyasztó készülékek esetében a szükséges szellőzőlevegő térfogatáram:

$$\dot{V}_{\text{szell}} = \dot{V}_{\text{é,lev}} + \dot{V}_{\text{h,lev}} \text{ [m}^3\text{/h]},$$

Ahol a hígítólevegő-térfogatáram:

$$\dot{V}_{\text{h,lev}} = V_{\text{lev,elm}} \cdot \lambda \cdot \frac{\dot{Q}}{H_a} \cdot 3600 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Itt a légellátási tényező, $\lambda = 1$, kivéve, ha a gyártó ennél kisebb értéket határozott meg.

Kérdés: mekkora a P_B – a levegő bevezetés tényleges áramlási ellenállása?

Mekkora levegő térfogatáramot kell bevezetni?

Az MSZ EN 13 384-1:2015+A1:2020 szabvány B1. melléklete szerint számítva

$$\dot{m}_B = \left[\frac{f_{m1}}{\sigma(\text{CO}_2)} + f_{m3} \right] \cdot Q_F$$

Ahol f_{m1} és f_{m2} – a tüzelőanyag fajtájától függő együttható földgáz H, L, fa 30%, 50% nedv., pellet;

$\sigma(\text{CO}_2)$ – a száraz égéstermék szén-dioxid-tartalma, %;

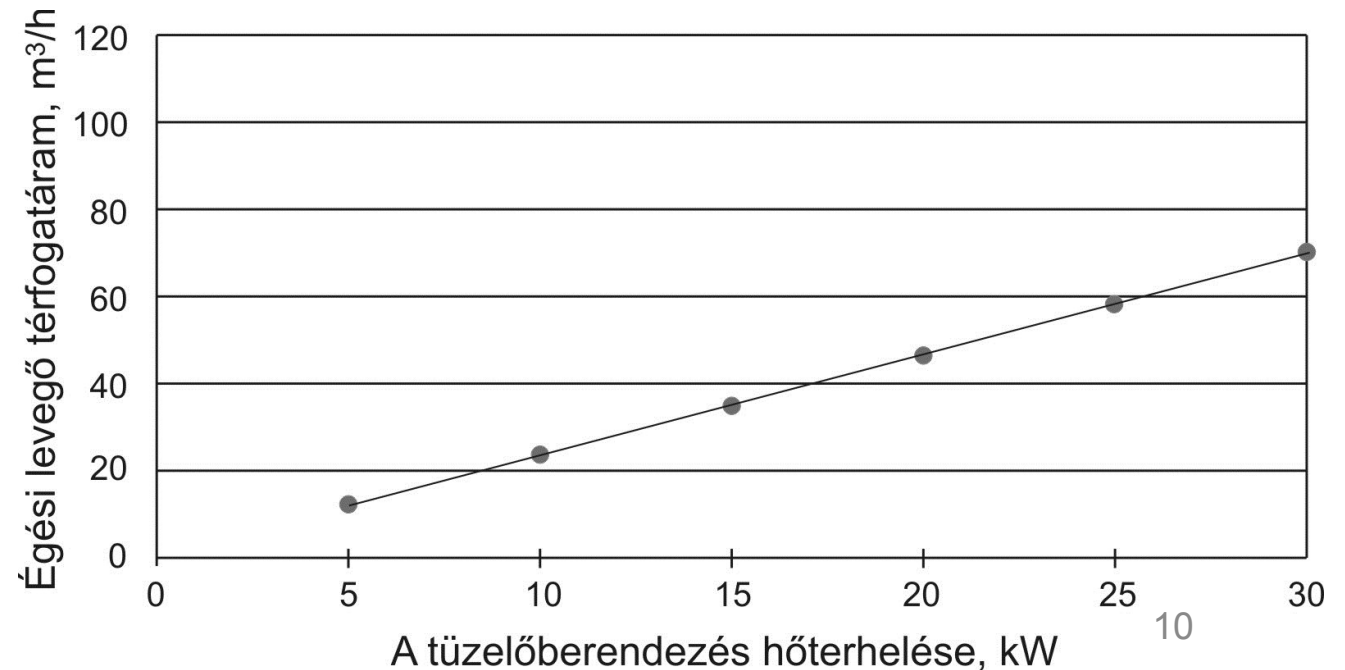
Q_F – a tüzelőberendezés
hőterhelése, kW;

Például 30% nedvességtartalmú fa esetén

($V_{\text{lev,min}} = 3,45 \text{ m}^3/\text{kg}$ táblázatból, és

a légellátási tényező: 2,5)

a számított levegő térfogatáram:



Kérdés: mekkora a P_B – a levegő bevezetés tényleges áramlási ellenállása?

Mekkora nyomáskülönbség vehető figyelembe?

Áramlásbiztosítóval rendelkező gázfogyasztó készülékek esetén a szellőzőlevegőnek a helyiségbe való beáramlásához szükséges nyomáskülönbséget lehetőleg az égéstermék elvezető huzatának kell biztosítania. *(Az ITM rendelet 26.9.1. pontjának kiegészítése)*

