

KÉMÉNYSEPRŐ-IPARI
SZAKMAI ISMERET
TANSEGÉDLET

BUDAPEST

2018

SZERZŐK:
Farkas József
Huszár Tibor
Kocsis Krisztián
Leikauf Tibor

LEKTOROK:
SZAKMAI LEKTOR: Kocsis Attila
NYELVI LEKTOR: Völgyesi Tünde

KIADJA:
KATASZTRÓFAVÉDELMI OKTATÁSI KÖZPONT
1033 Budapest, Laktanya u. 33.
Telefon: 06-1-436-1500, BM: 27-500, Fax: 06-1-436-1505

TARTALOMJEGYZÉK

1.	Bevezető	6.
2.	Történelmi áttekintés	6.
2.1.	Szent Flórián vértanú, a kéményseprők védőszentje	6.
2.2.	A kémények kialakulása	6.
2.3.	A kéményseprő-ipar története	7.
3.	Munkavédelem	8.
3.1.	Munkabiztonság	8.
3.2.	Munkaegészségügy	8.
3.3.	A munkáltató munkavédelmi kötelezettségei	9.
3.4.	A munkavállaló munkavédelmi kötelezettségei	9.
3.5.	A munkavállalók munkavédelmi jogai	10.
3.6.	Teendők munkabaleset esetén	11.
4.	Tűzvédelem	12.
5.	Építészeti fogalmak, alapismeretek	13.
5.1.	Anyagok	13.
5.2.	Szerkezeti elemek	14.
5.3.	Tetőszerkezetek	14.
5.4.	Építőipari és kéményseprő-ipari szakrajz	15.
5.5.	Az építészeti tervdokumentáció	18.
5.6.	Falazott kémények téglakötései	21.
5.7.	Kéménycsoportok elhelyezése	24.
5.8.	Kéményseprő-ipari jelölések, és terhelési vázlat	25.
6.	Égéstermék-elvezető berendezések típusai	27.
6.1.	Csoportosítási szempontok	27.
6.2.	Kémények kialakulása, szerkezeti fejlődése	27.
7.	Az égéstermék-elvezető rendszerek nyomásosztályok szerinti csoportosítása	40.
7.1.	Huzat hatása alatt álló égéstermék-elvezető rendszerek	40.
7.2.	Szívás hatása alatt álló rendszerek	40.
7.3.	Túlnyomásos égéstermék-elvezető rendszerek	41.
7.4.	„Cső a csőben” LAS rendszerek	43.
7.5.	Szétválasztott /elválasztott/ rendszerek	45.
7.6.	„Hibrid” rendszer	46.
7.7.	„B” típ. helyiséglégtértől függő üzemeltetés, túlnyomásos égéstermék-elvezetéssel	46.
7.8.	Kaszád rendszerek	47.
7.9.	Nagynyomású égéstermék-elvezető rendszerek	49.
8.	Kéménytartozékok	49.
8.1.	Közvetlen kéménytartozékok	49.
8.2.	Járulékos kéménytartozékok	49.
9.	Épületfizikai és hőtechnikai alapismeretek	58.
9.1.	Hőtani alapfogalmak	58.
9.2.	Halmazállapot	61.
9.3.	Halmazállapot-változások	62.
9.4.	Mértékegységek és átszámításuk	62.
10.	Égéstermék-elvezető kiválasztása	63.
10.1.	Minőségi elvárások a kémények, égéstermék-elvezetők vonatkozásában	63.
10.2.	A kémények, égéstermék-elvezetők kiválasztási szempontjai	64.
11.	Tervezésre és kivitelezésre vonatkozó nemzeti és európai szabványok	66.
11.1.	Hatályban lévő égéstermék-elvezetővel kapcsolatos szabványok	67.
11.2.	253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet OTÉK	72.
11.3.	11/2013. (III. 21.) NGM rendelet MBSZ	73.
11.4.	54/2014. (XII. 5.) BM rendelet OTSZ	73.
12.	Az égéstermék-elvezető méretezésének alapjai	73.
12.1.	A huzat kialakulása	73.

12.2.	Az áramlástechnikai méretezés alapjai	75.
12.3.	A hőtechnikai méretezés alapjai	77.
12.4.	Az égéstermék térfogat-, vagy tömegáramának meghatározása	77.
12.5.	Nyomásfeltételek	78.
12.6.	Hőmérséklet feltételek	79.
12.7.	Égéstermék-elvezető berendezések kiválasztása diagramok, táblázatok,	79.
12.8.	Környezetvédelmi szempontok	83.
12.9.	Energiatakarékossági szempontok	85.
13.	Jellemző tervezési, kivitelezési és üzemeltetési hibák	86.
13.1.	Jellemző tervezési hibák	86.
13.2.	Jellemző kivitelezési hibák	86.
13.3.	Jellemző üzemeltetési hiba	88.
14.	Kémények, égéstermék-elvezető berendezések állagromlása	89.
14.1.	Fizikai hatások	89.
14.2.	Kémiai hatások	89.
15.	Égéstermék-elvezető javítása, felújítása, korszerűsítése	90.
15.1.	A javítást, bélelést megelőző feladatok	91.
16.	Alkalmazott szerszámok, műszerek	96.
16.1.	Hagyományos szerszámok	96.
16.2.	Korszerű szerszámok	100.
16.3.	Műszerek	102.
16.4.	Kéményseprő szakmunkás felszereltsége	105.
17.	Kéményseprő-ipari technológiák	105.
17.1.	Speciális munkavédelmi előírások	105.
17.2.	Személyi feltételek	106.
17.3.	Technológiák Előkészítő Műveletei	106.
17.4.	I. Ellenőrzés	107.
17.5.	II. Tisztítás	112.
17.6.	III. Égetés	115.
17.7.	IV. Műszaki felülvizsgálat	117.
17.8.	V. Tüzelőberendezések biztonságos üzemeléséhez szükséges (égési-, hígítási) levegő utánpótlásának ellenőrzése	124.
17.9.	VI. Az égéstermék paramétereinek ellenőrzése	125.
17.10.	VII. A használatlaltal és a műszaki megoldás megfelelőségével összefüggő, megrendelt vizsgálat	126.
17.11.	VIII. A tervezett vagy a tervezéssel érintett égéstermék elvezető műszaki megoldásának megfelelőségével összefüggő, megrendelt tervfelülvizsgálat	134.
18.	Jogsabályok	137.
18.1.	Magyarország Alaptörvénye	137.
18.2.	2011. évi CLXXXIX. törvény Magyarország helyi önkormányzatairól	137.
18.3.	A kéményseprő–ipari tevékenységről szóló 2015. évi CCXI. Törvény	137.
18.4.	99/2016. (V. 13.) Korm. rendelet a kéményseprő–ipari tevékenységről szóló törvény végrehajtásáról	142.
18.5.	21/2016. (VI. 9.) BM rendelet a kéményseprő–ipari tevékenység ellátásának szakmai szabályairól	143.
19.	Tüzelő- és légtechnikai berendezések ellenőrzése, tisztítása, vizsgálata	155.
19.1.	Alapismeretek	155.
19.2.	Szerelőipari kötéstechológiák	159.
19.3.	Műszaki rajz, szakrajz	162.
20.	Tüzelőberendezések	165.
20.1.	Egyedi tüzelőberendezések	166.
20.2.	Központi fűtési kazánok	174.
20.3.	Szilárd tüzelésű kazánok	174.
20.4.	Gázkazánok atmoszferikus égővel	176.

20.5.	Kazánok túlnyomásos olaj- vagy gázégővel	177.
20.6.	Hagyományos kazánok	178.
20.7.	Alacsony hőmérsékletű kazánok	179.
20.8.	Kondenzációs kazánok	179.
20.9.	Alkalmazott olajégők típusai	180.
20.10.	Alkalmazott gázégők	181.
20.11.	Korszerű tüzelőberendezések	183.
20.12.	Kommunális és ipari berendezések	185.
21.	Központi fűtési rendszerek	188.
22.	Vonatkozó nemzeti és európai szabványok	194.
22.1.	MSZ CEN/TR 1749	194.
22.2.	MSZ EN 483 Gáztüzelésű központi fűtési kazánok C típusú, legfeljebb 70 kW névleges hőterhelésű fűtőkazánok	197.
22.3.	Tüzelőberendezések időszakos vizsgálata	200.
23.	Hő-, áramlás- és tüzeléstechnika	201.
23.1.	A folyadékok jellemzői	201.
23.2.	A gázok jellemzése	202.
23.3.	Folyadékok és gázok áramlása	202.
24.	Tüzeléstechnikai alapfogalmak	205.
24.1.	Égéshő, fűtőérték	205.
24.2.	Az égés feltételei, reakciós egyenletei	207.
24.3.	A tüzelés veszteségei, hatásfok	209.
24.4.	Kazánhatásfok	210.
25.	Kazánházak főbb műszaki-biztonságtechnikai előírásai	212.
25.1.	Kazánok kiválasztásának szempontjai	212.
25.2.	Kazánok elhelyezésének főbb követelményei	212.
25.3.	A kazánházakra vonatkozó általános előírások	213.
25.4.	A kazánházra vonatkozó biztonsági előírások	213.
25.5.	Kazánok üzemeltetése	214.
25.6.	A 140 KW feletti kazánok üzemeltetése	214.
26.	Tüzelőberendezések kiválasztása, telepítése	215.
26.1.	Tervezésre és kivitelezésre vonatkozó nemzeti és európai előírások	215.
27.	Környezetvédelmi szempontok	218.
27.1.	Gázégők károsanyag-kibocsátásának csökkentése	218.
27.2.	A káros-anyag kibocsátás rendeleti szabályozása	219.
27.3.	Levegőtisztaság-védelmi előírások Magyarországon tüzelőberendezésekre	219.
28.	Energiatakarékossági szempontok	219.
29.	Környezetvédelem	220.
29.1.	Néhány levegőtisztaság-védelmi fogalom	221.
29.2.	A levegőtisztaság-védelem alapvető célja	223.
30.	Légtechnika	226.
30.1.	Természetes szellőzés	226.
30.2.	Légellátó, szellőztető berendezések	226.
31.	Légtechnikai berendezések	228.
31.1.	Levegőelosztó rendszerek	228.
32.	Tüzelőberendezések tisztítása	230.
32.1.	A tüztéroidali tisztítások szükségessége	230.
32.2.	A víztéroidali tisztítások szükségessége és menete	232.
33.	Tüzeléstechnikai mérések	233.
33.1.	Mérőhely kiválasztása	234.
34.	Légtechnikai berendezések tisztítása	234.
34.1.	Szellőzőkürtők és légvezetékek felületeinek tisztítása	235.

1. Bevezető

Tisztelt leendő kéményseprő szakmunkások! A szakmunkásvizsga tansegédletéről tudni kell – és az egyes fejezetekben erre vannak is utalások –, hogy minden ismeretanyag nem jelenhet meg a segédletben, nem helyettesítheti teljes mértékben a „Kéményseprő-ipari szakmai ismeret” című tankönyvet és a tanfolyamon elhangzottakat, a gyakorlati képzésen elsajátítható készségeket, gyakorlati tudásanyagot. Továbbá a szabványok nem másolhatók le, azokat minden jelöltnek meg kell vásárolnia és tanulmányoznia.

A jogszabályok, műszaki szabályozások változnak, újakat alkotnak, ezek hozzáférhetőek, a jelenleg hatályban lévők terjedelmük miatt nem kerülhetnek be az oktatási anyagba, hiszen sok fontos ismeretanyag ezért kiszorulna a jegyzetből.

Szintén nem tartalmazhatja az oktatási anyag az égéstermék-elvezető berendezéseket vagy tüzelőberendezéseket gyártók termékeinek leírásait, műszaki paramétereit, építési-, szerelési utasításait, kiválasztási táblázatokat, diagramjait stb.

Tehát a szakmunkásvizsgára való felkészülést „csak” segíti a tansegédlet, azaz a tanfolyam alatt, illetve annak elvégzése után, közvetlen a vizsga előtt egy viszonylag gyors áttekintésre, az elsajátított ismeretek rögzítésére ad lehetőséget.

2. Történelmi áttekintés

2.1. Szent Flórián vértanú, a kéményseprők védőszentje

Idézet Szt. Flórián – a kéményseprők védőszentjének – rövid életrajzából: „Szent Flórián /Florianus/ a III. század második felében született Cesiában /ma Zeiselmauer/. Fiatalon állt be katonának a római császár hadseregébe. Az ifjú Flórián Pannónia /a jelenlegi Magyarország területét is tartalmazó római tartomány neve/ közelében, Caecia erődjének lett a parancsnoka. Flórián megismerve Krisztus tanítását, felvette a kereszténységet. Egy alkalommal Caecia erődjében veszedelmes tűzvész pusztított. A hatalmas tűzzel szemben szinte tehetetlenül álltak az emberek. Flórián imádságára azonban a tűzvész hamarosan megszűnt. Flórián csodat tett Ez időtájt fellángolt ismét a keresztények elleni gyűlölet. Katonai pályája után Flórián, a keresztényüldöző volt katonái előtt is, vállalta kereszténységét. Látván eltökéltségét, kimondták rá a végső ítéletet: „Vigyétek a folyóhoz, kössetek malomkövet a nyakára és vessétek a habokba!” Holttestét egy Valéria nevű asszony emelte ki az Enns folyóból és eltemette. A legenda szerint sírjánál sok csoda történt. A későbbiekben Szent Flórián ereklyéit elvitték Rómába és Kassára.” Mártíromsága és csodatétele miatt választották a tűzoltók és a kéményseprők védőszentjükknek.

2.2. A kémények kialakulása

Hogy az első, már mai értelemben vett kémények megjelenése pontosan mikorra datálható, az nehéz kérdés. Nagy a valószínűsége, hogy az első középkori lakótornyok megjelenése hívta életre ezen füstelvezető rendszereket, ahol a kémények kettős szereppel bírtak, hiszen kandallókat sok esetben csak a földszinti helyiségekben építettek, de a kéményeknek köszönhetően a meleg füstöt a falban el tudták vezetni más helyiségekhez is, így az több szoba falát is képes volt valamilyen szinten felfűteni. Írásos, történelmi bizonyítékok sajnos nincsenek azzal kapcsolatban, hogy már ezt megelőzően is használtak volna ilyen, vagy ehhez hasonló füstelvezető rendszereket. Persze a füst hatékony elvezetésének igénye, már jóval korábban megjelent és az igazat megvallva az első füstelvezetési megoldásokat nem is a hidegebb, északi tájak lakáskultúrájának múltjában kell keresni. Az első ilyen kezdetleges megoldások ugyanis az ókori Egyiptom és Mezopotámia területén tűntek fel, hiszen, ha jobban belegondolunk a tüzelőrendszereket nem csak fűtésre, hanem sütésre és főzésre is használták. Tehát az égéstermékek megfelelő elvezetésének és szabadba juttatásának igénye már akkor megjelenhetett, mikor őseink először bevitték tűzrakó helyeiket az lakóházaik belsejébe. Persze ekkor kéményekről még korántsem beszélhetünk, hiszen a füst elvezetésére egy sokkal egyszerűbb módszert használtak, mégpedig, hogy egy lukat vágtak a tetőszerkezetbe a tűzrakóhely fölött. Ez természetesen nem túl hatékony megoldás, hiszen a füst nagy része még így is a lakótérben maradt. A következő

nagyobb lépés a kémények fejlődésében az ókori rómaiaknak köszönhető. Az közismert, hogy a rómaiak igen komoly fürdőkultúrával rendelkeztek. Hogy ennek mi köze a füstelvezető rendszerek fejlődéséhez? A római fürdők egyik sajátosságát a meleg vizes medencék jelentették. Ahol termálforrásra bukkantak, ott csupán a felszínre kellett hozni a megfelelő hőfokú vizet, ahol azonban erre nem volt lehetőség, ott saját maguknak kellett a vizet felmelegíteniük. Az ilyen tüzelőrendszerek esetén a rómaiak már elkezdtek kezdetleges kürtöket és szikrafogókat használni, de a mai kéményektől még ezek is nagyon távol álltak. A füstelvezető rendszerek fejlődése az elmúlt 150 évben gyorsult fel, melyhez értelemszerűen az ipari forradalom is jelentősen hozzájárult. A mérnökök hamar rájöttek, hogy egy igazán hatékony kéménynek nem csak arra kell képesnek lennie, hogy elvezess a füstöt, hanem hogy a megfelelő huzatosságnak köszönhetően levegőt szívjon be kintől az égésterbe, hiszen ezzel intenzívebbé tehető maga az égés. Ennek a jelentősége főleg a teljesen zárt tűzterek megjelenésével és azok elterjedésével nőtt meg. Szintén jelentősen hozzájárult a kéményrendszerek fejlődéséhez az újfajta tüzelőanyagok megjelenése 20. század elején, mint például a kőolaj, vagy éppen a földgáz.

2.3. A kéményseprő-ipar története

A kéményseprőipar nem tartozik az ősrégi iparok közé /mint amilyenek a kovács, a fazekas, a takács, a tímár, az ács, a kőműves, a kőfaragó, az arany- és ezüstműves stb. iparok/, csak a városi élet kifejlődésével, a kőből épült házak elszaporodásával a kémények használatának elterjedésével keletkezett.

A középkor derekán vezetik csak kimondottan kémények a füstöt a szabadba és csak ennek vége felé fejlődik ki a kéményseprés, mint külön mesterség. Kifejlődik pedig akkor, amikor a hatóságok a folytonos tűzveszéllyel szemben védekezni kezdenek, és amikor a kémények és tűzhelyek tisztántartásának tűzbiztonsági jelentőségét felismerik.

A mi fogalmainknak megfelelő első „kémény” csak 1137-ből, Nürnberg városából ismeretes.

A kéményes házak építése nem volt szokásban még a XIII. és XIV. században, erre abból a körülményből is következtethetünk, hogy Rómában Francesco Carrara még 1368-ban is Páduából hozatott olyan kőműveseket, akik a kéményépítéshez értettek, és hogy a XIV. században már hatalmas fejlődésnek indult német városokban a kőművesek és tetőfedők –mintegy mellékesen – végzik a meglévő kémények tisztogatását.

A középkor vége felé foglalkoznak egyesek mesterség-szerűen kéménytisztogatással. A kémények tisztogatását azonban a háztulajdonosok maguk végzik, vagy házi alkalmazottaikkal végeztetik. Hivatásszerű kéménysepréssel eleinte csak a kőművesek és a tetőfedők foglalkoztak.

A hivatásos kéményseprők száma azonban a német városokban a XV. században is kevés lehetett, mert Miltenberg város tanácsa 1422-ben még a polgárokat kötelezi arra, hogy kéményeiket négyhetente tisztogassák.

Az ilyen hivatásos kéményseprők csak a városokban élhettek meg, a vidéki elszórt kéményes épületek kéményeinek tisztogatásával „alkalmi” kéményseprők foglalatostkodtak, legtöbbször olasz eredetű házalók, akik jóformán egész Európát bejárva, fűszereket, déligyümölcsöket, szalagokat, piperecikket árusítottak és csereberéltek.

Valószínű az a feltevés, hogy a kéményseprés, mint keresetszerűen űzött foglalkozás, olasz földön alakult ki a legkorábban, minthogy a kéményseprő mesterségnek feltehetőleg őse, a kőműves- és a tetőfedő mesterség is olasz földön volt a legfejlettebb.

A kétségtelenül megbízható írásos feljegyzések is, melyek ránk maradtak, azt igazolják, hogy a kéményseprésnek, mint iparszerűen űzött foglalkozásnak a kezdete, hazánkban nem régebb a XVI. századnál.