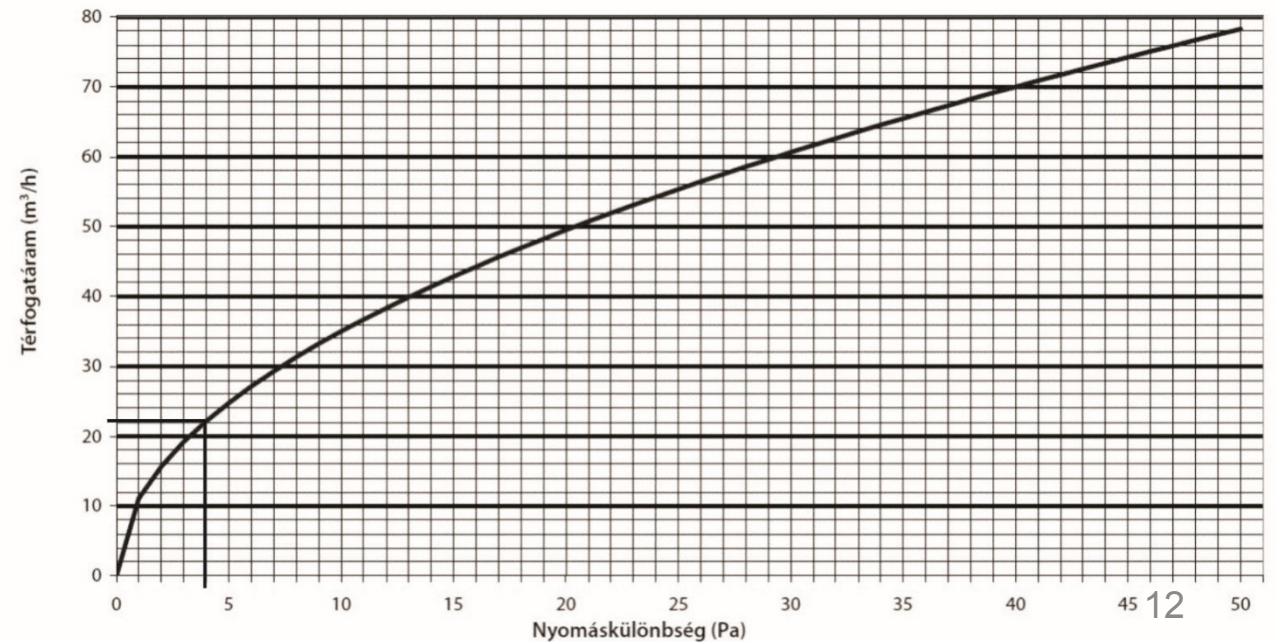
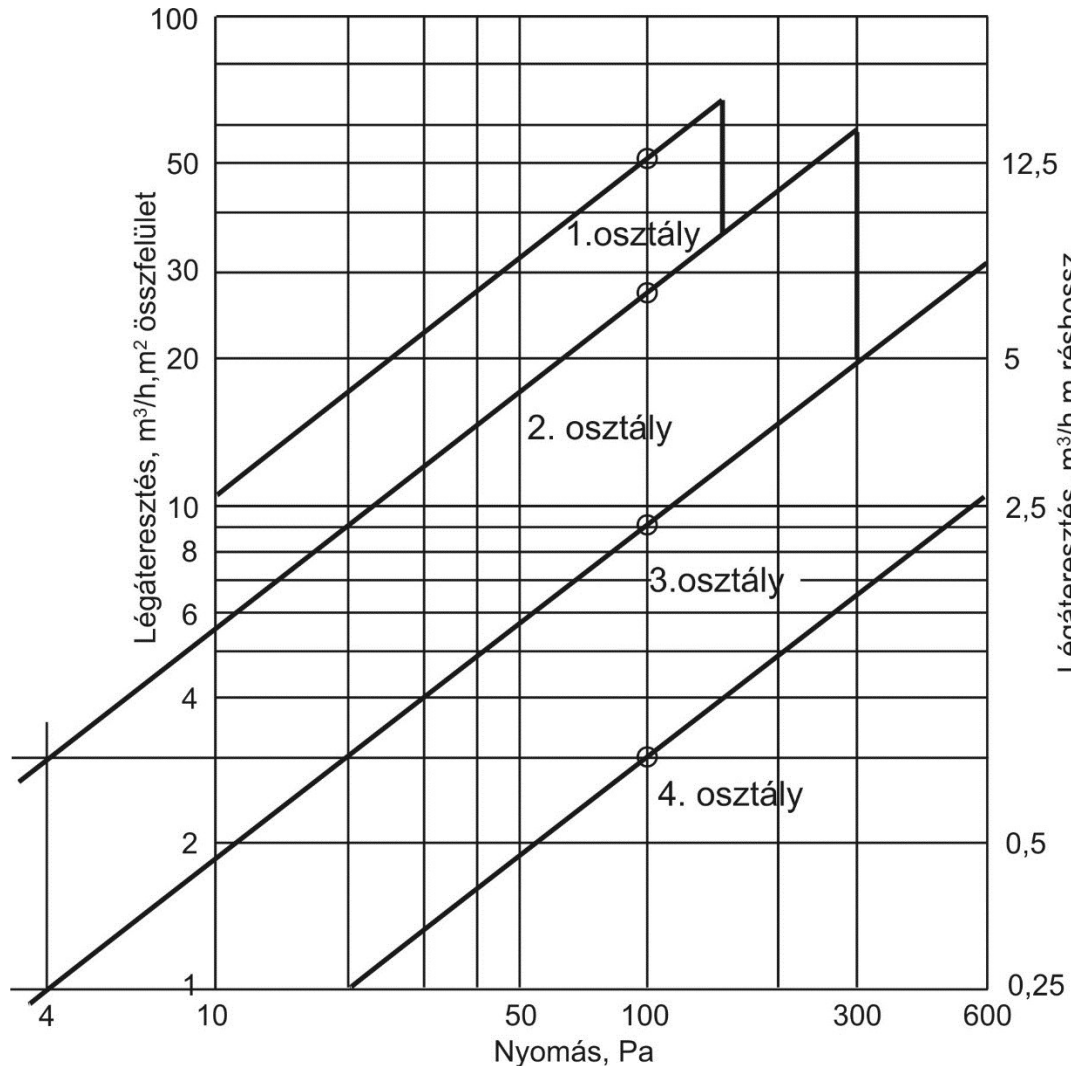
MSZ EN 13384-1:2015+A1:2020 szabvány:

Szellőzőnyílás nélküli helyiségeknél a levegő bevezetés áramlási ellenállására

$P_B = 4 \text{ Pa}$ értéket kell használni.

Kérdés: a 4 Pa nyomáskülönbség hatására mekkora a belépő szellőzőlevegő térfogatáram?

A nyílászárókon az MSZ EN 12207:2017 szabvány osztályai szerint:

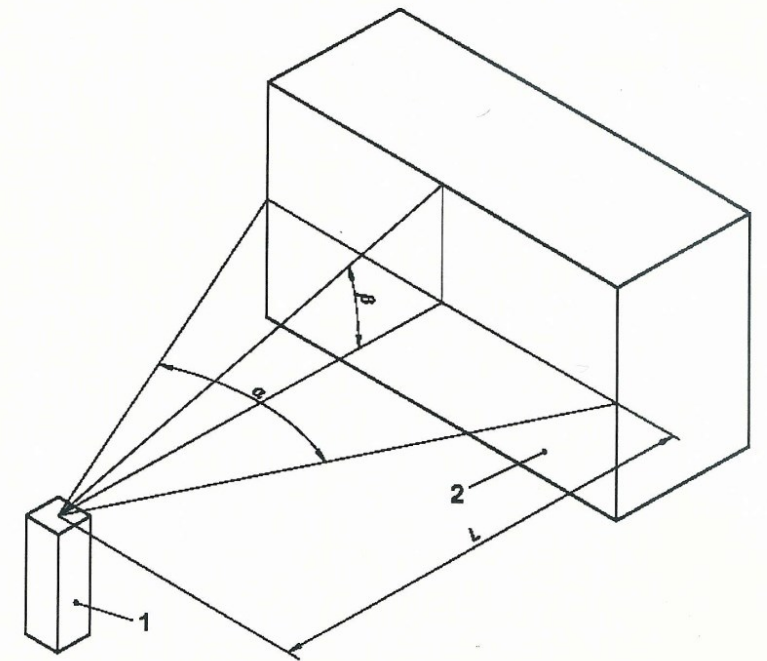


A P_L szélnyomás szempontjából lényeges az égéstermék-elvezető berendezés kitorkollásának elhelyezkedése

A szomszédos épület hatása az égéstermék-elvezető berendezés kitorkollására (az MSZ EN 13 384 és MSZ 845 szerint)

Az égéstermék-elvezető berendezés kitorkollásánál akkor kell feltételezni, hogy a szomszédos épület befolyásolja a működését, ha

- a vízszintes távolság (L) a kitorkollás és az épület között kisebb, mint 15 m
és
- az épület a kitorkollástól nézve vízszintes síkban 30° -nál nagyobb szög (α) alatt látszik
és
- az épület legfelső éle a kitorkollástól nézve függőlegesen 10° -nál nagyobb szög alatt látszik (β szög).



Jelmagyarázat

1 – égéstermék-elvezető berendezés

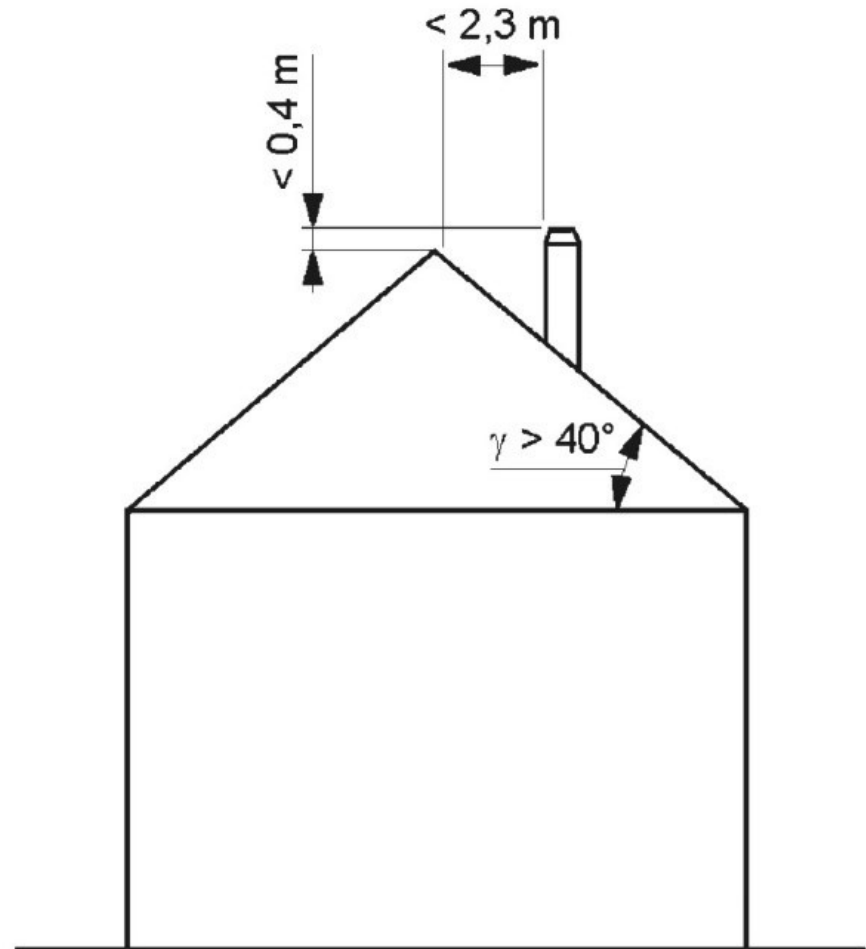
2 – épület

A saját épület hatása az égéstermék-elvezető berendezés kitorkollására az MSZ EN 13 384 és az MSZ 845 szerint:

Az égéstermék-elvezető berendezés kitorkollását akkor kell a szélnyomás szempontjából kedvezőtlen kialakításúnak tekinteni, ha

- a tetőgerinc feletti kiemelkedése 0,4 m-nél kisebb [1. feltétel], és
- az égéstermék-elvezető berendezés kitorkollásától a tető síkjával való metszéspontig haladó képzeletbeli vízszintes vonal hosszúsága 2,3 m-nél kisebb [2. feltétel], és
- a kitorkollás a következőképpen helyezkedik el:
a tető lejtése 40° -nál nagyobb [3. feltétel]

vagy



Az égéstermék-elvezető berendezés kitorkollását akkor kell a szélnyomás szempontjából kedvezőtlen kialakításúnak tekinteni, ha