A kéményseprő munkálkodásának hasznos eredményei készítették a földesúri jogokat gyakorló természetes, vagy jogi személyeket, majd hatóságokat arra, hogy a kéményseprőt bizonyos kiváltságok adásával helyhez kössék s a tűzvédelmi szabályzatokban egyrészt a kéményseprőnek működési körét és teendőit is megszabják, másrészt pedig a lakosságot szigorú büntetések terhe alatt a kémények és füstvezetők gondozására kényszerítsék. Az első kéményseprőknek adott kedvezményekből fejlődött ki később az ún. kéményseprő-ipari reáljog és ezzel kapcsolatban a kéményseprő sokoldalú felelőssége, az iparnak engedélyhez, meghatározott munkakerülethez és hatósági díjszabáshoz kötése.

3. Munkavédelem

„A társadalmakban különös fontossága van a rendelkezésre álló termelési tényezők védelmének. A természeti erőforrások (ásványkincs, energiaforrások, termőföld, élővilág) védelme a környezetvédelem feladata. A dolgozó emberről, egészségéről, munkaképességének megőrzéséről a munkavédelem gondoskodik, az alábbi területek szabályozásával.

A munkavédelem a munkavégzésre vonatkozó biztonsági és egészségügyi követelmények rendszere, ami a következő területre terjed ki:

- Egészséges munkahelyek kialakítása, megfelelő műszaki, higiéniai követelmények biztosítása
- Munkaeszközök
- Veszélyes anyagok
- Munkaszervezés és munkaidő
- Kiemelt csoportok védelme
- Munkavédelmi szervezet kialakítása és működtetése

Ezekon a területeken megvalósított szakszerű programok biztosítják a munkahelyi egészség és biztonság kialakítását és fenntartását.

A munkavédelem tárgyi és személyi összetevői sokféle kapcsolatrendszerben léteznek. A munkavédelem tárgyi összetevői olyan munkaszervezeti formák, munkamódszerek, technológiák, biztonsági eszközök alkalmazása, kialakítása, amelyek a baleseti veszélyt a lehető legkisebb mértékre korlátozzák.

A tárgyi feltételek érvényesülnek az általános és a részletes egyes foglalkozásokra, szakmákra vonatkozó egészségvédő előírásokban és azok megvalósításában.

Nem kevésbé fontosak a munkavédelem személyi feltételei.

Személyi feltételek körébe tartoznak a testi, pszichológiai felkészültség, a megfelelő szakképzettség, a foglalkozásban való tájékozottság, a biztonsági előírások ismerete és tudatos gyakorlati alkalmazása.

Az előbbi a szakmai képzéssel, megfelelő szakmai képesítésű személy alkalmazásával, az utóbbi a baleset-elhárítási alapképzéssel, és a rendszeresen ismétlődő képzéssel valósítható meg. A balesetek okai és következményei ezekkel a tárgyi és személyi feltételekkel függenek össze, amiben a munkáltatónak és a munkavállalónak egyaránt komoly a felelőssége és nélkülözhetetlen az elkötelezettsége.”

3. 1. Munkabiztonság

„Az egészséges munkavégzés technikai, műszaki és szervezési feltételrendszere. Meghatározza a munkakörülményeket és a munkavégzés szabályait. Célja a balesetek megelőzése, a bekövetkezett balesetek vizsgálata, az ismétlődések megakadályozása. Feladata a veszélyforrások feltárása, kiküszöbölése, vagy erre való felkészítés.”

3.2. Munkaegészségügy

„A munkaegészségtan által kialakított egészségügyi normatíváknak, követelményeknek a gyakorlatba való átültetését biztosító tevékenység. Vizsgálja a munkakörnyezetet azoknak a betegségeknek a megelőzéséhez, amelyek a munkafolyamattal és a munkakörnyezettel függnek össze.

A munkaegészségügy feladata az egészségre ártalmas munkakörben dolgozók speciális laboratóriumi vizsgálatainak elvégzése. Szakmai irányítója az Országos Munka – és Üzem-egészségügyi Intézet.

Új munkahelyek létrehozása esetén az illetékes tiszti főorvosi szolgálat hatósági engedélyre szükséges a használatbavételhez. A fővárosi és megyei tiszti főorvosok munkahelyek látogatása és ellenőrzése során vizsgálják a munka-egészségügyi rendszabályok betartását. Szabálytalanságok esetén bírságot szabnak ki, vagy súlyosabb esetben felfüggeszthetik a tevékenységet.

Vizsgálják a munkavállalók adott munkafeladatokra való egészségügyi alkalmasságát. A fizikai és a szellemi munka, tevékenység során az ember szervezetében, illetve annak működésében elváltozások jöhetnek létre. A foglalkozás-egészségügy körébe a munkakörnyezetben előforduló egészségkárosító fizikai és/vagy kémiai ártalmak tartoznak. A foglalkozás-egészségügy a munkavédelem szerves része, amely a különféle munkakörök higiéniai követelményeit foglalja össze.

A különféle tevékenységet végző ember és környezetének kölcsönhatása alapján a foglalkozás–egészségügy munkaéletteni, munkalélektani és munkakörülményekre vonatkozó kérdésekkel foglalkozik.”

3.3. A munkáltató munkavédelmi kötelezettségei

Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményeinek megvalósítása alapvetően a munkáltató feladata, amely teljesítése helyett nem adhat pénzt, vagy egyéb megváltást a munkavállalónak. A munkáltató köteles felmérni a munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatokat, vagyis munkaeszközöket, veszélyes anyagokat, egyéb olyan káros hatásokat (pl. egyhangú, kötött ütemű munka), melyek a munkavállalókat érik. Továbbá a munkavállaló kötelessége az emberi tényezőket is figyelembe venni. Ezeknek a szempontoknak a figyelembe vételével kell a munkáltatónak kialakítania a munkahelyet, megválasztani a munkaeszközöket és munkafolyamatokat, beosztani a munkaidőt. A szükséges utasításokat és tájékoztatókat pedig meg kell adni a munkavállaló részére. A munkáltatónak a munkavédelmi feladatok ellátására megfelelő szakképesítésű munkavállalót kell foglalkoztatnia, akinek a személyéről tájékoztatni kell a munkavállalókat és a munkavédelmi képviselőket. A munkavédelmi kötelezettségek folyamatos ellenőrzéséért is a munkáltató a felelős. Ennek értelmében a foglalkoztatónak rendszeresen meg kell győződnie arról, hogy a munkakörülmények megfelelnek-e a követelményeknek, a munkavállalók ismerik-e és megtartják-e a rájuk vonatkozó rendelkezéseket? Biztosítani kell a védőeszközök rendeltetésszerű használhatóságát, védőképességét, kielégítő higiénés állapotát, tisztítását, javítását, pótlását. A munkáltató további kötelezettsége a hiányosságokat, rendellenességeket haladéktalanul kivizsgálni, a szükséges intézkedéseket megtenni, az érintetteket értesíteni, valamint közvetlen veszély esetén a munkafolyamatokat leállítani, és amennyiben szükséges, a munkahelyet kiüríteni, és a tűzvédelmi, katasztrófavédelmi feladatokat végrehajtani. A munkabaleseteket, illetve a foglalkozási megbetegedéseket is a munkáltatónak kell kivizsgálnia, bejelentési kötelezettségének pedig eleget kell tennie. A munkáltató számára létszámát és tevékenységét figyelembe véve további elmaradhatatlan feladat a foglalkozás–egészségügyi szolgáltatás biztosítása, mely szolgáltatásnak a munkabiztonsági szaktevékenység minősített feladatainak ellátására is ki kell, terjednie. Munkavédelmi oktatást köteles tartani a munkáltató a munkavállaló munkába állásakor, munkahely vagy munkakör megváltozásakor, valamint az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményeinek változásakor, munkaeszköz átalakításakor vagy új munkaeszköz üzembe helyezésekor és új technológia bevezetésekor. A munkáltató köteles a munkavédelmi oktatást olyan időközökben és tartalommal megtartani, hogy a munkavállaló elsajátítsa és a foglalkoztatás teljes időtartama alatt rendelkezzen az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés elméleti és gyakorlati ismereteivel, megismerje a szükséges szabályokat, utasításokat és információkat. Az oktatást rendes munkaidőben kell megtartani, és szükség esetén időszakonként meg kell ismételni. Az oktatás elvégzését a tematika megjelölésével és a résztvevők aláírásával ellátva írásban kell rögzíteni.

3.4. A munkavállaló munkavédelmi kötelezettségei

A munkavállaló munkavédelmi kötelessége, hogy csak a biztonságos munkavégzésre alkalmas állapotban, a munkavédelemre vonatkozó szabályok, utasítások megtartásával, a munkavédelmi oktatásnak megfelelően végezze munkáját, továbbá hogy munkatársaival együttműködjön, és munkáját úgy végezze, hogy ez saját vagy más egészségét és testi épségét ne veszélyeztesse. Így különösen köteles a rendelkezésére bocsátott munkaeszközöket és az egyéni védőeszközöket rendeltetésének megfelelően használni és a tőle elvárható tisztításáról, karbantartásáról gondoskodni, a munkavégzéshez az egészséget és a testi épséget nem veszélyeztető ruházatot viselni, munkaterületén a fegyelmet, a rendet és a tisztaságot megtartani, a munkája biztonságos elvégzéséhez szükséges ismereteket elsajátítani és azokat a munkavégzés során alkalmazni, a részére előírt orvosi, pályaalkalmassági vizsgálaton részt venni, a veszélyt jelentő rendellenességről, üzemzavarról a munkáltatót azonnal tájékoztatni, a rendellenességet, üzemzavart tőle elvárhatóan megszüntetni, vagy erre intézkedést kérni a felettesétől, a balesetet, sérülést, rosszulletet azonnal jelenteni.

Így különösen köteles a rendelkezésére bocsátott munkaeszközeit, és az egyéni védőeszközét rendeltetésének megfelelően használni és a tőle elvárható tisztításáról, karbantartásáról gondoskodni. Munkavégzéshez az egészséget és a testi épséget nem veszélyeztető ruházatot viselni, munkaterületén a fegyelmet, a rendet és a tisztaságot megtartani, a munkája biztonságos elvégzéséhez szükséges ismereteket elsajátítani és azokat a munkavégzés során alkalmazni, a részére előírt orvosi, pályaalkalmassági vizsgálaton részt venni. A veszélyt jelentő rendellenességről, üzemzavarról a munkáltatót azonnal tájékoztatni, A munkavállaló önkényesen nem kapcsolhatja ki, nem távolíthatja el, és nem alakíthatja át a biztonsági berendezéseket. A munkavállaló köteles továbbá együttműködni a munkáltatóval az egészséges és biztonságos munkakörnyezet megőrzése érdekében hozott hatósági intézkedések teljesítése, illetőleg a munkáltató veszélyt megszüntető intézkedéseinek végrehajtása során is.

3.5. A munkavállalók munkavédelmi jogai

A munkavállaló jogosult megkövetelni munkáltatójától az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeit, a veszélyes tevékenységhez a munkavédelemre vonatkozó szabályokban előírt védőintézkedések megvalósítását, a szükséges ismeretek rendelkezésére bocsátását, a betanuláshoz való lehetőség biztosítását, a munkavégzéshez szükséges felszerelések, munka – és védőeszközök biztosítását, az előírt védőítal biztosítását, a tisztálkodó szerek és tisztálkodási lehetőség biztosítását. A munkavállaló kezdeményezheti a soron kívüli munkaköri –, szakmai – illetve személyi higiénés alkalmassági vizsgálat elvégzését. Az alkalmazott további munkavédelmi joga, hogy tájékoztatást, utasítást, információt kapjon az egészség és biztonság megőrzésével kapcsolatos tudnivalókról. A foglalkoztatott jogosult még arra is, hogy az egészséget vagy biztonságot fenyegető súlyos és közvetlen veszély esetén azonnali tájékoztatást kapjon.

3.5.1. Milyen munkára alkalmazható a munkavállaló?

A munkavállaló csak olyan munkára és akkor alkalmazható, ha a munka ellátásához megfelelő élettani adottságokkal rendelkezik, foglalkoztatása az egészségét, testi épségét, fiatalok esetén fejlődését károsan nem befolyásolja, foglalkoztatása az utódaira veszélyt nem jelent, mások egészségét, testi épségét nem veszélyezteti, továbbá ha a munkára alkalmasnak bizonyult. A munkavédelmi szabályozás megkülönböztet munkaköri –, szakmai –, személyi higiénés –, és soron kívüli alkalmassági vizsgálatot. A munkaköri alkalmassági vizsgálat annak megállapítása, hogy a munkavállaló az adott munkakörben megjelenő igénybevételnek képes-e megfelelni? A szakmai alkalmassági vizsgálat a szakma elsajátításának megkezdését megelőző orvosi vizsgálat. A személyi higiénés alkalmassági vizsgálat járványügyi szempontból kiemelt munkaterületek vizsgálata, amely azt figyeli, hogy az ezen a munkaterületen munkát végző személy fertőző megbetegedése mások egészségét veszélyezteti-e vagy sem. Soron kívüli alkalmassági vizsgálatra akkor van szükség, ha a munkavállaló egészségügyi állapotában olyan változások állnak be, amelyek feltehetően alkalmatlanná teszik őt a munkakör biztonságos ellátására. Az alkalmasságot a foglalkozás–egészségügyi orvos előzetes, illetve időszakos vizsgálatok alapján dönti el.

3.5.2. Mit tehet a munkavállaló, ha a munkáltató kötelezettségeinek nem tesz eleget?

Ha a munkáltató a munkavédelmi kötelezettségének nem tesz eleget, akkor a munkavállaló jogosult megtagadni a munkavégzést, ha azzal életét, egészségét vagy testi épségét közvetlenül és súlyosan veszélyeztetné. Veszélyeztetésnek minősül a szükséges biztonsági berendezések, az egyéni védőeszközök működő képtelensége, illetve hiánya. A munkavégzést meg kell tagadni, ha a munkáltató utasításának teljesítésével másokat közvetlenül és súlyosan veszélyeztetne. A munkavállaló ebben a témában felmerült problémáival a munkavédelmi képviselőhöz, munkahelyi munkavédelmi bizottsághoz, ha működik, akkor szakszervezethez fordulhat.

Bekövetkezett sérelem esetén pedig a területileg illetékes munkavédelmi hatóság intézkedését kell kérni. Alapelve, hogy a munkavállalót nem érheti hátrány az egészséges és biztonságos munkakörülmények érdekében történő fellépéséért, illetve a munkáltató vélt mulasztása miatt jóhiszeműen tett bejelentéséért.

3.6. Teendők munkabaleset esetén

1. Intézkedni kell a sérült (-ek) egészségügyi, orvosi ellátásáról.
2. Értesíteni kell a munkahelyi vezetőt.
3. A kivizsgálás érdekében gondoskodni kell a baleset helyszínének biztosításáról, változatlan állapotban való megőrzéséről.

Súlyos munkabaleset: azonnal bejelentésre kötelezett munkabalesetek, így

- halálos baleset (bekövetkezésétől számított 90 napon belül a sérült orvosi szakvélemény szerint a balesettel összefüggő okból életét veszítette),
 - orvosi vélemény szerint életveszélyes sérülés, egészségkárosodás
 - valamely érzékszerv (érzékelő-képesség) vagy a reprodukciós képesség (nemzőképesség, termékenység) elvesztése, illetve jelentős mértékű károsodása,
 - súlyos csonkulás (hüvelykujj vagy kéz, láb két vagy több ujjja nagyobb részének elvesztése és az ennél súlyosabb esetek),
 - beszélőképesség elvesztése vagy feltűnő eltorzulás, bénulás, illetve elmezavar.
- Az előző pontokban felsorolt munkabalesetek bekövetkezésénél a helyszínen levő vezető kötelessége azonnal értesíteni a mentőket (telefonszám: 104), illetve a rendőrséget (telefonszám: 107), illetve hívható a központi segélyhívószám a 112 is.

A bejelentésnek tartalmaznia kell:

- a sérült személyi adatait (név, születési hely és időpont, anyja neve, lakcím), munkakörét,
- a sérülés időpontját, helyszínét, jellegét,
- az esemény leírását,
- a bejelentő személy nevét, beosztását.

A helyszínt a hatósági szemlebizottság megérkezéséig megváltoztatni nem lehet. Kivételt képez, ha további veszély áll fenn, vagy jelentős gazdasági kár keletkezne. A helyszín megváltoztatása előtt a helyszínről rajzot kell készíteni és a tárgyi bizonyítékokat meg kell őrizni.

Elsősegélynyújtás

(A különböző sérülések esetén tanúsítandó magatartások és teendők a tanfolyami képzés során kerülnek bemutatásra.)

A segélynyújtás helyes sorrendje

Helyszínbiztosítás

Minden esetben a legelső teendő a helyszínbiztosítás. Győződjön meg a segélynyújtó, a sérült és a jelenlévők biztonságáról, használjon gumikesztyűt, szükség esetén láthatósági mellényt!

Kapcsolatteremtés (kommunikációs felismerés)

A kapcsolatteremtés célja:

- a sérült állapotának felmérése,
- tájékozódás, hogy mi történt,
- a bajba jutott lelki megnyugtatása,
- bizonyos helyzetekben akár az állapotromlás megelőzése.

A kommunikáció az élet minden területén kulcsfontosságú, egy bajba jutott esetén a hiteles információgyűjtés életmentő lehet.

Néhány fontos hiba, amit lehetőleg NE kövessünk el a beszélgetés során:

- nem szerencsés az alá-fölérendelt viszony (te vagy bajban én nem, te bajba kerültél én óvatos voltam, én vagyok a tapasztaltabb, én értek mindenhez),
- kerüljük a felelősségre vonást (még akkor is, ha egyértelmű, hogy ő hibázott),
- külön figyelmet igényel a gyerekekkel, idősekkel történő kommunikáció,
- ne legyünk lekezelőek,
- hazánkban szinte teljesen hiányzik a kisebbségekkel való kommunikáció kultúrája.

A kommunikáció során lehetőleg:

- legyünk megértőek,
- éreztesük a segítőszándékot,
- viselkedjünk empátiákkal.

Elsődleges állapot felmérése

A kapcsolatteremtés során elkezdtük az elsődleges állapotfelmérést, tájékozódunk, hogy a sérült reagál-e vagy sem.

Ha a sérült reagált:

Fontos a reakció minősége, ez lehet tudatos (adekvát) vagy zavart, érthetetlen. A reagáló sérült ellátásának további lépése attól függ, hogy van-e látható, súlyos, életveszélyes sérülése.

Ha a sérültnek van látható súlyos, életveszélyes sérülése (pl. erős vérzés, égés, marás) kezdjük el a primer (elsődleges) ellátást (direkt nyomás, hűtés, öblítés)! Az ellátás lépései ennek megfelelően:

1. Biztonság
2. Kommunikáció
3. Elsődleges ellátás
4. Mentőhívás
5. Másodlagos ellátás (teljes sebellátás, betegvizsgálat)

Ha a sérültnek nincs látható súlyos, életveszélyes sérülése végezzünk teljes betegvizsgálatot! Ezt követően mérlegeljük a mentőhívást, majd végezzük el az elsősegélynyújtást. Az ellátás lépései ennek megfelelően:

1. Biztonság
2. Kommunikáció
3. Betegvizsgálat
4. Mentőhívás
5. Elsősegély

Ha a sérült NEM reagált:

Két alapeset lehetséges: eszméletlen vagy halott. Kiáltunk segítségért, majd végezzünk légzésvizsgálatot. Ha nincs légzés az újraélesztési protokollnak megfelelően hívjunk vagy hívassunk mentőt, majd kezdjük meg az újraélesztést.

Ha a sérültnek van légzése, azonban eszméletlen mielőbb légutat kell biztosítani.

Ilyen esetben a súlyos, életveszélyes sérült ellátásának megfelelően elvégezzük az elsődleges ellátását (légútbiztosítás), majd mentőt hívunk.

4. Tűzvédelem

A tűzvédelem hármas feladata egységes egészet képez, melynek területei:

a tüzesetek megelőzése (megelőző vagy preventív tűzvédelem, ami a kéményseprő-iparnak is az egyik legfontosabb feladata),

a tűzoltási feladatok ellátása (mentő tűzvédelem),

a tűzvizsgálat (felderítő tűzvédelem),

valamint ezek feltételeinek biztosítása.

Tűzmegeelőzés: a tüzek keletkezésének megelőzésére, tovább terjedésének megakadályozására, illetőleg a tűzoltás alapvető feltételeinek biztosítására vonatkozó, a létesítés és a használat során megtartandó tűzvédelmi jogszabályok, szabványok, hatósági előírások rendszere és az azok érvényesítésére irányuló tevékenység.

Tűzoltási feladat: a veszélyeztetett személyek mentése, a tűz terjedésének megakadályozása, az anyagi javak védelme, a tűz eloltása és a szükséges biztonsági intézkedések megtétele, továbbá a tűz közvetlen veszélyének elhárítása.

Tűzvizsgálat: a tűzoltóságnak azon szakmai tevékenysége, amely a tűz keletkezési idejének, helyének és okának felderítésére irányul.

A tűzmegeelőzési előírások egy része megteremti a tűzoltás feltételeit, ugyanakkor a tűzoltói beavatkozások tapasztalatai segítik a tűzmegeelőzési szabályok formálódását, fejlesztését. A tűzvizsgálat tapasztalatai pedig visszacsatolódnak mind a tűzmegeelőzési szabályok változtatásában, mind a tűzoltó beavatkozás módszereinek korszerűsödésében.

Égés: az égés egy kémiai folyamat, melynek során az éghető anyag és az oxigén hőfejlődéssel járó reakciója következik be, melyet füst- és/vagy lángképződés kísér. A légköri levegő 21%-a oxigén (O₂), ami elegendő az égéshez.

Ha az oxigén:

- 8-14 % között van, tökéletlen,
- 10% alatt van, megszűnik az égés.

Az égés feltételei:

- égéshez szükséges oxigén,
- éghető anyag,
- gyulladási hőmérséklet.

A három feltétel egyidejűleg egy térben való megléte. Ha az égés feltételei közül akár csak az egyik feltételt is megszüntetjük valamilyen módon, akkor az égés megszűnik, illetve nem tud létrejönni.

Éghető anyag: azok az anyagok, amelyek oxigénnel hőfejlődés mellett egyesülnek. Általában éghetőek azok az anyagok, amelyek tűz vagy hő hatására lángra lobbannak, parázslanak, szenesednek és a tűzforrás eltávolítása után a fenti jelenségek tovább fennmaradnak (fa, papír, szén, stb.).

Nem éghető anyag: azok az anyagok, amelyek tűz vagy hő hatására nem lobbannak lángra, nem parázslanak és nem szenesednek (acél, beton, kerámia, stb.).

Gyújtóenergia (megfelelő hőmérséklet): az égési folyamat létrejöttéhez, ahhoz, hogy az éghető anyagból az égési gőzök, gázok eltávozzanak, vagy egymással egyesülni tudjanak, az anyagtól függően különböző hőmennyiségre, gyulladási hőmérsékletre van szükség.

Gyulladási hőmérséklet (gyulladási pont) (lásd még 24.1.3.): az a hőmérséklet, amelyre az anyagot hevíteni kell, hogy önmagától meggyulladjon, illetve, ahol már nem szükséges külső hőközlés az égés tovább terjedéséhez.

Az égés fajtái

– **Kinetikai égés:** ha a gázok, gőzök a levegő oxigénjével a szükséges arányban még a begyulladás előtt összekeverednek. Kinetikai égés a kémiai robbanás is.

– **Diffúziós égés:** ha az éghető anyag bomlási gázai, gőzei a hő hatására távoznak, és úgy égnek el, hogy az égés folyamán keverednek a levegő oxigénjével.

Fizikai robbanás: az anyagnak csak a fizikai állapota változik meg, a kémiai összetétele változatlan marad, a felhalmozott mechanikai energia felszabadul (pl. kazánrobbanás, vagy amikor egy PB-gázpalack hő hatására felhasad, szétvetődik).

Kémiai robbanás: a kémiai reakció nagy hőfejlődéssel, gázképződéssel és gyorsan megy végbe, az éghető gázok, gőzök, ködök, porok a levegővel robbanóképes elegyet alkotnak és gyújtóforrás hatására robbanásszerűen égnek (pl.: a fekete lőpor felrobbanásakor).

Éghetőségi (robbanási) határ: az a legkisebb (alsó robbanási határ – *ARH*), illetve legnagyobb (felső robbanási határ – *FRH*) mennyiségű gáz (gőz), amely egy meghatározott térfogategységben a 20 °C hőmérsékletű, 101,3 kPa (~1 bar) nyomású levegővel már, illetve még égésre (robbanásra) képes elegyet alkot, vagyis égés (robbanás) csak az e kettő által meghatározott tartományban lehetséges.

A tűzoltóság hívószáma 105 (112).

A tűzoltó készülékek csoportosítása

Oltóanyaguk szerint:

porral	oltók,	jelük	P
vízzel	oltók,	jelük	V
habbal	oltók,	jelük	H
halonnal	oltók,	jelük	G
szén-dioxiddal	oltók,	jelük	CO ₂ .

A víz az, ami leggyakrabban kéznél van, ám ez csak az „A” tűzosztály esetén alkalmazható. Ekkor kis kiterjedésű tűz esetén egy üveg szódavíz is segítségünkre lehet. Égő szilárd anyagok, bútorok esetén a vastag pléddel való letakarás is célra vezethet.

Vízzel nem olthatunk elektromos tüzet, hiszen az áramütést okozhat, és mondjuk a konyhában a serpenyőben lángoló olaj esetén sem alkalmazható, mivel a víz annak a kicsapódását eredményezi, ami miatt a környezet is lángba borulhat.

Elektromos tüzek esetén szén-dioxidos oltókészülékkel vehetjük fel eredményesen a harcot (miután áramtalanítottuk a berendezést), illetve porral-oltóval, bár ezek típusainál vannak korlátozások.

A lángoló olajat pedig legeredményesebben úgy olthatjuk el, ha lefedjük valamivel, azaz megfosztjuk a tüzet az égéshez szükséges oxigéntől.

Némely tűzoltó készülékek habot képeznek, ezek szilárd és folyékony égő anyagokra és gumitüzekre használhatók. Mivel ez a hab víz alapú, elektromos tüzek megfékezésére ez sem alkalmas. Ha nem tudjuk megfékezni a lángokat, akkor a helyiség elhagyása után csukjuk be az ajtót, hiszen a nyitva hagyott nyílászárókon bejutó friss levegő csak fokozza az égés intenzitását.

5. Építészeti fogalmak, alapismeretek

5.1. Anyagok

Alapanyagok

- agyag és vályog,
- égetett agyagtégla,
- mészhomoktégla,
- terméskő,
- fa,
- fémek,
- üveg.

Kötőanyagok

- homok,
- homokoskavics,
- kavics, zúzott kő,
- mész,
- cement,
- gipsz.

5.2. Szerkezeti elemek

Falak

A fal a függőleges térelhatárolás szerkezete. Két nagy csoportba osztható:
- statikai szerepet betöltő, terhelést viselő ún. főfal. Ide tartozik, bár nem főfal, de terhet hord a lépcsőházi fal is,
- terheletlen fal, amely rendeltetése szerint lehet: határfal, kitöltőfal, tűzfal, lakásválasztó fal, válaszfal, stb.

Alapozások

- síkalapozások,
- mélyalapozások.

Falnyílások áthidalása

Nyílászárók

Födémek

Homlokzatok

Vakolatok

Ács munkák

5.3. Tetőszerkezetek

5.3.1. A tető alakja

- *Kontytető:* az épület mind a négy oldalán ereszvonalat képeznek ki és ezek mentén azonos hajlásszögű tetősíkokat helyeznek el. A kontytetőről minden irányban van csapadéklefolyás, ezért csak szabadon álló épületekre alkalmazható.

- *Nyeregtető*: két fedélsíkból áll, míg a másik két oldalon a tetőteret két háromszög alakú függélyes fal zárja le, amelynek neve, szabadon álló épület esetében oromfal, egymás mellé épített házaknál tűzfal. A nyeregtetőről a csapadék két irányban nyer elvezetést, így utcásonban zárt-sorú beépítésnél is alkalmazható.
- *Fél nyeregtető*: csak egy irányban vezeti el az esővizet, mert csak egy tetősíkból áll. Három oldalról körülépített épület tetőformája, de szabadon álló épületeken is alkalmazható.
- *Csonka kontytető*: a konty- és nyeregtető párosítása, melyet díszítőszándék hozott létre.
- *Sátortető*: négyzet vagy szabályos sokszög felett álló kontytető, melyet meredek tetősíkok esetén toronytetőnek nevezünk.

Az eddig felsorolt tetők készülhetnek megtört síkokkal (manzárd), vagy ívelt felületekkel is.

Kis-lejtésű tető: hajlásszöge 3-5%, alakja lehet nyereg-, félnyereg- vagy teknőrendszerű, mely esetben a vízlevezetés az épületen keresztül történik.

5.3.2. Fedélszék

Miután az épületek alaprajza rendszerint nem egy egyszerű négyszög, így a fedélszék is a fent említett tetőalakok kombinációjából és gyakran igen változó összemetsződéséből alakul ki. Nagyobb épületek lefedésére különleges tetőszerkezetet alkalmazunk.

A tetőhéjazatot tartó szerkezet a fedélszék. Tulajdonképpen a tetőnek a tartóváza. A fedélszékek szerkezete igen sokféle lehet. Elsősorban függ az épület alaprajzi elrendezésétől, ennek szélességétől, illetve a fedélszék által áthidalandó fesztávától, alá van-e támasztva (gyámolítva), vagy sem, függ attól, hogy a földemmel egybe van-e építve, és nem utolsósorban függ a héjazat anyagának megfelelő hajlásszögétől.

Bádogosmunkák

(Kéményszegély)

5.3.3. Tetőfedések

- szalma,
- nád,
- fazsindely,
- cserép,
- palafedés,
- bitumenes zsindely,
- fém.

Szigetelések

- vízszigetelések,
- hőszigetelés,
- hangszigetelés.

5.4. Építőipari és kéményseprő-ipari szakrajz

A rajzolás eszközei, az eszközök használata

5.4.1. A méretarányok

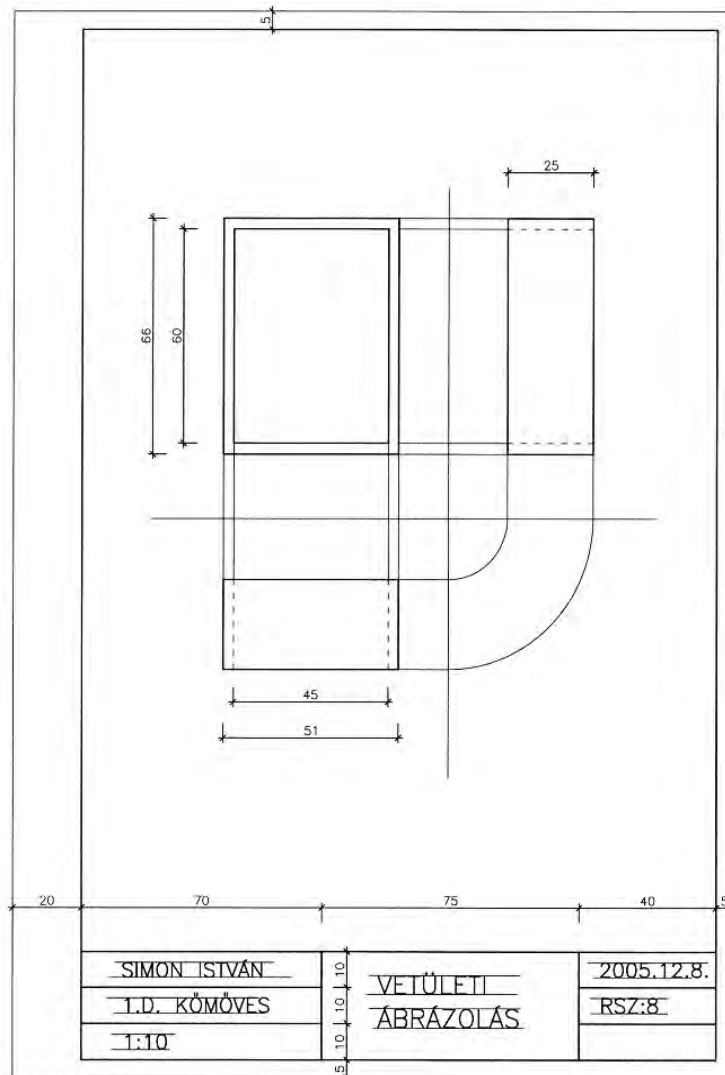
Az építmények elhelyezését, alakját, nagyságát, méreteit az építési terveken mindig meg kell adnunk. Ezen kívül természetesen mérethelyes ábrákat kell készítenünk. Az építmények nagy kiterjedése miatt kicsinyítést alkalmazunk, amelyek mérőszámát méretaránynak, vagy léptéknek nevezzük.

A méretarány egy arányszámot jelent, amely megmutatja, hogy az elkészített ábra hányad része a valóságnak.

Az építész rajzokon az 1:1; 1:2; 1:5; 1:10; 1:20; 1:25; 1:50; 1:100; 1:200; 1:500; 1:1000 méretarányokat alkalmazhatjuk. A méretarány első számadata a rajzon található méretet, a második pedig a valóságban ennek megfelelő hosszúságot jelöli.

Geometriai szerkesztések

5.4.2. Vetületi ábrázolás fogalma, fajtái

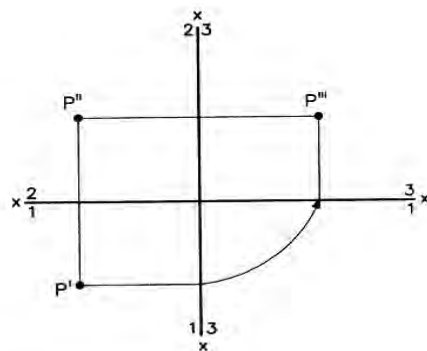
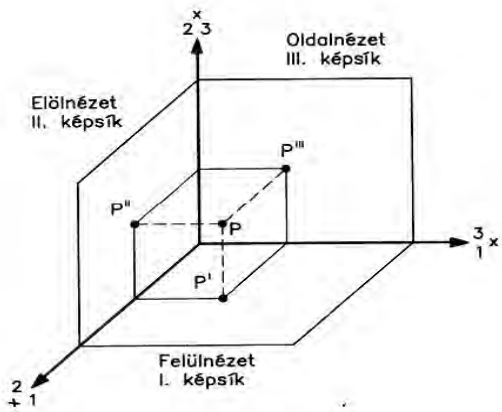
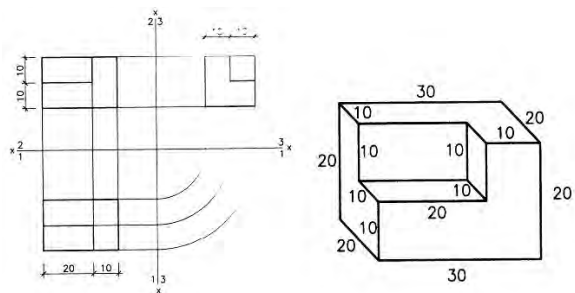
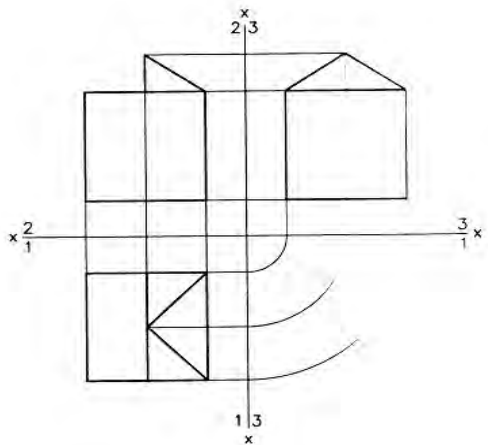
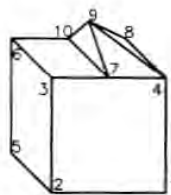
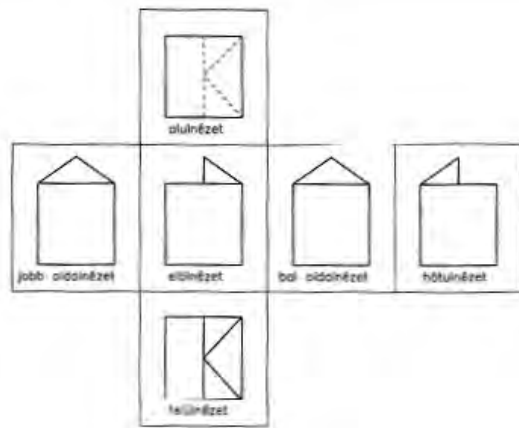
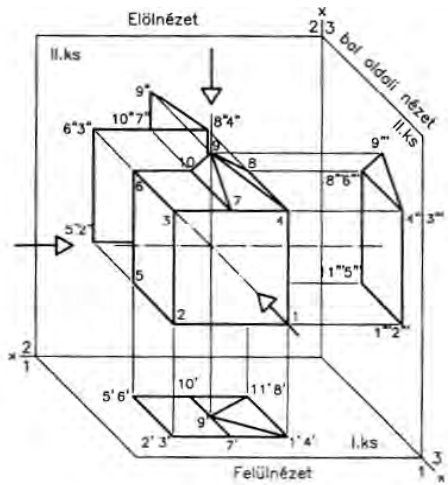


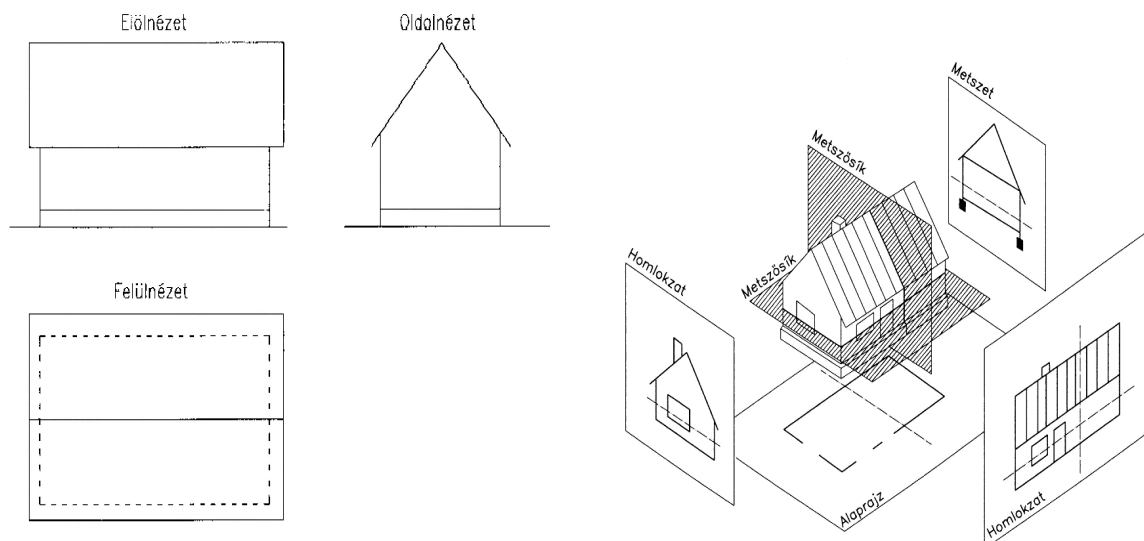
A térbeli alakzatok ábrázolása

A térnek minden oldalról lapokkal határolt részét testnek nevezzük. Eltekintve a test egyéb tulajdonságaitól, ha csak az alakját és a méreteit vesszük figyelembe, eljutunk a mértani test fogalmához. A mértani test felületét síkok határolják. Ezek lehetnek egyenes, vagy görbe vonalakkal határoltak. A síklapok különféle síkidomok lehetnek: háromszögek, négyszögek, sokszögek, vagy körök. A test felületét képező lapok adják a test jellegzetes alakját. A síkidomokkal határolt testeket síklapú testeknek nevezzük (hasáb, gúla, kocka). A görbe lapokkal határolt testeket görbe lapú testeknek (henger, kúp, gömb). A mértani test elemzése során meghatározhatjuk a mértani alapfogalmakat: 1. **Pont** a testek éleinek metszésénél keletkezik. 2. **Vonal**: a testeket határoló síkok metszésénél él keletkezik. Az éleket a rajzokon vonalakkal jelöljük.