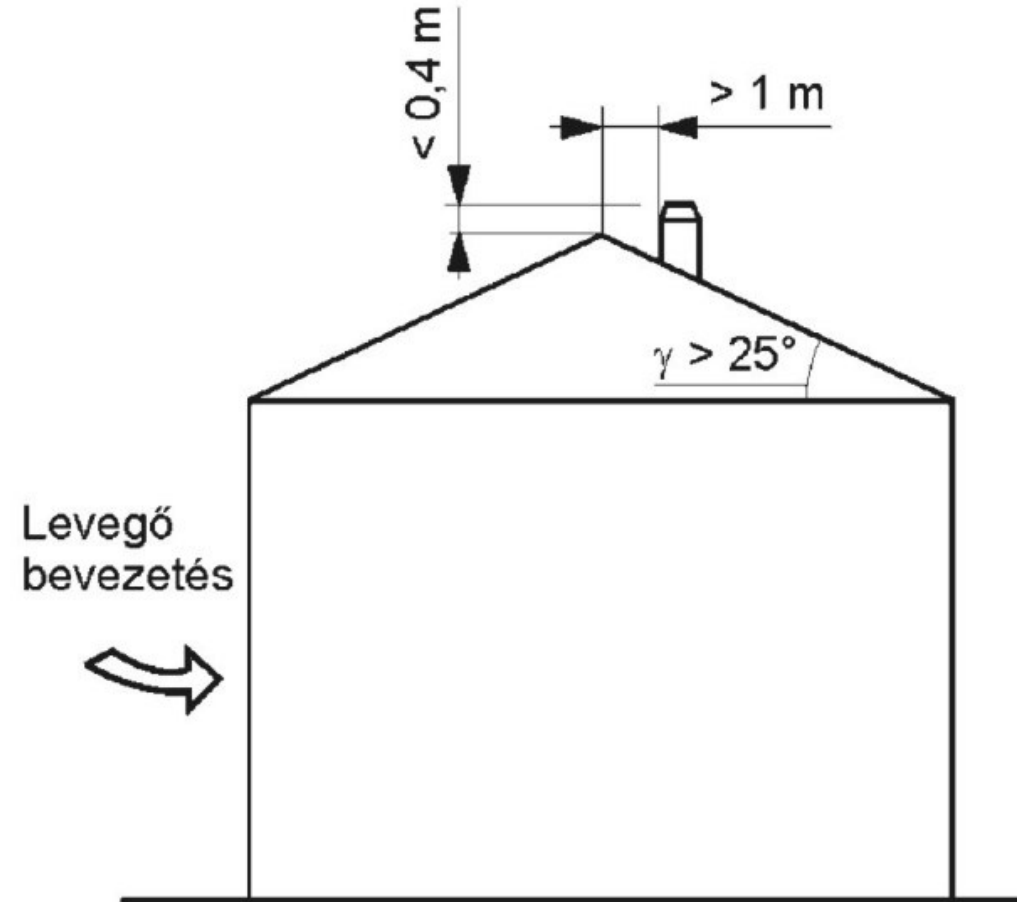
a tető lejtése 25° -nál nagyobb és

- a tetőgerinc feletti kiemelkedése 0,4 m-nél kisebb [1. feltétel], és
- ha az égési levegőt beszívó nyílás és az égéstermék-elvezető berendezés kitorkollása a tetőgerinc két különböző oldalán helyezkedik el [2. feltétel], és
- a kitorkollás tetőgerinctől mért vízszintes távolsága 1,0 m-nél nagyobb [3. feltétel].

Elég az egyik feltételnek teljesülnie a kedvezőtlen elhelyezkedéshez?

MSZ 845:2012 magyar szabvány:

Szélnyomás szempontjából csak akkor kedvezőtlen a kitorkollás elhelyezkedése, ha a ***három feltétel egyidejűleg fennáll !***



Mekkora a P_L szélnyomás értéke?

Az MSZ 845:2012 szerint

„Ha az égéstermék-elvezető berendezés kitorkollása a szélnyomás szempontjából kedvezőtlen kialakítású, a szélnyomás értékét beépített területen **25 Pa**, nem beépített, vagy tópart, folyópart, illetve nagy kiterjedésű sík terület (pl.: Balaton, Alföld, Kisalföld) területeken **40 Pa** értékre kell felvenni.”

MSZ EN 15287-1:2007+A1:2011 és MSZ EN 15287-2:2008 Égéstermék-elvezető berendezések. Égéstermék-elvezető berendezések tervezése, kivitelezése és üzembe helyezése

Angol nyelvű szabványok

Az 1. rész témája: Nyitott égésterű tüzelőberendezések égéstermék-
elvezető berendezései

Főbb fejezetek

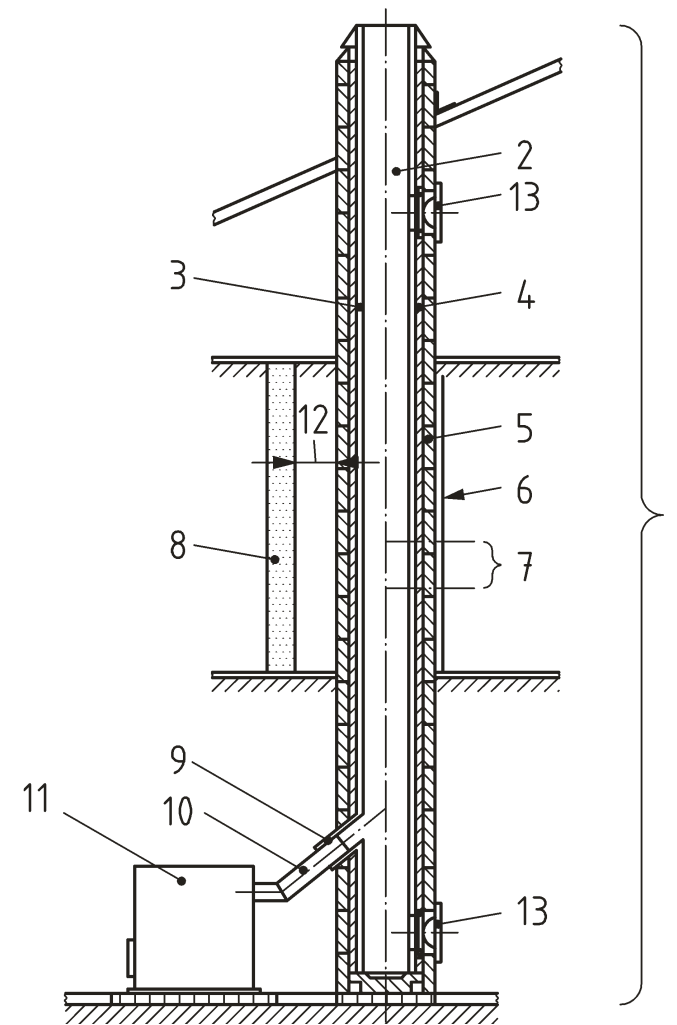
Tervezési szempontok

A szükséges adatok

Tervezési követelmények

Kivitelezés

Üzembehelyezés



Tervezési szempontok

A szükséges adatok (kivonat)

Információ a tüzelőberendezésről

A források lehetnek: a tüzelőberendezés gyártójának dokumentációjából kell beszerezni, vagy, ha az nem áll rendelkezésre, akkor az alapértelmezés szerinti értékeket kell felhasználni (lásd az EN 13384-1:2002 B mellékletét), de az adatok forrását a tervdokumentációban meg kell adni

...

Az égéstermék-elvezető berendezés termékleírása

... a rendszer jellegű, vagy béléscsővel szerelt égéstermék-elvezető berendezés, vagy a béléscsővel ellátott meglévő égéstermék-elvezető berendezés azonosítása és megjelölése ...

Információ az épületszerkezetről és az égéstermék-elvezető berendezés nyomvonaláról

Az égési levegő bevezetése

Tervezési követelmények

Az égéstermék-elvezető berendezés felszerelésének tervezését mindenre kiterjedően részletezni és dokumentálni kell ...