A vonalat a hosszúsággal jellemezzük, mértékegysége pl. a méter. 3. **Lap** a test felületét határoló jellegzetes síkidom. A lapnak két kiterjedése van, a hosszúság és a szélesség. Ezek szorzata a terület, mértékegysége pl. a négyzetméter.

4. **Test**: a térnek minden oldalról lapokkal határolt részét testnek nevezzük. A testnek három kiterjedése van. A hosszúságát, a szélességét és a magasságát értelmezzük, ez a térfogat, melynek mértékegysége pl. a köbméter.





5.5. Az építészeti tervdokumentáció

5.5.1. A tervdokumentáció fogalma, tartalma

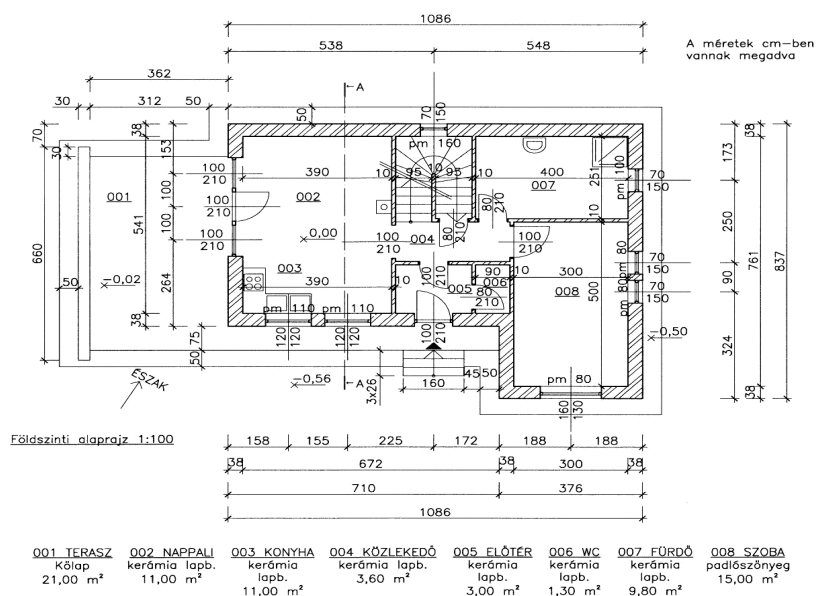
Az építési engedélyezési tervdokumentáció jellemzően 1:100-as léptékű építész tervekből (alaprajzok, metszetek, homlokzatok), helyszínrajzból, számításokból és szakági munkarészekből áll, mely utóbbiak jellemzően a műleírás fejezeteiben jelennek meg.

5.5.2. A helyszínrajz

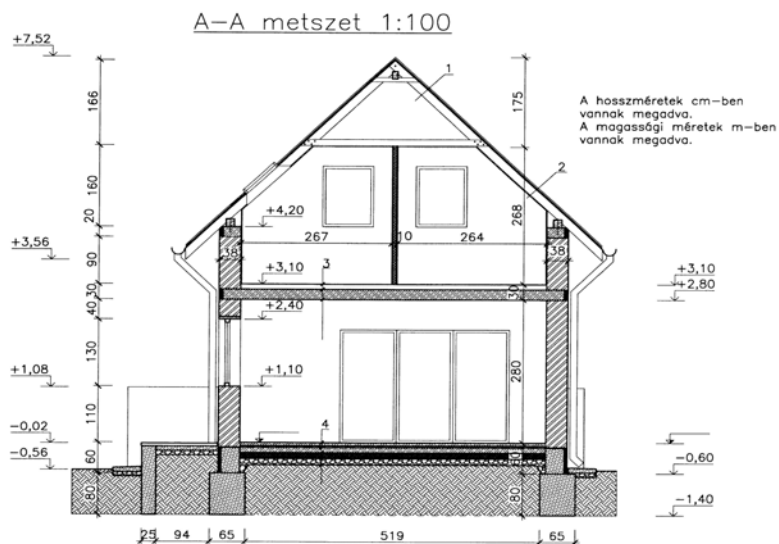
A helyszínrajz olyan térkép, mely ábrázolja az egy telken található önálló épületeket is az elsőfokú építési hatóság nyilvántartása szerint.

5.5.3. Az engedélyezési terv

Az engedélyezési tervek elkészítésének fő célja egy olyan, tervekből és szöveges leírásból álló dokumentáció összeállítása, amely alapján az arra illetékes építésügyi hatóság az építési engedély megadásáról dönthet.

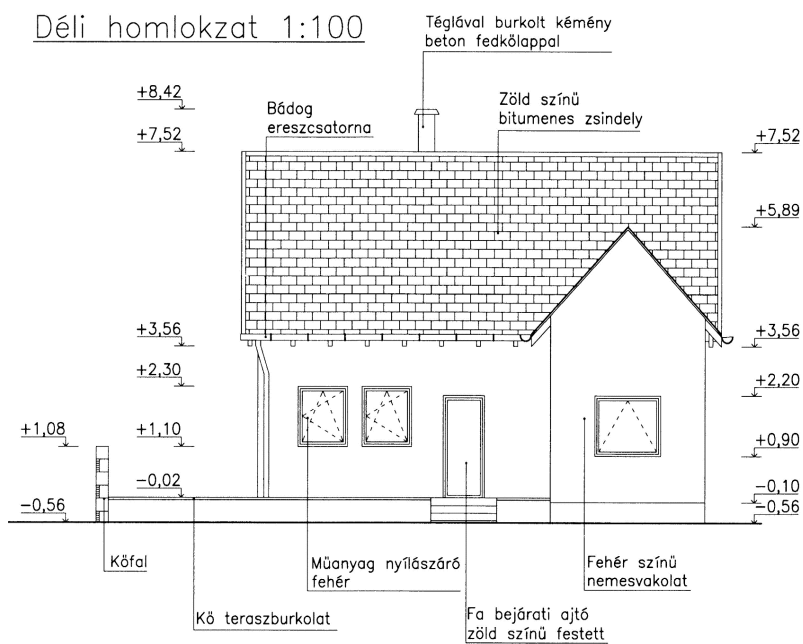


Alaprajz



<p>1 bitumenes zsindely fedés deszkózlat szarufa</p>	<p>2 bitumenes zsindely fedés deszkózlat szarufa</p>	<p>3 burkolat ajlzatbeton fólia hőszigetelés monolit vasbeton födém</p>	<p>1 cm 5 cm 4 cm 20 cm</p>	<p>4 burkolat ajlzatbeton tech. réteg lépésálló hőszig. víz szig vasalt ajlzat hőszigetelés kavicsterítés talaj</p>	<p>1 cm 5 cm 4 cm 1 cm 10 cm 12 cm 12 cm</p>
--	--	---	---	---	--

Metszet



Homlokzat

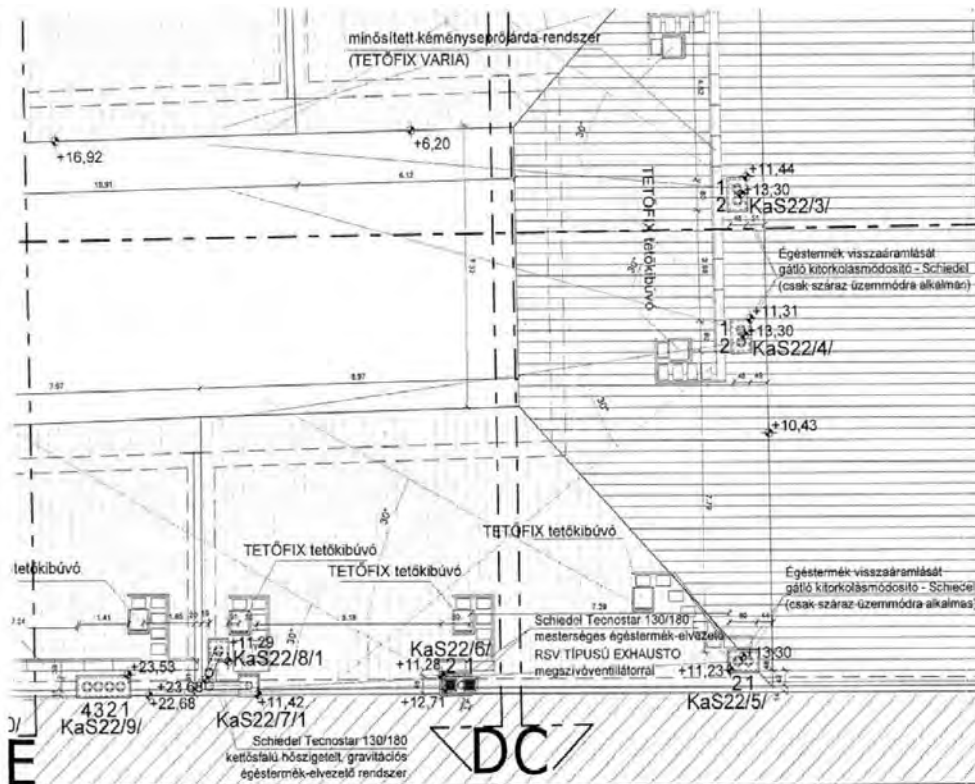
5.5.4. A kiviteli tervek

Az engedélyezési tervdokumentációnál általában részletesebb. Tartalmazza a kivitelezés, megvalósítás fázisait, illetve az építési munkálatok elvégzésére vonatkozó előírásokat.