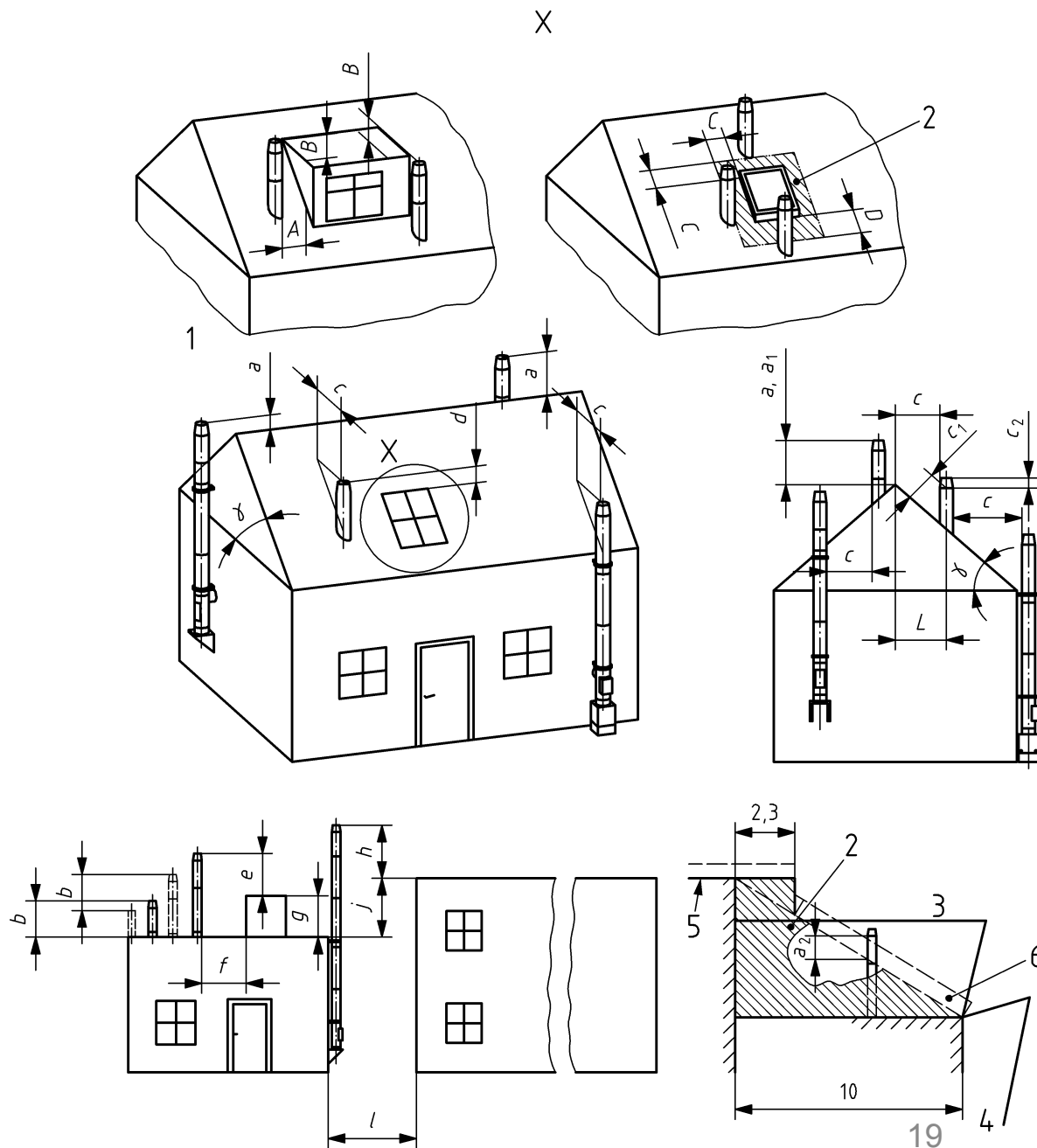
M melléklet (tájékoztató)

Az égéstermék-elvezető berendezés kitorkollásának helye

A szabvány táblázatosan tartalmazza az ábrán látható, betűvel jelölt méreteket.

Példák:

- gáz tüzelőanyag
- a – magasság magastető gerince felett $a \geq 0,4 \text{ m}$
 - b – magasság lapostetők vagy zárt mellvédek felett $b \geq 0,6 \text{ m}$
 - d – magasság a nyílászárók felett $d \geq 1,0 \text{ m}$
 - C – távolság a magastetőn elhelyezett nyílások vagy ablakok felett vagy mellett $C \geq 0,6 \text{ m}$
 - D – távolság a magastetőn elhelyezett nyílások vagy ablakok alatt $D \geq 2,0 \text{ m}$



MSZ EN 1856-1:2009 és MSZ EN 1856-2:2009

Égéstermék-elvezető berendezések. Fém égéstermék-elvezető berendezések követelményei.

1. rész: Rendszer jellegű égéstermék-elvezető berendezések építőelemei

2. rész: Fém béléscsövek és csőösszekötő elemek

Magyar nyelvű szabványok

Az érvényesség kezdete: 2009. 12. 01.

Az 1. és a 2. rész főbb fejezetei

5. Méretek és tűrések
6. Teljesítőképességi követelmények: mechanikai szilárdság és állékonyság, nyomószilárdság, szakítószilárdság, oldalirányú igénybevétellel szembeni ellenállás ... koromégéssel szembeni ellenálló képesség, termikus teljesítőképesség ... áramlási ellenállás ... a béléscső korrózióállósága, ... béléscső tömítések
7. Terméktájékoztató
8. Jelölés
9. A termék megjelölése
10. A megfelelés értékelése

1. rész: Rendszer jellegű égéstermék-elvezető berendezések építőelemei

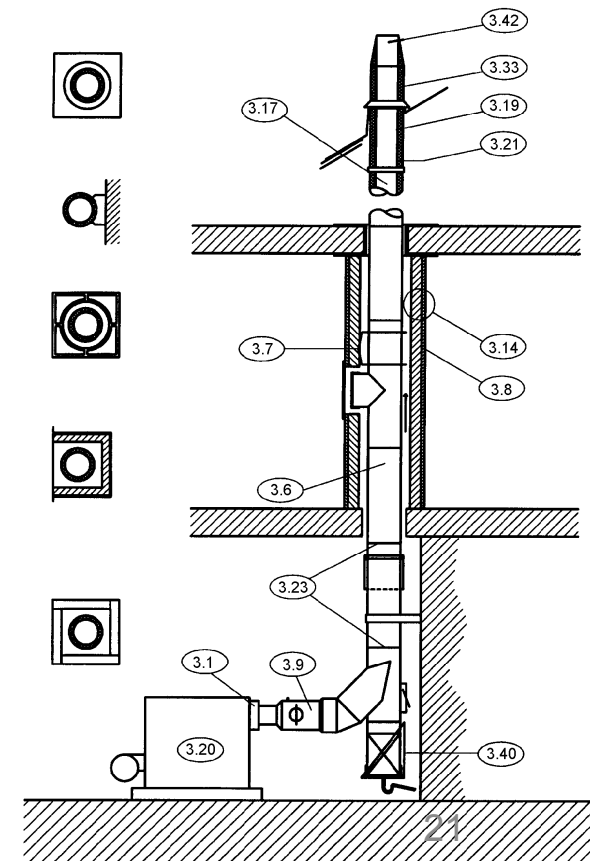
Alkalmazási terület

Ez az európai szabvány meghatározza az 1200 mm-nél nem nagyobb átmérőjű, az égéstermékeket a tüzelőszervezetből a külső légtérbe vezető, merev fém béléscsővel készült, egy- és többhjújú égéstermék-elvezető berendezések elemeinek (égéstermék-elvezető berendezés szakaszok, idomdarabok és kitorkolló idomok, beleértve a támaszokat is) teljesítmény-követelményeit.

Ez az európai szabvány nem vonatkozik a szerkezetileg különálló (szabadon álló vagy önhordó) égéstermék-elvezető berendezésekre.

Például a szabványban megadott szivárgási veszteség:

Nyomásosztály	Vizsgáló nyomás Pa	Szivárgási veszteség / A járat felületének a területe $l \cdot s^{-1} \cdot m^{-2}$
N1	40	< 2,0
P1	200	< 0,006
P2	200	< 0,120
H1	200 és 5 000	< 0,006
H2	200 és 5 000	< 0,120



MSZ EN 13063 szabványsorozat

Égéstermék-elvezető berendezések. Rendszer jellegű égéstermék-elvezető berendezések kerámia béléscsővekkel

1. rész: A koromégés-állóság követelményei és vizsgálati módszerei

2. rész: Követelmények és vizsgálati módszerek nedves üzemi körülmények között

3. rész: Szellőzőkürtős, rendszer jellegű égéstermék-elvezető berendezések követelményei és vizsgálati módszerei

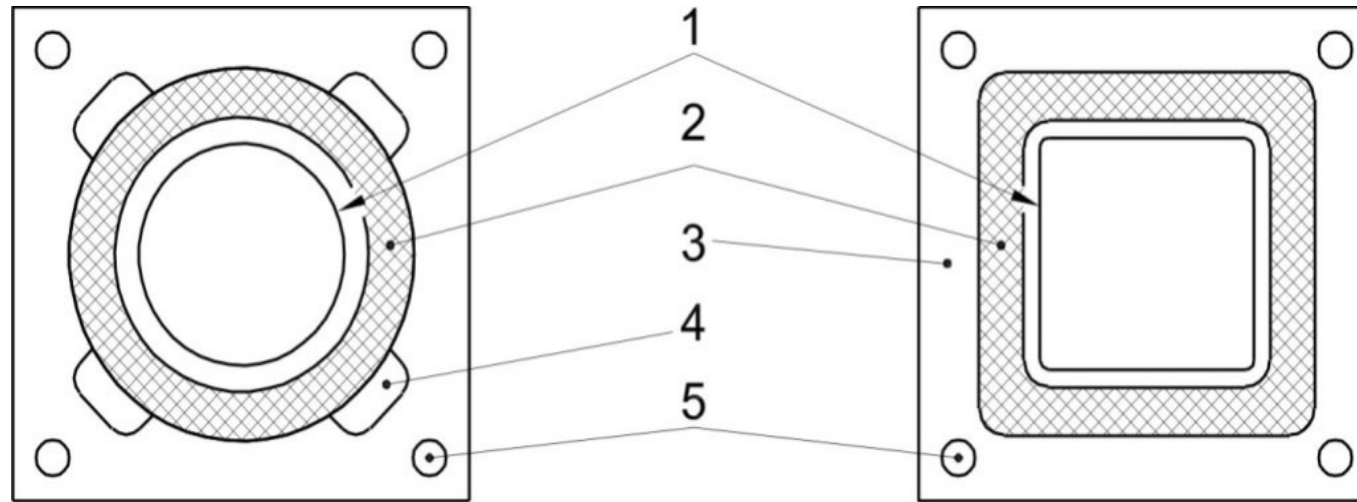
Magyar nyelvű szabványok

Az érvényesség kezdete: 2007. 12. 01.

Az 1., a 2. és a 3. rész főbb fejezetei egyaránt:

4. Formák, méretek és tűrések
5. Az anyagra vonatkozó követelmények
6. A szellőzőkürtős rendszer jellegű égéstermék-elvezető berendezés egyes építőelemeinek megváltoztatása
7. Megjelölés
8. Terméktájékoztató
9. Jelölés és címkézés
10. A megfelelésértékelése

A koromégésnek ellenálló, többhéjú, rendszer jellegű égéstermék-elvezető berendezés olyan többhéjú szerkezet, amely többnyire egy külső héjből, egy hőszigetelő rétegből és egy koromégésnek ellenálló belső kerámia bélésből áll.



Ahol
1 – béléscső, 2 – hőszigetelő réteg, 3 – külső héj, 4 – járatok a hátsó szellőztetés számára,
5 – furatok a szerkezeti megerősítés számára

Általános alapelvek

A koromégésnek ellenálló rendszer jellegű égéstermék-elvezető berendezés valamennyi építőeleme az EN ISO 1182 szerinti nem éghető legyen.

A szabványsorozat 1. részében:

Gáztömörség

A szivárgási veszteség nem lehet nagyobb, mint a következő táblázatban megadott érték, sem a termikus vizsgálat előtt, sem a vizsgálat után.