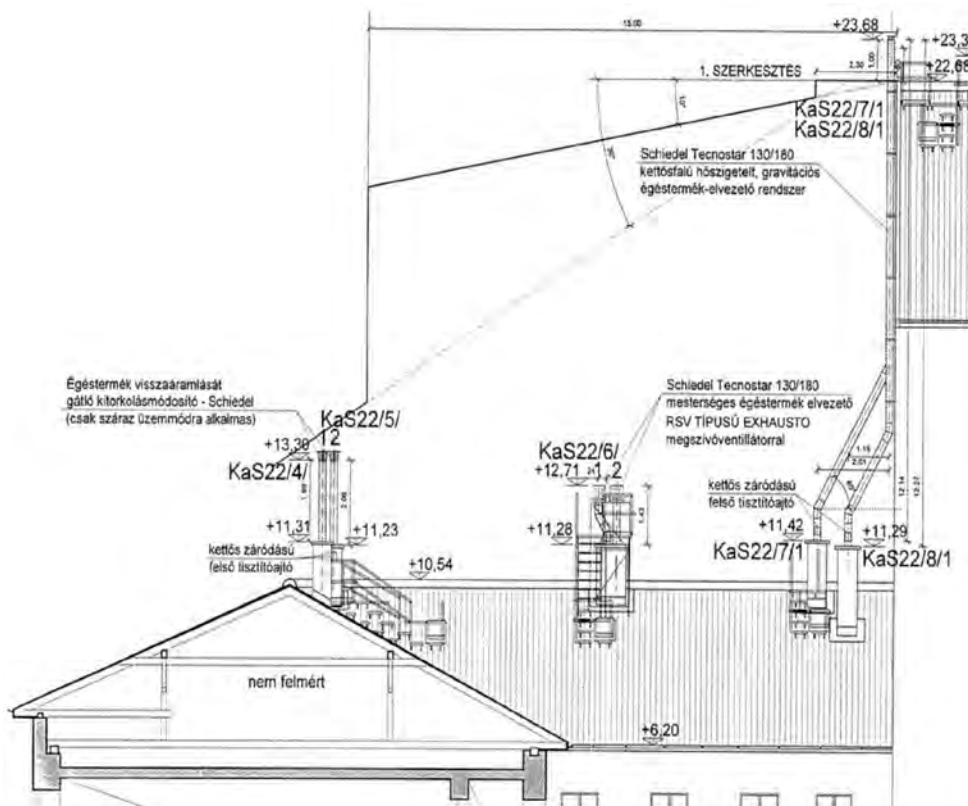
Egyéb tervdokumentációk

Bontási tervek fogalma, tartalma, rendeltetése

5.5.5. Kéménymagasítási tervek

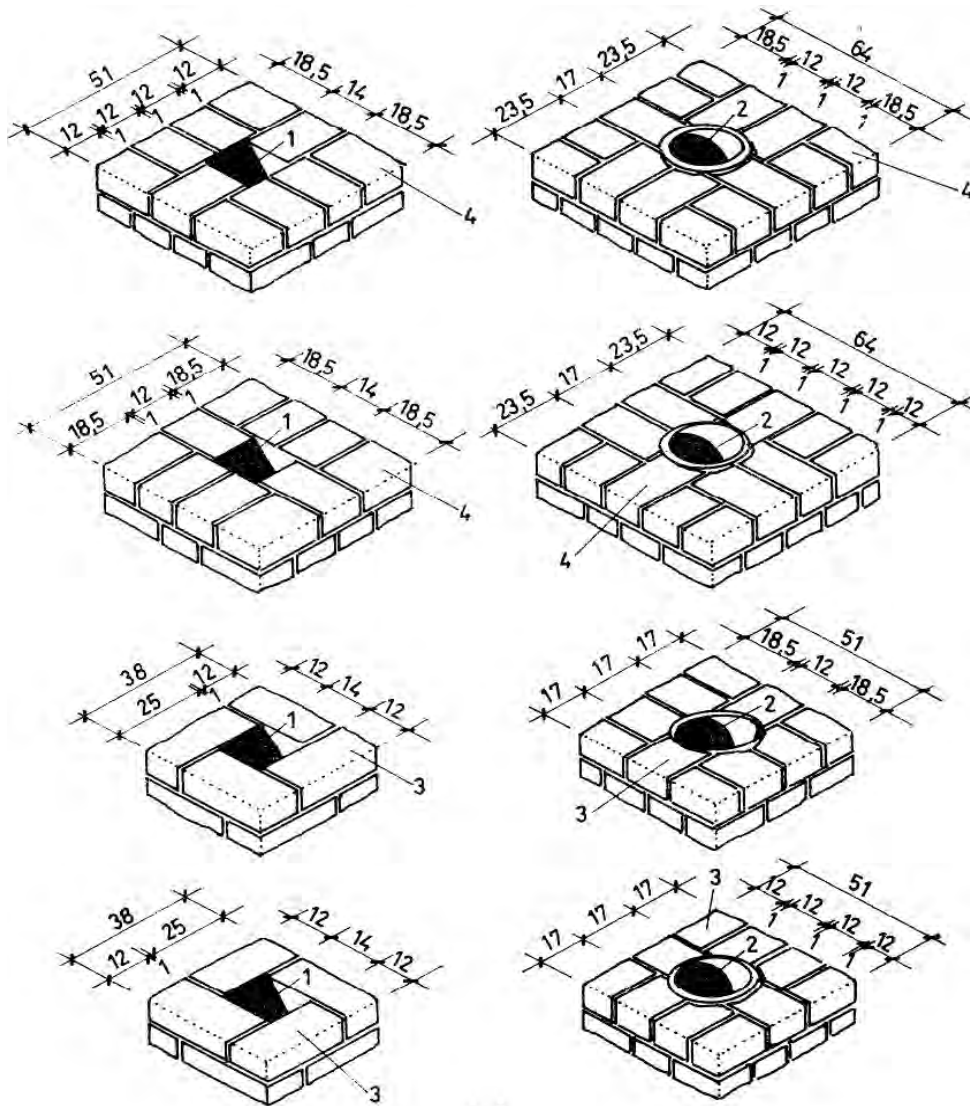


Alaprajz

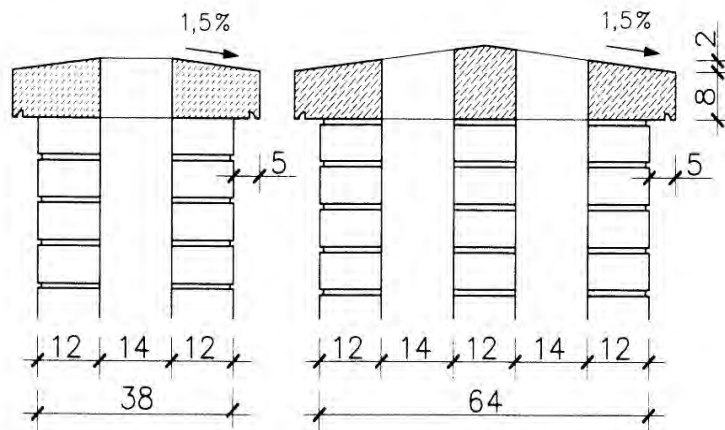


Homlokzati rajz

5.6. Falazott kémények téglakötései

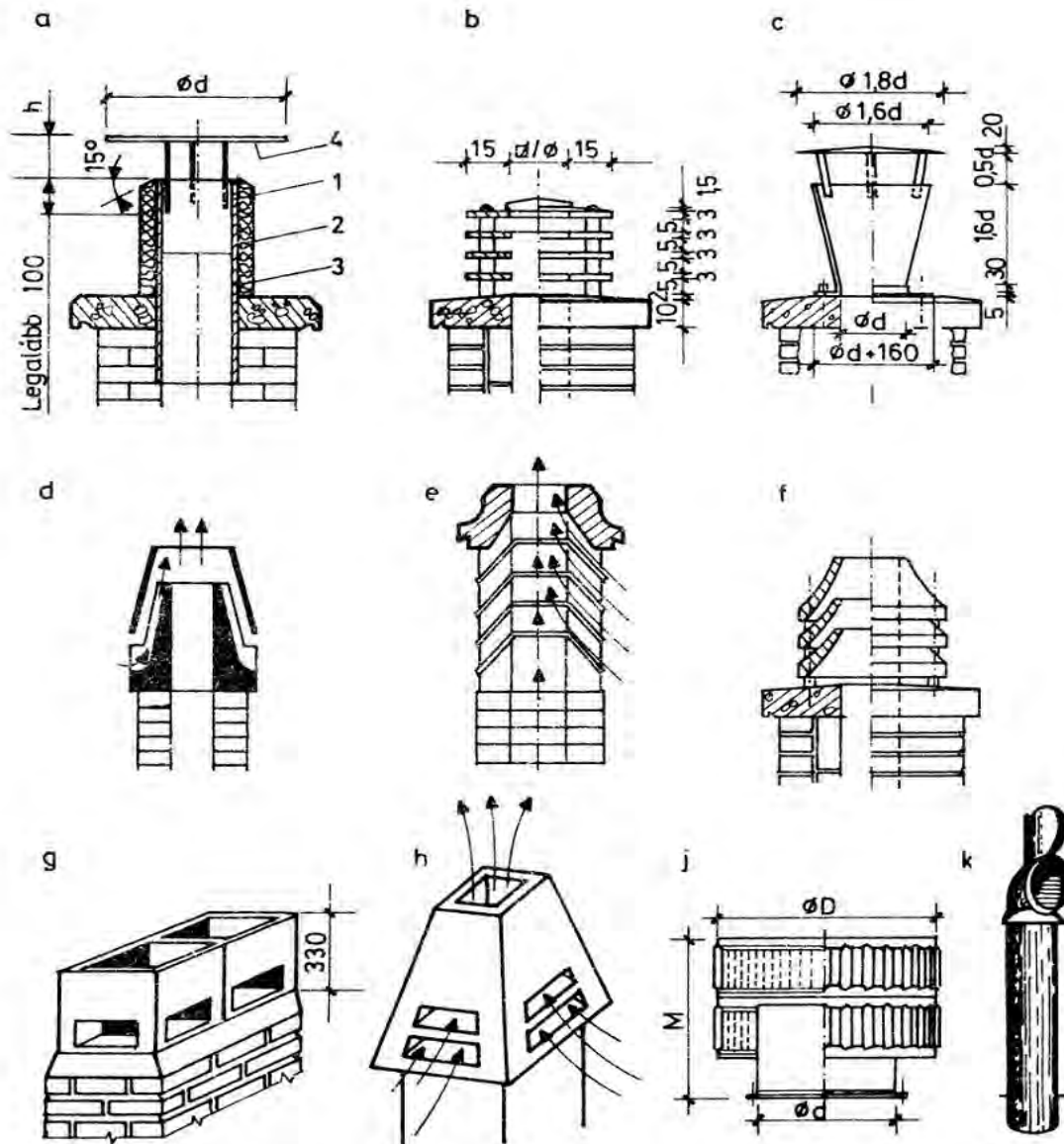


5.6.1. Falazott kémények helyszíni fedkő kialakítása

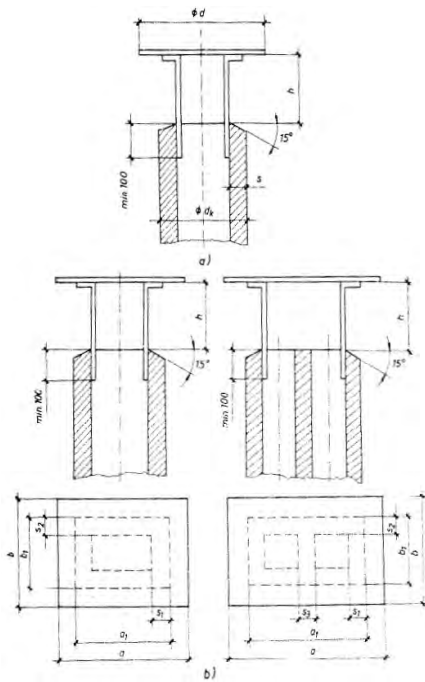


5.6.2. Kéményfejek és kitorkollás módosítók ábrázolásai

A kitorkollás módosító szerkezetek a csapadék kéménybe jutását, továbbá a szél zavaró hatását csökkentik, és az égéstermék kedvezőbb kiáramlását biztosítják. Alkalmazásuk a gáztüzelő-berendezések elterjedésével és azok fejlődésével korlátozódott és kialakításuk is az idők folyamán átalakult. Ma már az egyszerű „Meidinger” tárcsák és egyéb kéménygyártók által rendszer-elemként forgalmazott és minősített típusok alkalmazottak.



- a -szigetelt kéménytoldó: 1-bélestoldat, 2-hőszigetelés, 3-csőhéj, 4-Meidinger tárcsa
- b -hagyományos formájú beton huzatnövelő
- c -huzatnövelő fémlemezről
- d -injektoros kéménytoldó
- e -többsoros injektoros kéménytoldó
- f -égetett kőagyag huzatnövelő
- g -kétjáratos injektoros kéménytoldó
- h -szél hatását korlátozó injektoros kéménytoldat
- j -UD jelű kifűvőfej
- k -forduló fémlemez kéménytoldó



A legelterjedtebb kitorkollás-módosító szerkezet a Meidinger-tárcsa. A tárcsa méreteit az ábra alapján a következőképpen határozzuk meg:

- kör alakú tárcsára, ha

$$h = \frac{2A}{(d_k - 2s)\pi}$$

akkor $d = d_k + 2(h - s)$

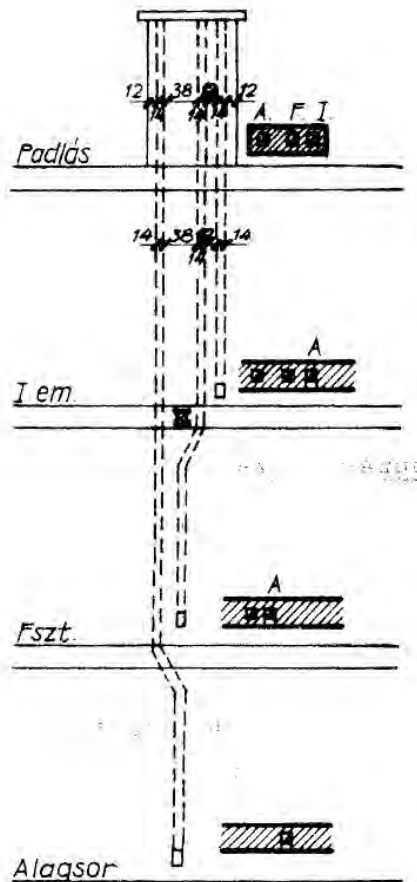
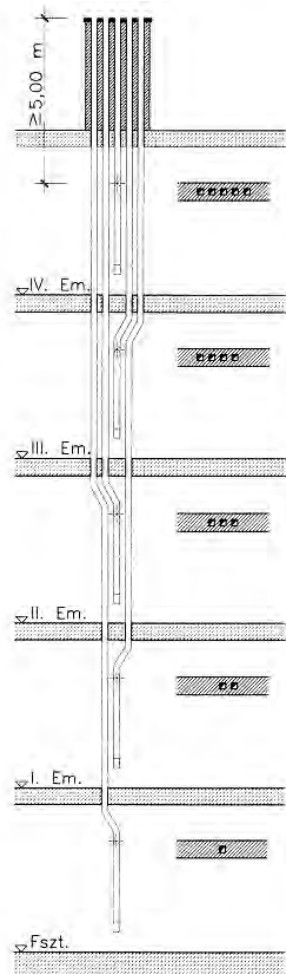
- téglalap alakú tárcsákra, ha

$$h = \frac{2A}{a_1 + b_1 - 2(s_1 + s_2)}, \text{ akkor}$$

$$a = a_1 + 2(h - s_1) \text{ ill. } a = a_1 + 2(h - s_1) + s_2,$$

$$b = b_1 + 2(h - s_2).$$

5.6.3. Kéményelhúzások ábrázolásai



5.6.4. Kéményelhúzások szabályai (természetes huzat és mesterséges szívás esetén)

a/ A függőleges tengelytől maximum 30°-ban szabad a járatot elhúzni, olyan mértékben, hogy egy elhúzásnak a vízszintes vetülete nem haladhatja meg a 2 m-t.

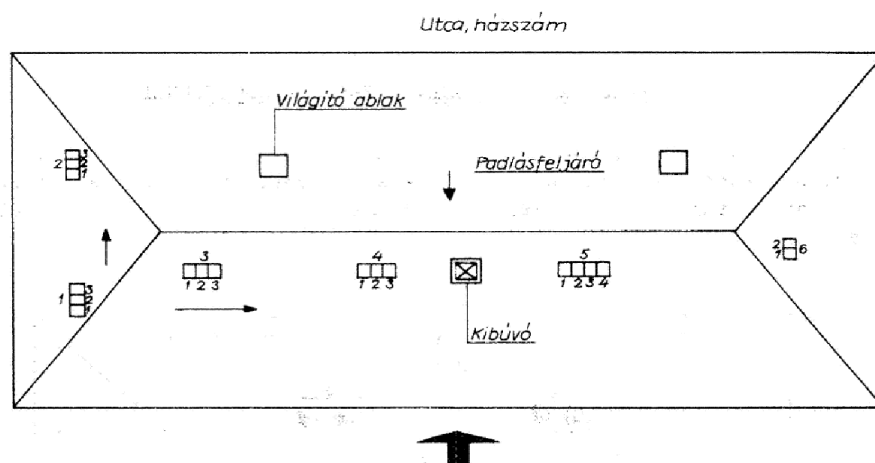
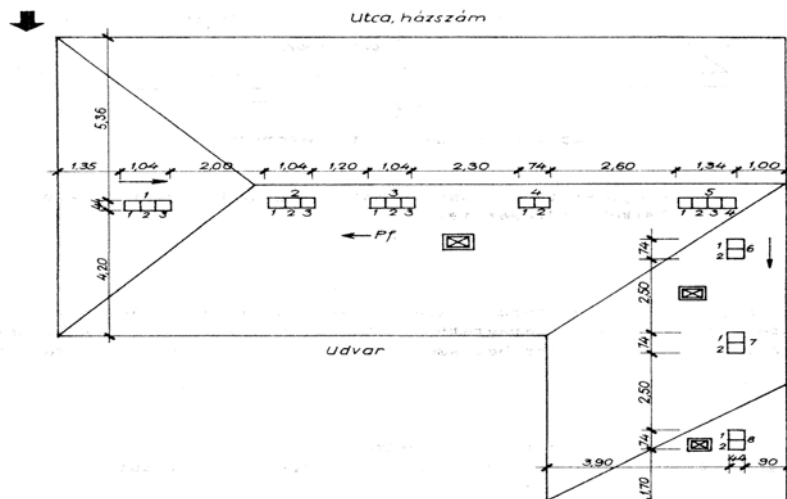
b/ Egy-egy kéményjáratot legfeljebb kétszer szabad elhúzni, ahol az elhúzások vízszintes vetületeinek összege a 3 m-t nem haladhatja meg, kivéve szívás hatása alatt álló rendszer esetén, ha a tisztítási és ellenőrzési feltételek adottak.

c/ Többszöri elhúzás esetén az elhúzás mindig egy irányban történhet. Falazás során annak módját is befolyásolja a kémény elhúzása. A kémény belső falazatát nem szabad csorbázatosan építeni az elhúzásban. A téglákat az elhúzás irányára merőlegesen kell falazni, vagy a téglákat faragni kell. A téglák faragásának hátránya, hogy faragáskor megrepedhetnek, és golyózaskor tovább törhetnek, kieshetnek. Elhúzásoknál keletkezett sarkok golyózaskor kicsorbulhatnak, ezért ezeket 12 mm átmérőjű betonvasakkal, vagy 8-12 mm vastag laposvasakkal célszerű védeni

5.7. Kéménycsoportok elhelyezése

Kontyolt fedélszerkezetnél

Tetőrajzunk elkészítését a fedélidom kontúrjainak megrajzolásával kezdjük. Megkönnyíti a kéménycsoportok, kibúvók, szellőzők és tetőszerelvények helyeinek berajzolását, ha az ereszvonalak megrajzolása után berajzoljuk a gerincvonalakat, majd nagy nyíllal az utcai bejárat helyét, kis nyíllal pedig a padlásfeljáró helyét jelöljük. Ezután következhetnek a kémények, szellőzők stb. berajzolásai. Az ábrán egy kontyolt fedél tetőrajza látható.

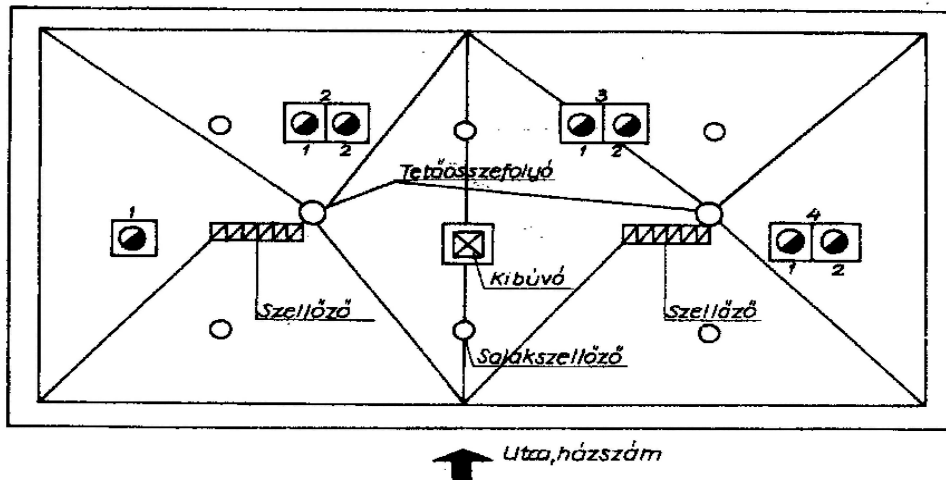


Pontos rajz készítése esetén a kéménycsoportok helyeit köttázni kell. Fel kell tüntetni a kéménycsoportok ereszvonaltól, orom, tűzfaltól mért távolságait, a kéménycsoportok külső méreteit, egymástól mért távolságait.

Kéménycsoportok elhelyezése belső vízvezetésű lapos-tetőknél

Lapos-tetőknél rajzunkat az épület külső falainak kontúrvonalával kezdjük meg. Jelöljük az utcai bejáratot, ezután bejelöljük a középösszefolyó helyét, majd a kéménycsoportokat, tetőfeljáró helyét, szellőzőket, tetőszerelvényeket rajzoljuk be.

Az ábrán látható épület tetőrajzán termofor kémények vannak. Vékony vonallal jelölni lehet a tetősíkok lejtését is.



5.8. Kéményseprő-ipari jelölések, és terhelési vázlat

Megnevezés	Kéményseprő- ipari jelölések
Állagromlott	
Átitatódott	
Feltáskásodott	
Hiányos	
Hiányzik	
Hibás, rossz	
Korrodálódott	
Leszűkítve	
Leszűkült	
Nem előírás szerinti (szabálytalan)	
Nem rögzített	

Nem tömör: tömörtelen	
Omladozó	
Repedezett	
Átszakadás	
Oldalhossz aránya nagyobb 1:1,5 - nél.	
30° - nál nagyobb elhúzással van	
Dugult	
Faszerkezet vagy éghető anyag közelsége	
Légörvényben van	
Egyéb hiba	

A vizsgálat helyszíni dokumentálásának alapelve, hogy az adminisztrációs feladatok az effektív munkavégzés során minél kevesebb időt vegyenek igénybe. E szakmának is vannak egyezményes jelei, amelyeket a vizsgálat gyorsasága, szakszerűsége érdekében alkalmazunk.

A kéményseprő-ipari jelölések használata egyszerű, országosan elfogadott és bevezetett. A vizsgálat során az ún. terhelési vázlatot, kémény-felvételezési adatlapot e módszerrel, illetve jelöléssel kell kitölteni.

Berendezés	Kéményseprő- ipari jelölések	Berendezés	Kéményseprő- ipari jelölések	Berendezés	Kéményseprő- ipari jelölések
Bépipelt tűzhely		Gáztüzelésű kandalló, zárt égésterű		Gáztüzelésű kandalló, nyitott égésterű	
Cirkógelelő		Gáz-vízmelegítő: állólyó rendszerű		Olajkályha	
Dieseli agregátor		Gáz-vízmelegítő: tároló rendszerű		Pékfőző	
Élelőszkázán		Hordozható cserépkályha		Szellőző	
Fafűtésű cserépkályha		Hordozható gáztüzelésű cserépkályha		Termokok-sz. kályha	
F-fűtésű kandalló		Hordozható olajfűtésű cserépkályha		Vaskályha	
Fekete sugárzó, nyitott rendszerű		Hordozható tűzhely		Vegyesfűtésű cserépkályha	
Fekete sugárzó, zárt rendszerű		Koksztüzelésű központi kazán		Zelőkályha	
Fűdőkökályha		Koksztüzelésű központi kazán		Olajfűtésű fűdőkökályha	
Gáz - fali melegítő		Kolónifer			
Gáz - víz melegítő		KOMBI típusú gáztüzelésű fali kazán			
Gáz- víz- és fali melegítő közös beiktatással		Kondenzációs állókazán, nyitott rendszerű			
Gázdesztilláló		Kondenzációs állókazán, zárt rendszerű			
Gáztüzelésű cserépkályha		Központi fűtésű kazán			
Gáztüzelésű élőkazán		Mesterséges égéstermék elvezetésű turbós állókazán,			
Gáztüzelésű központi kazán		Mesterséges égéstermék elvezetésű turbós fali kazán,			
Gáztüzelésű mosóvíz		Mesterséges égéstermék elvezetésű turbós fali kazán,			
Gáztüzelésű pékfenő		Mesterséges égéstermék elvezetésű turbós fali kazán, zárt			
Gázhozugárzó		Mosóvíz			
Gázkonvektor		Olajfűtésű élőkazán			
Gázmotor		Olajfűtésű központi kazán			

5.8.1. Kéményseprő-ipari jelölések

kéményfelvételezési adatlap																	
csoporthoz	1			2				3			4	5	6			7	
darab	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	1	1	2	3	1
emelet	Fsz.	I.	II.	P.	Fsz.	I.	II.	P.	Fsz.	I.	II.	III.	III.	Fsz.	I.	II.	III.
ajtó	1	1	1	2	2	2			3	3	3	1	2	4	4	4	3
méret (m)	18	15	12	21	18	15	12	21	18	15	12	6	6	18	15	12	6
									Zárt	Zárt							
	2.2 m	2.3 m	2.3 m	1.8 m	1.7 m	2.2 m	2.3 m					2.3 m	2.3 m	2.3 m			2.3 m
	⊕					⊕											
	2.0 m					2.0 m											
	Fü.	Közl.	Közl.	Mk.	Szo.	Fü.	Közl.					Közl.	Fü.	Fü.	Szo.	Szo.	Szo.
	40	40	40	40	40	40	40					40	230	230	40	40	170
csoporthoz	8																
darab	1	2	3														
emelet	Fsz.	I.	II.														
ajtó	5	5	5														
méret (m)	18	15	12														
	2.1 m	1.7 m	1.7 m														
	Ko.	Szo.	Szo.														
	40	40	40														

Fü. fürdőszoba
 Közl. közlekedő
 Mk. mosókonyha
 Szo. szoba

Vil. világító udvar
 Ko. konyha

Vizsgálók neve:

2010.03.22

Kéményfelvételezési adatlap /terhelési vázlat/

6. Égéstermék-elvezető berendezések típusai

6.1. Csoportosítási szempontok

Üzemeltetési mód alapján:

egyedi
 gyűjtő
 központi

Nyomásviszonyaik alapján:

huzat vagy szívás hatása alatt álló rendszerek
 túlnyomásos rendszerek

Statikai vonatkozások alapján:

önhordó
 épülethez rögzített

Üzemeltetés jellege alapján:

folyamatos használatú
 idényjelleggel használt
 használaton kívüli
 tartalék kémények

Építési mód alapján:

épített (falazott) kémények
 szerelt kémények
 épített-szerelt (bélelt) kémények

6.2. Kémények kialakulása, szerkezeti fejlődése

Patics kémény

A „patics” kéményt általában tartóoszlopok közé nádfonatból alakították ki. A külső és belső sár vagy agyagtapasztás biztosította átmenetileg az éghető anyag tűzvédelmét. E kéménytípus már jelentős fejlődést eredményezett a korábbi nyitott tűzhelyek szabad füstgáz elvezetési megoldását követően. A patics kémények füstgázvezetése tökéletlen. Elterjedésük igen sok tüzeset forrása volt.