Nyomás típus	Vizsgálati nyomás Pa	Szivárgási veszteség/ a járat felületének a területe $\text{m}^3\text{s}^{-1}\text{m}^{-2}$
N1	40	2×10^{-3}
N2	20	3×10^{-3}

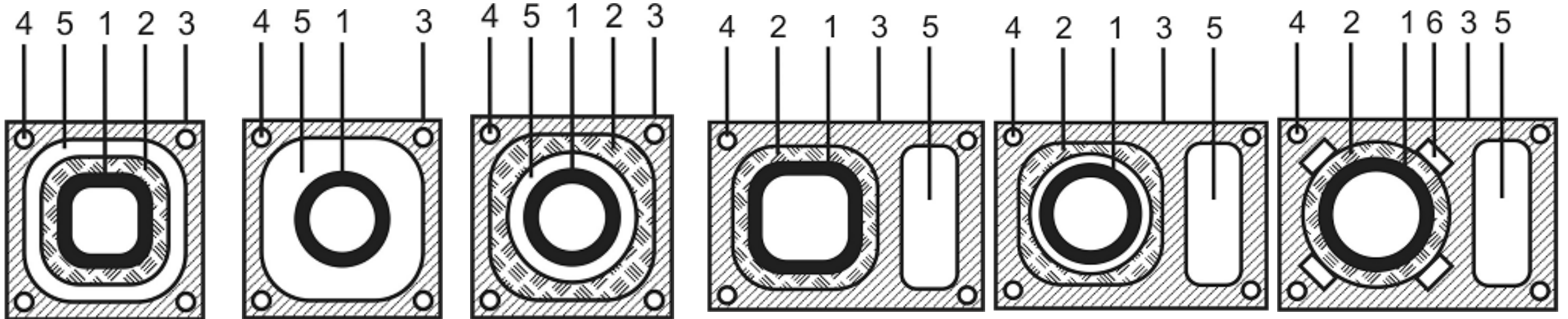
A szabványban információk találhatóak

- a bélésűcsövek és idomok áramlási ellenállására,
- a tisztító- és vizsgálóajtókkal, valamint
- a jéggel és olvadékával szembeni ellenálló képességgel kapcsolatban.

A szabványsorozat 3. részében a következő kialakításokkal kapcsolatban található információ:

Koncentrikus levegőjáratral kialakított és egymás mellett elhelyezkedő levegő- és égéstermék-járatral kialakított

rendszer jellegű égéstermék-elvezető berendezések



Ahol

1 – égéstermék vezeték, 2 – hőszigetelő réteg, 3 – külső héj, 4 – furatok a szerkezeti megerősítés számára,
5 – levegőjárat, 6 – hátsó szellőzés

MSZ EN 1857:2010 szabvány

Égéstermék-elvezető berendezések. Építőelemek. Beton béléscsövek

Angol nyelvű szabvány. A magyar nyelvű kiadás folyamatban van.

Az érvényesség kezdete: 2010. 09. 01.

Az 1., a 2. és a 3. rész főbb fejezetei egyaránt:

3. Szakkifejezések és meghatározásuk

4. Anyagok

5. Megerősítés a kezeléshez

6. Felületkezelés

7. Tűrések

8. Teljesítmény követelmények

Hőterheléssel szembeni ellenállás, lökésszerű hőhatással szembeni ellenállás,
gáztömörség, ... hővezetési ellenállás, ... áramlási ellenállás

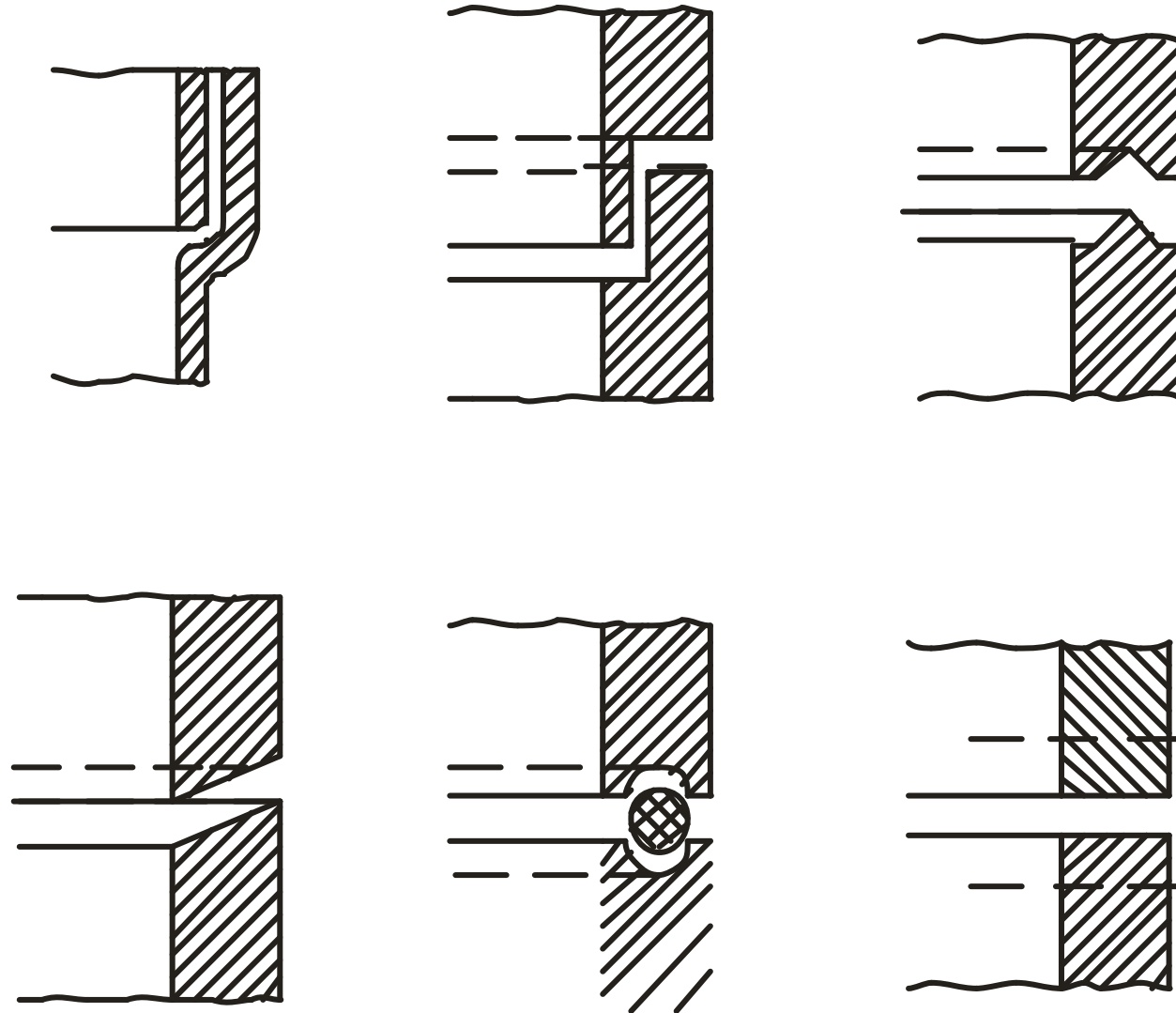
Kopással szembeni ellenállás, nyomószilárdság, kondenzátummal szembeni ellenállás

9. Megjelölés

10. Jelölés

11. A terméktájékoztató tartalma

B melléklet: Az illesztési típusok szemléltetése



B1. ábra: Illesztési típusok

MSZ EN 16497 szabványsorozat

Égéstermék-elvezető berendezések. Rendszer jellegű beton égéstermék-elvezető berendezések

MSZ EN 16497-1. Nem kiegyenlített járatú alkalmazások

Magyar nyelvű szabvány

Az érvényesség kezdete: 2015. 07. 01.

MSZ EN 16497-2. Kiegyenlített járatú alkalmazások

Magyar nyelvű szabvány

Az érvényesség kezdete: 2015. 07. 01.

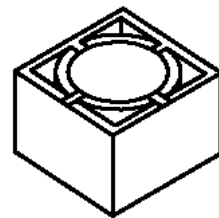
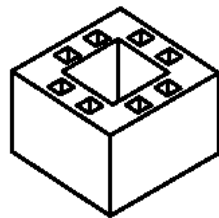
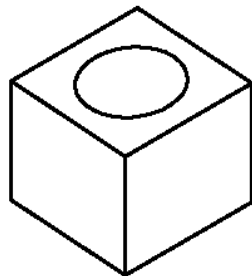
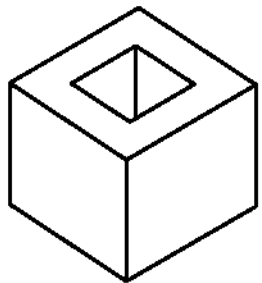
MSZ EN 16497-1. Égéstermék-elvezető berendezések. Rendszer jellegű beton égéstermék-elvezető berendezések. Nem kiegyenlített járatú alkalmazások

Megjegyzés: a **kiegyenlített járatú égéstermék-elvezető rendszer** olyan rendszer, ahol a levegő belépése az égési levegőellátó járatba szomszédos az égéstermékek kilépésével az égéstermék járatból, tehát a belépés és kilépés elhelyezkedése olyan, hogy a szélhatások tartósan kiegyenlítettek.

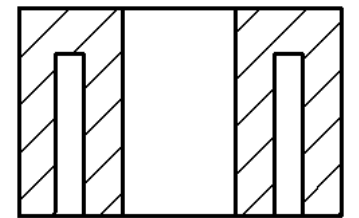
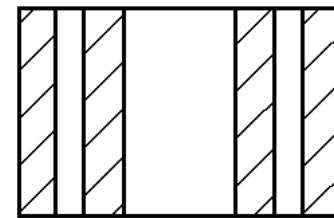
A rendszer jellegű beton égéstermék-elvezető berendezés idomdarabokból álljon, amelyek lehetnek egy- és többhájú szerkezetek.

Néhány tipikus idomdarab kialakítás:

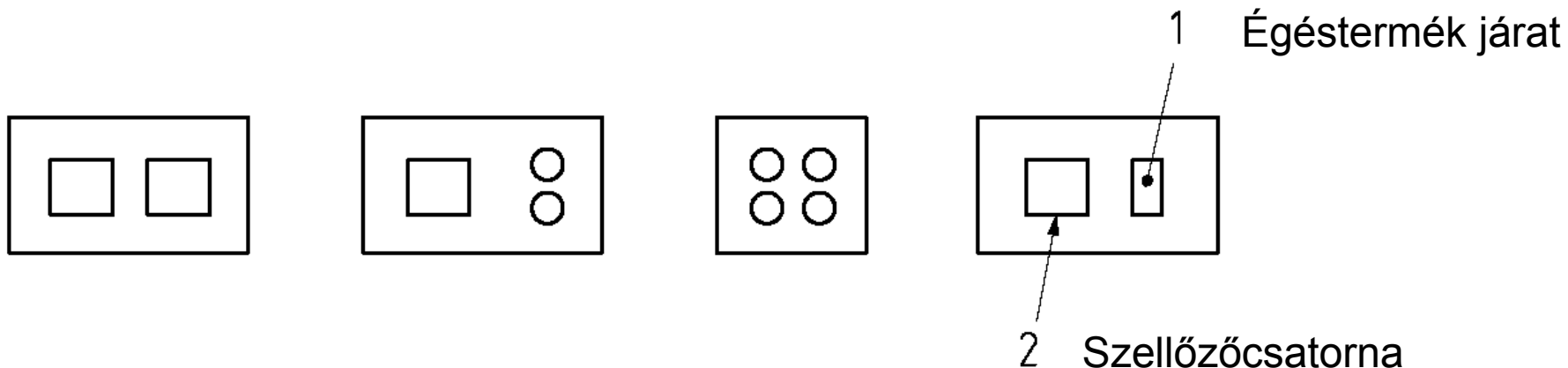
Tömör héjú idomdarab



Üreges héjú idomdarab



Néhány tipikus idomdarab kialakítás:
Többjáratú idomdarab



5. Anyagok:

A beton béléscsövek vagy beton idomdarabok héjának vagy héjainak anyaga előregyártott beton legyen. A többhéjú beton idomdaraboknál a beton béléscsövet és a külső héjat levegő- vagy szigetelőréteg választhatja el egymástól.

A rendszer jellegű égéstermék-elvezető berendezés gyártásához használt anyagok az üzemi gyártásellenőrzés céljából azonosítottak legyenek.

6. Felületkezelés:

A beton alkotóelemek bármilyen felületkezelését, pl. vakolat, a termék gyártójának leírása szerint, a termék vizsgálata előtt kell alkalmazni.

7. és 8. fejezet:

A beton alkotóelemek vizsgálatára ad útmutatást.

10. fejezet: Jelölés

Minden szállítmányt, amelyben legalább 20% idomdarab vagy illesztés van, olvashatóan és letörölhetetlenül meg kell jelölni a következő információkkal:

- a) a gyártó neve vagy védjegye;
- b) a gyártói tétel vagy dátum kód;
- c) ennek az európai szabványnak a száma;
- d) megjelölés a 9. fejezettel összhangban;
- e) az égéstermék áramlási irányát mutató nyíl (a hornyos illesztésű alkotóelemekre – lásd a 3.4. szakaszt);
- f) az égéstermék járat azonosítása a többjázatú idomdarabokban.

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!