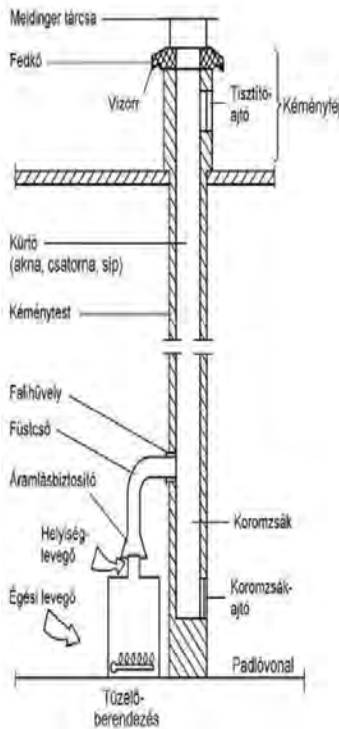
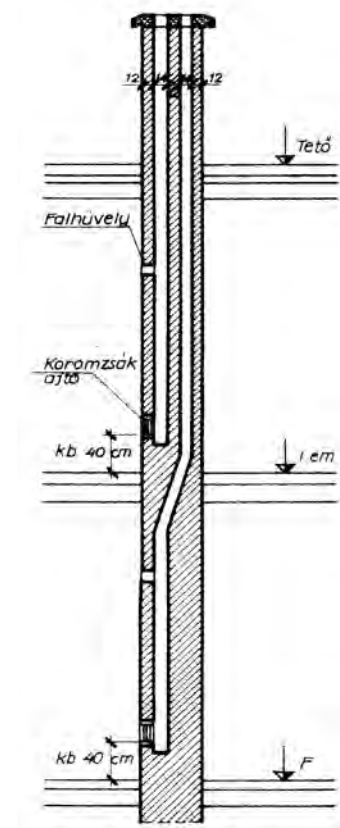
Nyitott kémény

A nyitott kémény egy általában konyhának használt helyiség felső részének boltíves kialakítása, amely a tetőszerkezet fölé nyúló mászható kéményszakasszal végződik. Általában téglából építették. Télen a kialakult huzat hatására, a tűzhelyekből felfelé áramló füstgáz nagyrészt eltávozott a helyiségből. A boltívre, illetve a mászható kéményszakaszra lerakódott korom kellemetlenül szennyezte a helyiséget.

Boltolt kémény: a nyitott kémények fejlődése során alakult ki az – általában konyhákban alkalmazott – vályogból vagy téglából épített boltolt kémény. A konyha fölé födémet építettek, a tűzhelyek, kemencék részére – a falban – füstjáratokat alakítottak ki. E füstjáratok a padlástéri boltíves üregbe vezetik a füstöt, amely innen tovább a leszőkített mászható szakaszon keresztül távozik a szabadba.

Mászható kémény: széles körben elterjedt a múlt században, földszintes és emeletes épületeknél egyaránt. Nagy belső keresztmetszettel (általában 40×40 cm felett) építették. Több tüzelőberendezést gyakran szintkülönbséggel csatlakoztattak a kéményhez. A tisztítást a kéményben mászva lehet elvégezni. Elnevezését e nehéz, nagy fizikai igénybevételt jelentő műveletről kapta. A kéményseprő mester alulról felfelé haladva „kimászással” söprővel, kaparóvassal tisztította meg a kéményt a koromtól,

6.2.1. Orosz kémény (háztartási vagy cilindri kémény)



Hagyományos falazott kémény szerkezeti elemei, rákötött tüzelőberendezéssel

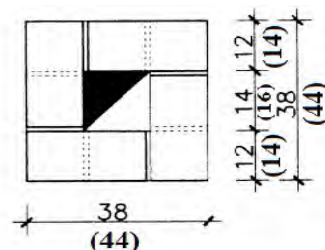
Orosz kémények tulajdonképpen a ma is megtalálható falazott egyedi kéményeknek felelnek meg. Az orosz kémény kizárólag tömör égetett agyagtéglából falazható legalább H10 javított habarccsal. Kisméretű téglából épített kémény belső keresztmetszete 14×14 cm, míg a régi nagy-szilárdságú tömör agyagtéglából építhető keresztmetszet 16×16 cm. A tetőn kívüli kéményfejet, úgy ahogy azt napjainkban is szokásos fedkövel zárták le, a belméret szabadon hagyásával. A fedkö kőből, később betonból, műköből készült 6-10 cm-es vastagságban, a járatától távolodva 1-1.5%-os lejtéssel a csapadék lefolyása érdekében. A fedkö alsó szélén vízorr helyezkedik el a kéményfej állagmegóvásának céljából.

6.2.2. Tömör téglából épített falazott kémények

A téglából falazott kéményekhez korábban az ún. nagyméretű téglát (29×14×6,5 cm) használták, majd később és jelenleg is /jellemzően kéményfej átépítés során/ a kisméretű téglát (25×12×6,5 cm) használják.

Az MSZ-04-82/1 értelmében az MSZ-04-82/2 korábban hatályos szabványok alapján külön eljárás nélkül létesíthetők voltak a következő névleges méretű és keresztmetszetű kémények kisméretű téglából falazva:

- 14 cm x 14 cm 196 cm²
- 14 cm x 20 cm 280 cm²
- 20 cm x 20 cm 400 cm²
- 20 cm x 27 cm 540 cm²
- 27 cm x 27 cm 730 cm²

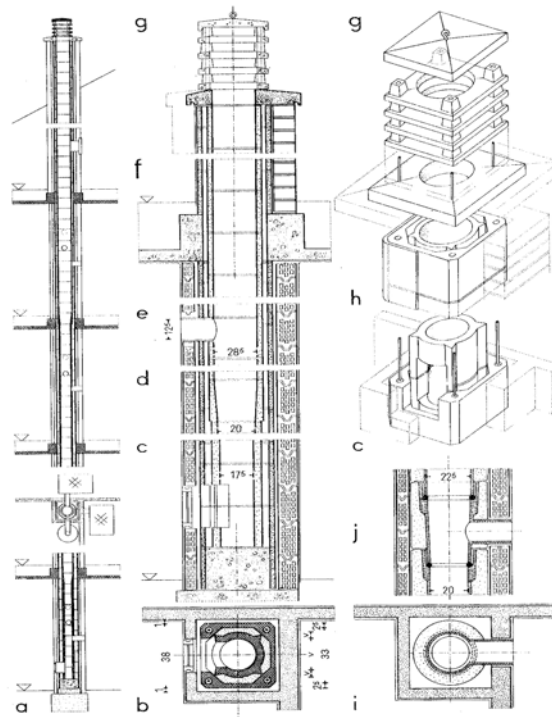


6.2.3. Egycsatornás gyűjtőkémények (nyitott égésterű tüzelőberendezésekhez)

Hazánkban az előregyártott termékekből épített kémények a gyűjtőkémények formájában kerültek kifejlesztésre, ahol a cél a minél kisebb helyigény és az építési költségek csökkentése volt elsősorban, valamint az olcsóbb, gyorsabb kivitelezés. Az egy kéménykürtőbe való szintenkénti tüzelőberendezésbekötések a szilárd- és olajtüzelésű berendezések esetében a „hagyományos” nyílászárók mellett elfogadható üzemeltetési paramétereket eredményeztek. Ebben az időszakban (50-es évektől kezdődően) még nem igazán fordultak elő mesterséges elszívásos szellőztetések a több szintes épületekben. Két alapvető kialakítás terjedt el az egycsatornás gyűjtőkémények között, az egyik az úgynevezett nem egyesített, kettős falú (főképp 1963 előtt), majd később az egyesített falú megoldás.

Nem egyesített falú egycsatornás gyűjtőkémények

A kettős falat a béléslem és a köpeny elem alkotta. A két elem közötti légrést kovaföld liszttel töltötték ki, a megfelelő hőszigetelés érdekében. A kéménykürtőt, járatot tulajdonképpen a béléslem alkotta. A köpenyfalon belül a bélésanyag, a kéménykürtő (járat) szabadon mozoghat, tehát a hőtágulása így biztosított, a szükséges bővüléseknél átmeneti darabokkal építették össze a különböző méretű kürtöket. E hagyományos megoldást nevezték „thermophor” kéménynek.

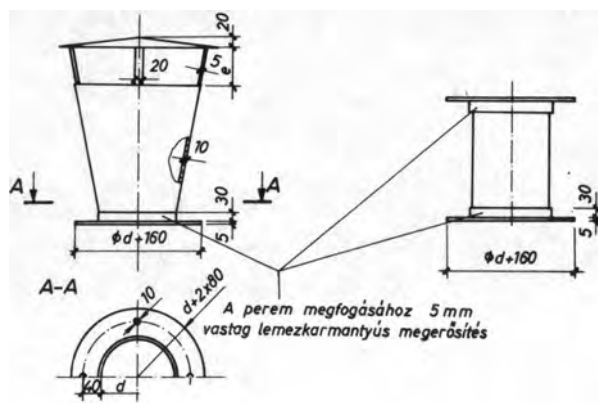


Gyűjtőkémény szerkezeti felépítése

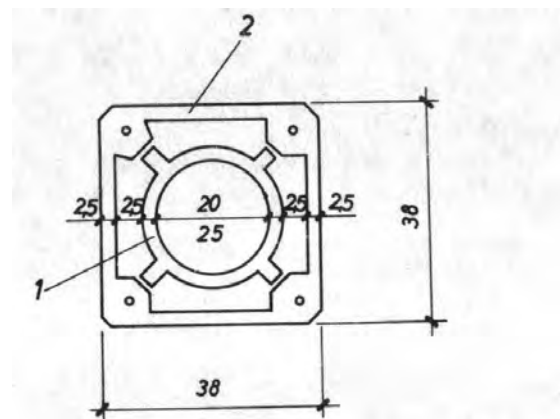
Egyesített falú könnyűbeton elemekből építhető egycsatornás gyűjtőkémény

Ez a kéménytípus az előzőből fejlődött ki, annak sok gondot okozó hibalehetőségeit már elhagyva. A gyártott és forgalmazott könnyűbeton kéményelemek alakját és méreteit a következő ábrák szemléltetik:

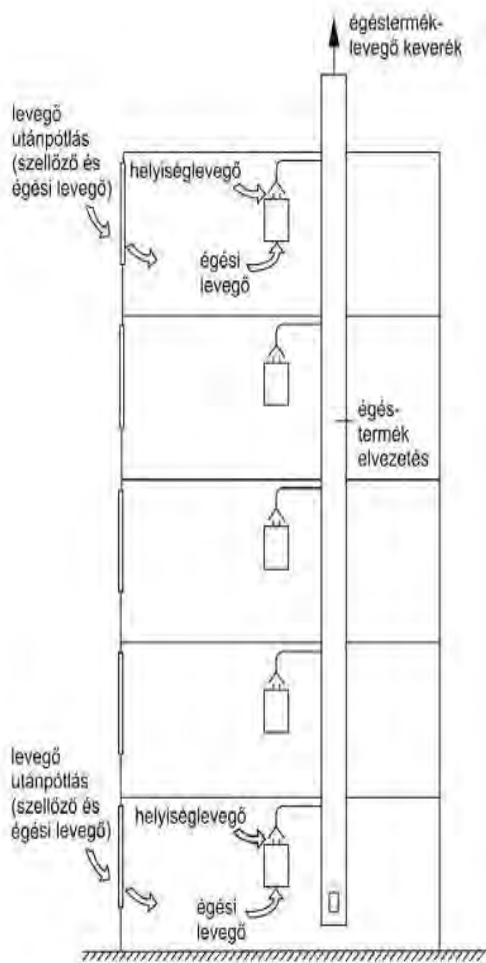
A gyűjtőkémények kitorcollására egy úgynevezett diffúzoros, huzatnövelő szívófejet helyeztek el.



Diffúzoros szívófej



Előregyártott kettős falu elem
1 béléslem; 2 köpenyelem



Az egycsatornás gyűjtőkémények az energia-hordozó váltást követően át lettek állítva gáztüzelésre, ahol is az égéstermék hőmérséklete lényegesen alacsonyabb lett, mint a korábbi szilárd-, illetve olaj-tüzelés esetében. Következésképpen a kéményben a felhajtóerő lényegesen kisebb lett, a huzatmegszakítón át az üzemszünetben is folyamatosan „hideg” levegő áramlott a kéménybe. Szakaszos lett a kémény használata, több tényező kedvezőtlenül alakult, ami égéstermék visszaáramlást okozott, végül balesetekhez is vezetett, nem beszélve a konyhai szagelszívók, mesterséges szellőztetések elterjedéséről, ami az égéstermék visszaáramlás veszélyét jelentősen növeli. Ezért 1985-től egycsatornás nyitott gyűjtő-kéményeket nem lehet létesíteni, a vonatkozó MSZ-04.82/3-79 szabványt a Magyar Szabványügyi Testület visszavonta. Jelenleg az ilyen kéményrendszerek kiváltása jelent nagy feladatot.

Lényeges, hogy ezen kéményrendszereket nem javítani kell (hiszen nem a meghibásodásuk miatt kell velük foglalkozni), hanem kiváltani, más jellegű égéstermék-elvezetéssel. Lényeges, hogy e kéményrendszereket nem javítani kell (hiszen nem a meghibásodásuk miatt kell velük foglalkozni), hanem kiváltani, más jellegű égéstermék-elvezetéssel.

Ilyen megoldások pl.:

- a meglévő gyűjtőkémény helyén a szerelt egyedi kémények létesítése,
- szellőző kürtők átalakítása béléscsővezéssel egyedi kéményekké,
- mesterséges huzat (szívás) folyamatos biztosítása a kéménykürtőben.

Mellécsatornás gyűjtőkémény

Szintén az előregyártott termékekből épített kémények közé tartozik a mellék-csatornás, (*mellékakna*) emelet-magas könnyű betonból gyártott gyűjtőkémény. Az egycsatornás gyűjtőkéményekkel kapcsolatban szerzett kedvezőtlen tapasztalatok vezettek a mellécsatornás gyűjtőkémény kifejlesztéséhez. A mellécsatornás gyűjtőkéményben a gáz-fogyasztó készüléket a főkürtővel párhuzamos, célszerűen szint magasságú mellécsatornán keresztül kötik a gyűjtőkürtőbe, és a legfelső szint égéstermékeit külön egyedi kéménykürtőn (önálló mellécsatornán) vezetik el.

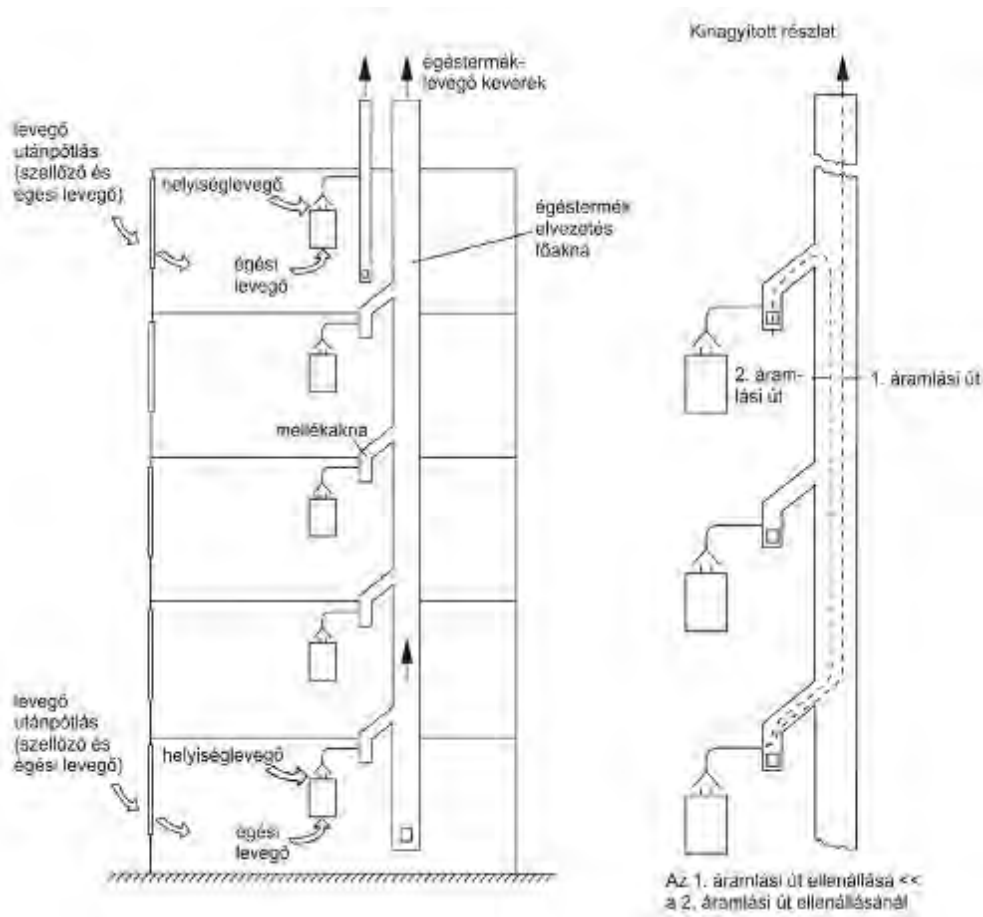
Helyfoglalása, építési költsége kisebb, mint az egyedi kéményrendszeré. Azonos viszonyok mellett szellőzési, ill. égéstermék elvezetési teljesítménye nagyobb, mert áramlási ellenállása kisebb.

Annak veszélye, hogy alsóbb szinten üzembe helyezett készülék égésterméke felsőbb szinten elhelyezkedő helyiség légterébe a mellécsatornán keresztül bejuthat, normális üzemviszonyok esetén teljesen kizárható. A rendszer méretezése, ill. kialakítása szerint a főkürtő ellenállása a mellécsatornáéhoz viszonyítva elhanyagolható.

Így a kéménybe lépő égéstermék – felhajtóerő irányával megegyező – az áramlástechnikailag kedvezőbb szabadba vezető utat választja. Ha a felsőbb szinten elhelyezkedő készülék is üzemel, a helyzet még kedvezőbb.

A fő- és mellékakna közé épített hangszigetelő réteggel csökkenthető a hangátvitel jelensége.

A gyűjtőkémény-rendszerre a különböző szinteken csak azonos – égtáj szerinti – tájolású helyiségekben telepített tüzelőberendezések köthetők, ellenkező esetben, szeles időben, az eltérő nyomásviszonyok miatt, az égéstermék helyiségbe áramlása fordulhat elő.



Mellécsatornás gyűjtőkémény működési elve gáztüzelő-berendezésekkel

A mellécsatornás gyűjtőkémények alkalmazását már a kutatások kezdetén összekapcsolták a helyiségek szellőző levegőjének elvezetésével. Egyes országokban az emelet-magas kéményelemeket könnyűbetonból, máshol azbesztcementből készítik, míg Németország keleti részén üvegszál erősítésű gipsz volt az alapanyag. Ez utóbbival végzett kísérletek eredményei igazolták a gondolat életképességét, így ez a kémény rendelkezett a mellékaknás gyűjtőkémények előnyeivel, miszerint az égéstermék elvezetés működése megbízható, visszaáramlásmentes és a zajátvitel kisebb mértékű. Ezen kívül pedig megfelelő szellőzést biztosítottak a konyháknak ventilátor beépítése nélkül.

Magyarországon a Beton és Vasbetonipari Művek könnyűbetonból gyártott emelet-magas elemekből építhető mellécsatornás gyűjtőkéményt.

A mellécsatornás gyűjtőkéményeket már nem alkalmazzák, tervezésük, építésük tilos. Így „csak” felújításuk, javításuk, illetve kiváltásuk jöhet számításba, hasonlóan az egycsatornás gyűjtőkéményekhez. Jelenleg ezen kémények kiváltására nincs kiírva pályázat a kiváltás költségeinek részbeni fedezésére.

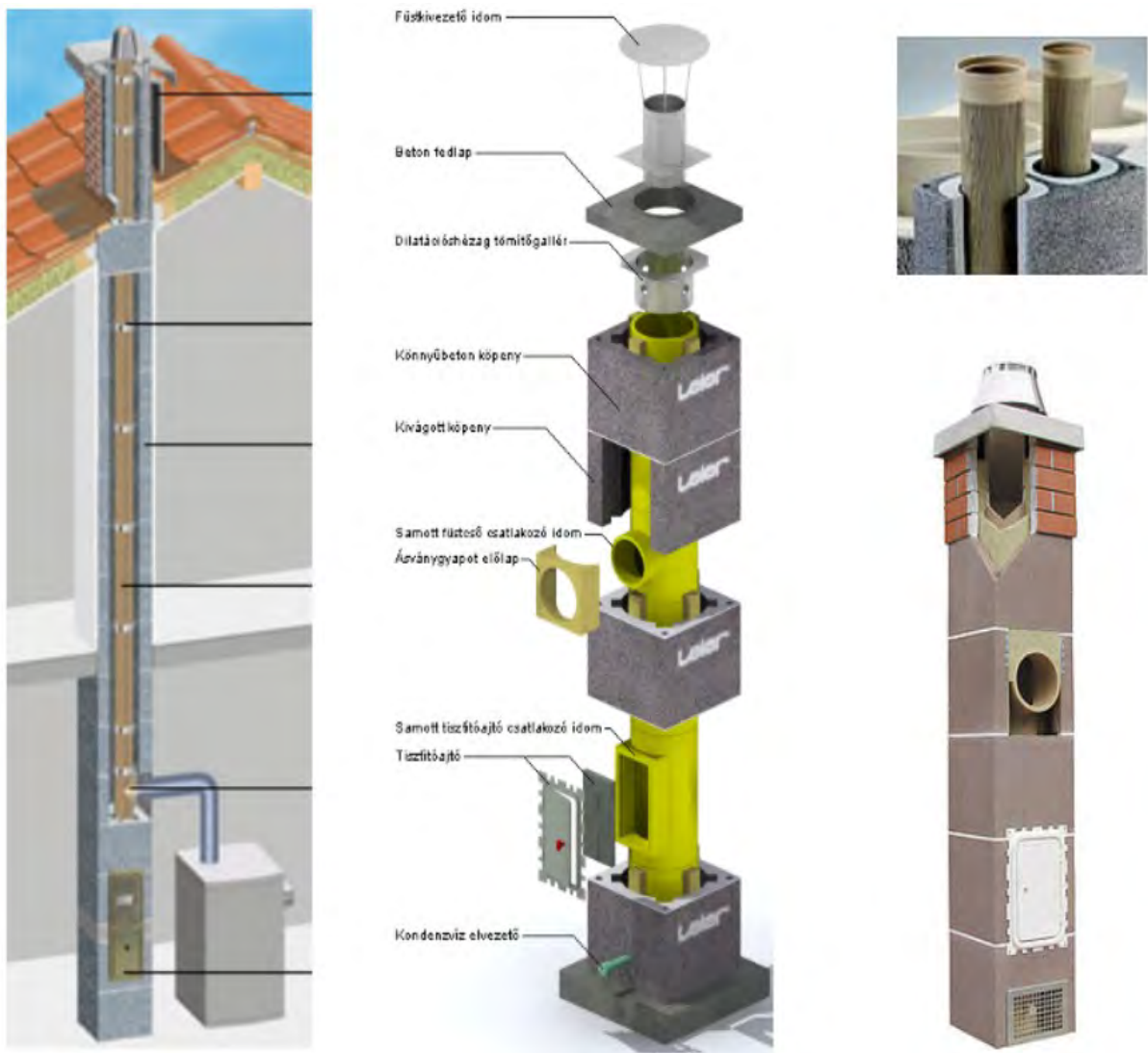
6.2.4. Korszerű előregyártott épített /falazott/ technológiájú kémények

A ma használatos modern kéménytechnikában az előregyártott termékekből épített kémények egyre inkább kezdik uralni a piacot a „hagyományos” téglából falazott kéményekkel szemben.

Előnyeik:

- szerkezetükben az esetek többségében kisebb terhet, súlyt jelentenek,
- építésük gyorsabb, egyszerűbb, kisebb a hibalehetőség a kivitelezéskor,
- kisebb helyet foglalnak el a drága lakótérből,
- több fajta tüzelőanyagra is alkalmasak lehetnek egyes termékek, így egy esetleges tüzelőanyag váltás nem igényel új kéményt,

- esztétikusabb a külső, de a belső megjelenésük is,
- áramlás- és hőtechnikailag jobban megfelelnek az alacsonyabb égéstermék hőmérsékletből adódó alacsonyabb felhajtóerő okozta problémáknak,
- jobban ellenállnak az égéstermék korróziós hatásának, többségük nedves üzemmódban is üzemeltethető,
- a koromégéssel szembeni ellenállásuk lényegesen jobb,
- élettartamuk hosszabb (a gyártók igen hosszú garanciális időt vállalnak),
- zárt kiegyenlített, zárt túlnyomásos és nyitott, gravitációs üzemű kémények is megtalálhatóak közöttük,
- egyedi- és gyűjtő (természetesen csak zárt rendszerben) kivitelben is előfordulnak,
- egyes részegységeket bizonyos típusoknál már nem a helyszínen kell összeállítani,
- utólagos bekötések kialakíthatók rajtuk,
- egyes típusok kombinálva vannak a szellőzéssel, azaz a köpenyelemek szellőző kürtőt is tartalmaznak.



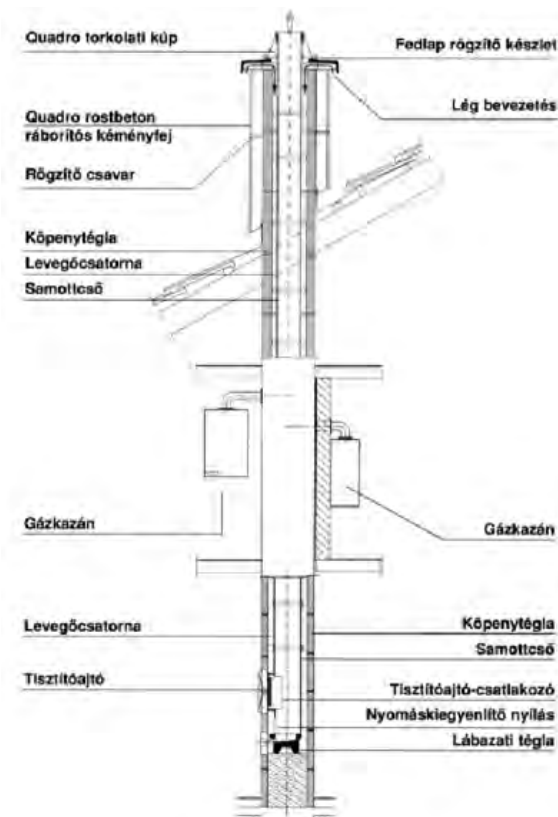
Mivel az egyes gyártók eltérő rendszereket alakítottak ki, így minden esetben a gyártói, szerelői utasításoknak megfelelően kell eljárni akár az építés akár az ellenőrzés során.

A kazán-választás szempontjából bizonyos rendszerek tökéletes függetlenséget jelentenek. Alkalmasak bármely tüzelőberendezés és tüzelőanyag esetében, akár gárról, szénről, olajról, fáról vagy pelletről

van szó. A könnyűbeton elemekből építhető /falazható/ rendszerek esetében olyan típusok is rendelkezésre állnak melyek a túlnyomásos égéstermék-elvezetési megoldásokra is alkalmazhatók, nedvességgel szemben ellenállóak.

6.2.5. Zárt rendszerű gyűjtőkémények

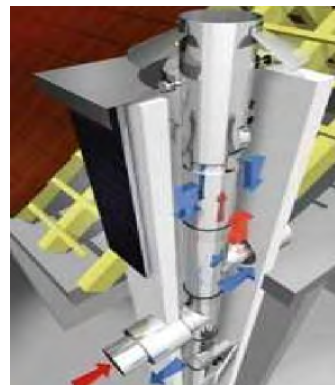
A zárt rendszerű gyűjtőkémények többszintes lakóházak lakásai vagy akár családi házak zárt égésterű gázkészülékeinek égéstermék-elvezetésére alkalmas. Biztosítja az égési levegőt is. Több tüzelőberendezés is ráköthető, amelyek egymástól függetlenül működtethetők. Különösen a többszintes házaknál a gáz etázsfűtés előnyt jelent a központi fűtéssel szemben. Minden kazán bármikor és korlátozás nélkül működhet és egyedileg szabályozható. Ezzel megvalósul az optimális energiafelhasználás és a környezet is kevésbé károsodik. Lehetővé válik a fűtési költségek lakásonkénti pontos és külön-külön történő kiszámítása. Ezzel elkerülhető a közös költségek megosztásából adódó nézeteltérés. A helyiség légterétől független, zárt égésterű kazánok esetén nem kell több helyiséget egyetlen légtérre összekapcsolni, ezzel elkerülhetők a hézagmentes ablakok okozta égéstechnikai problémák, a kellemetlen áthallások, a felesleges hőveszteségek. Ezen rendszerek cső a csőben kialakításukkal biztosítják a levegőt és egyúttal gondoskodnak az égéstermék elvezetéséről is. A gyűjtőkémény rendszerek esetén tulajdonképpen egy ellenáramú hőcserélőről beszélhetünk, ahol az égéstermék távozik a belső /haszoncsövön/ keresztül, míg a tüzelőberendezések égési levegője az ún. gyűrűshézagban keresztül érkezik a felhasználási pontokra. Az égési levegő így előmelegítve érkezik a felhasználási szintre. A jelenleg forgalomban lévő típusok, gyártmányok közös jellemzője, hogy túlnyomás a rendszerben nem uralkodik. Teljes mértékben huzat hatása alatt álló kéményekről beszélhetünk. A csatlakoztatható készülék típusok kizárólag zárt égésterű gáztüzelő-berendezések. A kéményt és a tüzelőberendezést összekötő csőrendszerben túlnyomás uralkodik, arra a tisztítás, ellenőrzés feltételeinek biztosítására megfelelő számban szükséges tisztító, mérő nyílásokat kialakítani. Ezen rendszerek közös ismertetőjele, hogy a kéménylábánál, „koromzsákszakaszon” a külső és belső csőrendszer, vagy külső akna és belső csőrendszer között nyomáskiegyenlítő nyílást képeznek ki a gyártók.



Szilikát anyagú zárt gyűjtőkémény-rendszer metszeti ábrázolása



Szilikát anyagú zárt gyűjtőkémény-rendszer kéményfej kialakítása



Fém anyagú, zárt, kiegyenlített gyűjtőkémény-rendszer

6.2.6. Mit is jelent az, hogy korszerű gáztüzelő-berendezés?

Az 1990-es évek előtt a nem liberalizált gázkészülék piac korlátozott számban (áttekinthető követhető módon) vonultatott fel gázkészüléket. Ezen készülékek relatíve magas égéstermék-hőmérsékletükkel alacsony hatásfokukkal nem számítottak a környezetkímélés és energiatakarékosság mintapéldányainak, viszont a tüzeléstechnikai paramétereik alapján kevésbé terhelték a meglévő falazott kéményeket.

Az úgynevezett „Héra” gázégők azonban már ebben az időben is visszahűtött égésterméküknek köszönhetően komoly állagromlást idéztek elő a falazott kürtőkben.

A meggondolatlan és előkészítetlen, intenzív gázellátási hullám és az épületgépész, építész szakma felkészületlensége összességében sok kárt tett a meglévő kéményállományban.

Az 1990-es évektől a gázkészülék-piac nyitott a külföldi jellemzően nyugat-európai piacok irányába, ahol a már korszerűnek számító kis füstgáz hőmérsékletű, jó hatásfokú készülékek voltak a meghatározók.

A korábban átlátható, követhető gázkészülékek száma, mennyisége, típusa sokszorosára nőtt, magával hozva ennek minden műszaki ódiomát.

A külföldi (nyugat-európai) gáztüzelő-berendezésekhez csatolt égéstermék-elvezető berendezések is korszerűek (minőségiek) voltak. Erre hazánkban, csak később eszméltek rá, miután már a piaci folyamatok okán elárasztották a korszerű készülékek a háztartásokat és a kémények maradtak a régiek. A műszaki elmaradottság és az érdekcsoportok profitorientált hozzáállása, valamint a „fekete” szerelések tovább rontották az amúgy is borzasztó műszaki állapotban lévő kéményállományt.

Talán az OTÉK 1998-as megjelenésével lett először hivatalosan egyértelműsítve, hogy a gáz-égéstermék a falazattal nem érintkezhet.

Az utóbbi években az energiapolitika változása, a környezetvédelem előtérbe helyeződése további műszaki fejlesztésekre adtak okot a gáztüzelő berendezések vonatkozásában.

A tüzelőberendezések gyártói előtt célként a hatásfok maximalizálás és a gázfogyasztás csökkentés képe lebegett. Megjelentek a turbós, kondenzációs gázkazánok, modulációs gázégők, stb.

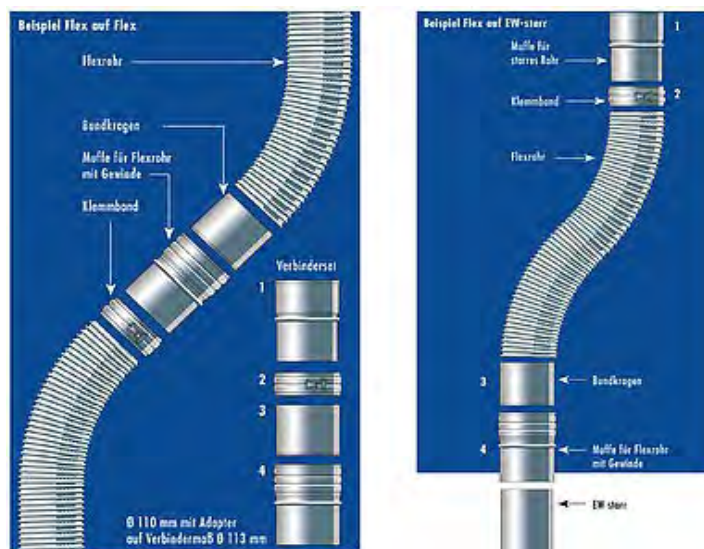
Ezen műszaki fejlesztések az égéstermék-elvezetés módjában minőségében is meghozták a változást.

Összefoglalva tehát ma már a minőségi technikát felvonultató gáztüzelő-berendezések megfelelően illesztett égéstermék-elvezető berendezésre van szükség a jó és biztonságos üzemeltetési feltételek megteremtéséhez.

Mint EU tagállamra, Magyarországra is érvényesek az Európai Normák előírásai. Az égéstermék-elvezető berendezésekre vonatkozóan számos EN szabvány áll már rendelkezésünkre. Az EN szabványok útmutatásai és előírásai alapján remélhetőleg a minőség fog dominálni az égéstermék-elvezető berendezések piacán.

Az utólagos béléscsővezetések szükségessége elengedhetetlen feltétel egy-egy gázkészülék telepítés vagy csere esetén.

A meglévő gázkészülék állomány műszaki szintje és állapota is siralmas képet mutat. Elavult, karbantartás nélküli gáztüzelő-berendezések tízezrei üzemelnek ma is a magyarországi ingatlanokban. Rohamos és szinte egyidejű cseréje várható ezen tüzelő-berendezéseknek hiszen az energia egyre drágább. A cserék esetén kémény-rendszerek felújítása is fontos, meghatározó tényezővé válik.



Flexibilis béléscsőrendszer

6.2.7. Béléscsővezési technológiák általános követelményei

Béléscsővezések /meglévő jellemzően tömör téglából épített kémények, égéstermék-elvezető berendezések felújítása, átalakítása, javítása/

A meglévő jellemzően falazott kéménykürtők, vagy egyéb égéstermék-elvezetésre szolgáló berendezések utólagos béléscsővezési technológiái az utóbbi időben széleskörű fejlődésen mentek keresztül. A választható technológiák számát és minőségét a változó és fejlődő tüzeléstechnikának, valamint az előírások szigorodásának köszönhetjük.

Teljesen egyértelmű, hogy az akár száz éves meglévő falazott kéményjáratok a mai kor tüzelőberendezéseinek égéstermék-elvezetésére nem alkalmasak.

Okok:

- tömörtelenség,
- nedvességgel szembeni érzékenység,
- nagy hő tehetetlenség,
- állékonyság, állagromlás

A technológiák alkalmazása kissé későn, a gáztüzelő-berendezések alkalmazásának rohamos elterjedését követő 10-20 évvel később jelent meg.

Ezen időszak a kéményjáratok tönkremeneteléhez, idő előtti állagromlásához vezetett.

A korai technológiák magukban hordozták a műszaki kiforratlanság, gyakorlatlanság összes gyermekbetegségét, anyagminőségüket tekintve pedig talán még a kor műszaki szintjét sem ütötték meg.

A mai napig a meglévő falazott kéményjáratok közel 80%-a nincs felkészítve a korszerű gáztüzelő-berendezések égéstermékének elvezetésére.

A kivitelezés megkezdése előtt előzetes kéményseprő-ipari vizsgálatot szükséges megrendelni a területileg illetékes szolgáltatónál.

Milyen információkat szükséges kapnunk a szakvélemény alapján:

- meglévő kéményjárat tömörsége (MSZ EN 1443)
- meglévő kéményjárat belső keresztmetszete, falvastagsága
- teljes magasság
- kitorkollás megfelelése
- megközelíthetőség, koromzsák ajtó helye, felső ellenőrzési lehetőség milyensége
- meglévő szerkezet állapota, esetleges átépítési kötelezettség stb.

A vizsgálatnak fel kell tárnia, hogy a kéményjáratra egyéb más szinten, vagy esetlegesen más ingatlanból van e tüzelőberendezés-rákötés.

Előfordulhat, hogy a felújításra szoruló kiszemelt járat nem az adott lakáshoz tartozik, hanem egy alsóbb szinten lévő lakás kéményéről gondoljuk azt, hogy felhasználható tüzelőberendezés bekötésére.

Sajnálatos módon nagyon sok esetben számolhatunk, vagy eltérő szintkülönbséggel történő bekötéssel, vagy szomszédos ingatlanok általi egyidejű üzemeltetéssel.

Az okok korábbi évtizedek lakásleválasztásaiban, „fekete” engedély nélküli szerelésekben keresendő.

A problémakör feltárására kizárólag az ún. „strangvizsgálat” ad lehetőséget.

Kéményjárat, vagy kéménycsoport lokalizálása után a kémény nyomvonala mentén haladva a lehetséges összes lakásban ellenőrizni kell a járatok felhasználását, tüzelőberendezések bekötését.



Merev-falú acél béléscső-rendszer

A munka felmérése során a következő információk szükségesek a pontos és szakszerű műszaki alternatíva kiválasztásához:

- Milyen típusú tüzelőberendezés-égéstermékének elvezetéséről kell gondoskodni
- A tüzelőberendezés műszaki, tüzeléstechnikai paramétereinek ismeretei
- Levegő-utánpótlás módja, „B típusú” készülék esetén a nyílászárók vizsgálata, minősített légbevezető telepítésének lehetősége, „C” típusú üzemeltetés esetén a levegőbevezető csőrendszer telepítési lehetőségei

Általánosságban elmondható, hogy kivitelezni kizárólag jóváhagyott műszaki tervdokumentáció, valamint hő- és áramlástechnikai, valamint léggellátási méretezés rendelkezésre állása esetén szabad, hiszen a tervezés és teljes körű jogszabályi háttér használata és alkalmazása nem közvetlenül a kivitelező feladatkörébe tartozik.

6.2.8. Szerelt kémények, szerelt égéstermék-elvezető berendezések

A szerelt kémények, égéstermék-elvezető berendezések, mint ahogyan a nevükben is szerepel, jellemzően szerelőipari technológiával, rendszerint a helyszínen összeszerelve, vagy összeszerelt formában a helyszínre szállítva állítják fel, illetve rakják össze. Anyagukat tekintve jellemzően fém alapanyagúak (tisztan 99,99 %-os- alumínium, ötvözött alumínium, ötvözött acél), de ma már előfordulnak különböző műanyagok (polipropilén -PP-, -PVDF-), műgyanták, samott, üveg alapanyagokból, illetve ezek kombinációiból készített égéstermék-elvezető berendezések.

A szerelt kémények alkalmazásának területei

Szerelt kéményekkel először hazánkban a 40-es, 50-es években találkozhattunk. A II. világháború és az 1956-os forradalom fegyveres harcai során megsérült, leomlott téglakémények kiváltásaként – szükségből – létesítették, szerelték e kéményeket, jellemzően "eternit", majd azbesztcement csőidomokból. E kéményeket még az 1960-as években érvényben volt Országos Építésügyi Szabályzat is – utalva a létesítés körülményeire –, „szükségkéménynek” nevezi.

Kezdetben szilárd tüzelés füstgázvezetésére használták, általában hőszigetelés nélkül. Jellemzően tűzfalon vagy világítódvarban történt a szerelés.

A szilárd tüzelés füstgázvezetésére igénybe vett azbesztcement cső kémények azonban igen rövid idő alatt tönkrementek, a nagy füstgázhőmérséklet miatt megrepedtek, föllemezsedtek, használhatatlanná váltak. Az azbesztcement csőből szerelt kémények létesítésének második nagy hulláma a 60-as évektől egészen a 70-es évek végéig tartott.

A 70-es évek első felében találkozhatunk először hazánkban, a tulajdonképpen valóban korszerűnek mondható szerelt kéménnyel kéménybéléscső formájában. E gyártási és kivitelezési technológiát a FŰTŐBER cég alkalmazta első ízben Magyarországon, rozsdamentes acél és alumínium anyagú flexibilis kéménybélés csövekként.

A gázenergia hordozó jelentős elterjedését követő kéménykárosodás (téglából falazott kéményeknél) következtében 1979-ben végre megszületett az MSz 04-82/79 kéményszabvány, mely jelentős segítséget jelentett mind a tervezőknek, kivitelezőknek, mind a kéményseprőiparnak.

A szerelt kémények alkalmazásának legfontosabb területei:

- meglévő falazott kémények felújítása, javítása,
- egycsatornás gyűjtőkémények kiváltása,
- meglévő szilárd tüzelésre igénybe vett falazott kémények gáztüzelésre átállítása,
- a zárt rendszerű tüzelési mód elterjedése („turbós”, kondenzációs, elsősorban gáztüzelésű tüzelőberendezések égéstermék-elvezetése),
- a levegő-füstgáz (LAS) rendszerek elterjedése,



Szerelt fémkémény szerkezeti kialakítása

- új létesítések esetén (elsősorban meglévő épületekben),
- kéménytoldások megoldásaként,
- mai építészeti felfogásban épületszerkezeti látványelemként.

A szerelt kémények létesítésének előnyei

A szerelt kémények, égéstermék-elvezető berendezések létesítésének számtalan előnye van, ezért is érthető gyors elterjedésük, különösen az ország azon területein, ahol a földgázellátás megvalósul.

- Gyors kivitelezés (egyszerű szerelési technológiával az elemek egymáshoz kapcsolhatók és rögzíthetők).
- Kiváló mechanikai adottságok.
- Korrózióval szembeni ellenálló képességük.
- A kis tömegű lemezcsőhéj igen rövid időn belül felveszi az üzemi hőmérsékletet, a huzatviszony állandósul. (Ez a tulajdonsága sajnos néha gond is lehet, mivel a szakaszos üzemű tüzelőberendezések esetében gyorsan is hűl le a lemezcsőhéj, így újraindításkor a hideg kürtőben (járatban) azonnal nem indul meg az áramlás és a visszáramlás érzékelővel ellátott tüzelőberendezések több esetben reteszelten leállnak. E jelenség megakadályozására (többek között) alkalmazzák a hő hatására működő füstgázcsappantyúkat.)
- Kiváló áramlástechnikai jellemzők. (A téglá vagy egyéb falazóelemek durva felületével összehasonlíthatatlan e szerkezetek sima felülete. A súrlódási ellenállás így csekély mértékű.)
- Korrekt méretmegválasztási lehetőség, méret tartósság. (Mivel a kémény (cső) idomok a gyártó által garantált méretsorozatban beszerezhetők, a tervező az optimális áramlási keresztmetszetet kiválaszthatja.)
- Statikai előnyök. (Jellemzően az idomok könnyűek. A kivitelezési technológiából adódóan - a szabadon álló szerelt kémény kivételével - külön alapozást nem igényelnek.)
- Hosszú élettartam. (Helyes tervezés esetén, jó anyagmegválasztásnál hosszú élettartam adódik, melyhez közbelső állagmegóvó karbantartás nem szükséges.)
- Kis helyigény (elsősorban a falazott kéményrendszerekkel szemben, illetve külső falon való elhelyezés esetén (ez utóbbi megoldás esztétikai-, településképi- és részben hőtechnikai szempontból nem a legelőnyösebb).

A szerelt kémények a legszélesebb körben alkalmazhatók. Mindenféle tüzelőanyag eltüzelésére, tüzelőberendezés üzemeltetésére található megfelelő minőségű szerelt kémény. Az égéstermék-elvezetés minden formájára kifejlesztett az ipar megfelelő szerelt kéményt, égéstermék-elvezető berendezést (természetes huzat, mesterséges huzat (szívás), túlnyomás – 200 Pa, akár 5000 Pa-ig gázmotorok esetén-, zárt és nyitott rendszerek, túlnyomásos és kiegyenlített gyűjtő rendszerek stb.).

6.2.9. Többhéjú szerelt kémények

A hőszigetelt, dupla falú, általában háromhéjú (1. kürtő-járat fala, 2. hőszigetelő anyag, 3. külső burkolat „kemény héjalás”), merev falú fémkémények a tüzelőberendezések égéstermékének elvezetésére alkalmazhatóak, készre gyártott, illetve elemes kivitelben. Az anyag megválasztás szempontjából a következő összeállítások fordulhatnak elő:

Az alumínium kürtőanyagú kémény csak gáztüzelésre vehető igénybe, és a jelenleg forgalomban lévő ilyen kémények kizárólag gravitációs üzemben alkalmazhatók. A hagyományos építőanyagokból készült kéményekkel szemben a készre gyártott, illetve az elemekből szerelhető, hőszigetelt acélkémények gáz-, olaj-, szén-, és fafűtésnél, ill. vegyes tüzelésnél is egyaránt alkalmazhatók. A hőszigetelt, dupla falú fémkémények előnyei a hagyományos kéményekkel szemben:

- kis súly- és helyigény,
- gáztömörség,
- sav- és korrózióállóság,
- minimális páralecsapódás,
- előre gyártott elemes rendszer, vagy készre gyártott és a helyszínen „csak” felállított,
- gyors és könnyű szerelhetőség,
- azonnali üzembe helyezés,
- jó tisztítási feltételek.

A két köpeny közti – rendszerint ásványgyapot – hőszigetelés egy stabil, statikai szempontból biztonságos, fokozott mechanikai igénybevételnek is hatásosan ellenálló kéményt eredményez. A rendszer jó termikus viszonyokat és energia-megtakarítást eredményez, biztosítja a füstgáz egyenletes hőmérsékletét, a kondenzvíz-lecsapódást a minimálisra csökkenti.

6.2.10. Önhordó falazott ipari kémények

A falazott ipari kéményeket ma már nem építik, az építőiparban felváltották a fém anyagból készített önhordó technológiák.

A gyárkémények az ipari üzemek, vagy hőerőművek kazánjainak füstgázait vezetik el. A kémények magassága és szerkezeti kialakítása függ a tüzelőanyagtól, illetve a technológiából adódó füstgázok káros hatásaitól. A korszerű, de káros anyagot kibocsátó kémények 150-200 m magasra készülnek, így a felfelé keveredő légáramlatok miatt nem okoznak környezetszennyeződést. A gyárkémények a következő anyagokból készíthetők el:

téglából,

helyszíni (monolit) vasbeton szerkezetből,

előregyártott vasbeton elemekből,

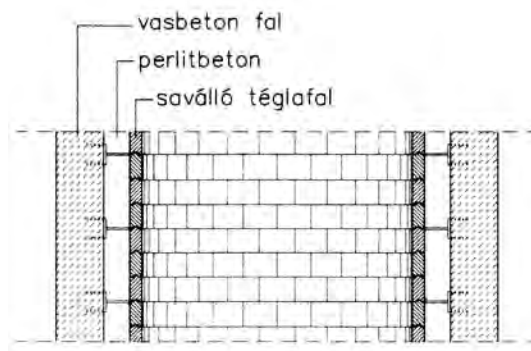
esetleg acéllemezekből.

A téglából készülő gyárkéményekhez külön kéménytéglat kell használni. Ezek az elemek fagyálló minőségűek, és háromféle méretben készülnek, illetve készülhetnek külön megrendelés szerint is. A különböző méretekre az eltérő falvastagság és a változó belső átmérő miatt van szükség. A falazási munkát általában belülről kezdik és a falazó állványt a haladási sebességnek megfelelően felfelé emelik. A kémény hézagolását is ekkor végzik el.

A kör keresztmetszetű gyárkéményt vasbeton koszorúval, vagy kívül, szakaszonként fémgyűrűvel fogják körbe. Szükség esetén a túl magas hőmérsékletű füstgázok miatt a belső felületen samott bélést kell készíteni. A samottbélés téglát nagyon vékony, kb. 2-4 mm vastag samotthabarc segítségével ragasztják össze. A bélés magassága a füstgáz hőmérsékletétől függ, Felfelé haladva az alacsonyabb hőmérsékletű füstgáz már nem okozhat kárt, így a bélés elhagyható.

A változó keresztmetszetű, felfelé vékonyodó kémény falazásánál trapéz alakú iránylécet használnak. Ez a lécs a méretcsökkenésnek megfelelően készül el (pl. 1,8 cm folyóméterenként). A lécs tetején egy libella van elhelyezve, amely vízszintes állásnál adja meg a kémény helyes falsíkját. Nagyobb kéményeknél a függőleges betartására és a változó keresztmetszet követésére több ponton (legalább három) felállított optikai mérőeszközöket használnak.

Vasbeton anyagú gyárkéményeknél a vasbeton köpenycső tartószerkezetet képez, és külön csőrendszereken történik a füstgázok elvezetése.



Vasbeton önhordó kémény szerkezeti kialakítása

6.2.11. Önhordó szerelt fémkémények

Az ipari és közüzemi létesítményekbe beépítésre kerülő égéstermék-elvezető berendezések esetén a telepítési adottságok gyakran eleve kizárják a hagyományos kéményrendszerek alkalmazását és megkövetelik a szabadon álló önhordó szerkezetek létesítését. A hőközpontok, hőerőművek aggregátor telepek kéményei szinte kizárólag szabadon álló kivitelben kerülnek felállításra.

Önhordó égéstermék-elvezető berendezést kell tervezni és telepíteni minden esetben, ha a haszoncső átmérője meghaladja az 1000 mm-t, az égéstermék-elvezető berendezés utolsó rögzítési pontja után a túlnyúlás meghaladja a 3 m-t, a rögzítési pontoktól való vízszintes távolság meghaladja az 1 métert. Abban az esetben is önhordó égéstermék-elvezető rendszert kell alkalmazni, ha a telepítés helye vagy építészeti adottságok nem teszik lehetővé a rendszer jellegű kéményrendszerek kialakítását. Önhordó kéményrendszerek napjainkban legtöbbször acélból készülnek, azonban vannak beton idomokból

épített és téglából falazott kivitelűek is. A fém önhordó kéményrendszerek közös eleme a teherviselő cső. Abban az esetben, ha lehetőség van a kéményszerkezetet épülethez rögzíteni a megnövelt falvastagságú béléscső viselheti a terhet, amire hőszigetelés és nemesacél vagy alumínium burkolat kerül. A teherhordó cső legtöbbször azonban egy vagy több haszoncsövet magában foglaló nagy statikai terhek elviselésére alkalmas önálló csőelem.

A teherhordó cső paramétereinek megválasztása a lehorgonyzás és a betonalap méreteinek meghatározása komoly statikai számításokat igénylő feladat. A méretezést a vonatkozó szabványok szerint, a telepítés helyén érvényes földrengés és szélnyomás adatokat figyelembe véve kell elvégezni. A tervezés során figyelembe kell venni az épülethez való rögzítés lehetőségeit, talajmechanikai tulajdonságokat, tisztítás, ellenőrzés és megközelíthetőségi szempontokat.

A tüzelőberendezések indulásakor és leállításakor keletkező kondenzátum elvezetéséről gondoskodni kell. Statikailag „karcsú” kémények esetén indokolt lehet kilengés-csillapító alkalmazása, amely a kitorcolásnál kerül a teherhordó csőre. Az ébredő erőket és a betonalap méreteit legtöbbször a



Szerelt önhordó kémény



kéménygyártó cégek bocsátják megrendelők rendelkezésére, az alapozáshoz vasalási terveket és a horgonyszerkezetet készítenek. Az égéstermék-elvezetésére szolgáló haszoncső, a tüzelőberendezés működésétől függő nyomásosztályra alkalmas illesztésekkel kerül szállításra. Az egy darabban gyártott csőelemek hosszának gyakran a szállítványozás adta lehetőségek szabnak határt, hiszen legfeljebb 10-15 méter közötti hosszban lehet közúti forgalomban csőelemeket szállítani.

A haszoncső anyaga legtöbbször 1.4571 minőségű korrózióálló acélső, amire páradiffúziótól védett alu. kasírozott közetgyapot csőhéj szigetelés kerül. A haszoncső és teherhordó cső közötti keresztmetszet –a hőmérsékletet változás miatti páráképződés és a felületi hőmérséklet alacsonyan tartása miatt- teljes hosszában át van szellőztetve.

A kéményszerkezeten, szükség esetén szerelősínek, mérő- és ellenőrzőszint, környezetvédelmi méréshez szükséges csonkok, világítás és tisztító-, ellenőrző nyílások kerülnek elhelyezésre.

A felső megközelíthetőséget minden esetben biztonsági hevederrel ellátott alumínium mászóhágcsóval kell biztosítani, ennek kialakítása eleve olyan, hogy az illetéktelen személyek részére a feljutást megakadályozza, az ellenőrzést végző szakemberek részére pedig lehajtható podeszt biztosít. Igény esetén zajcsillapítók is kerülhetnek a

kéményrendszerbe, melyek a tüzelőberendezés zajnyomás-szintjeinek alapján kerülnek legyártásra.

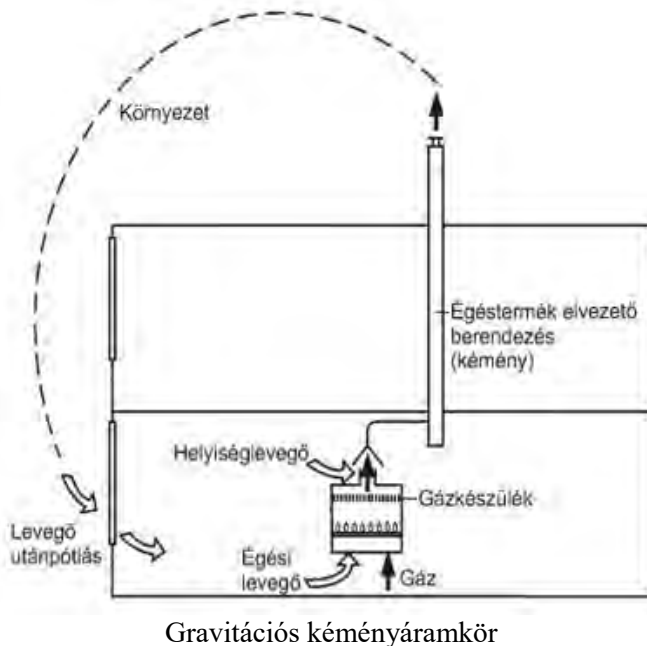
A szabadon álló égéstermék-elvezető berendezésekre 8 részből álló európai szabványsorozat került kiadásra. A szabványsorozat 7-es része tartalmazza a szabadon álló fém anyagú égéstermék-elvezető berendezések termékkövetelményeit. A szabvány 2006-ban harmonizált státuszt kapott, ami a vonatkozó rendeletek alapján azt jelenti, hogy ezek az égéstermék-elvezető rendszerek csak CE jelzettel kerülhetnek forgalomba. A vonatkozó követelmények egységesítése feltétlenül üdvözlendő, hiszen az ipari kémények műszaki átvételéhez nem volt idáig általánosan elfogadott eljárásrend. Az egységes szabályozás létrejöttével lehetővé vált, a

magyar gyártók külföldi piacokon való terjeszkedésének lehetősége is. Az CE jel alkalmazása az EU-n belüli egységes minőségi elbírálást feltételez, ami alól az egyes tagországok nemzeti szabványainak előírásai csak különösen indokolt esetben jelenthetnek felmentést.

7. Az égéstermék-elvezető rendszerek nyomásosztályok szerinti csoportosítása

7.1. Huzat hatása alatt álló égéstermék-elvezető rendszerek

A huzat vagy szívás hatása alatt álló rendszerekben túlnyomás nem uralkodik, a működőképességet a természetes huzat, vagy mesterséges elszívás biztosítja.



A tüzelő berendezés biztonságos és gazdaságos üzemeltetésére a kémény döntő hatást gyakorol. A **természetes huzatot** a magasabb hőmérsékletű füstgáz és az alacsonyabb hőmérsékletű környezeti levegő sűrűség-különbségéből adódó felhajtó erő hozza létre. A huzatnak olyan nagyságúnak kell lennie, hogy az égéstermék a legkedvezőtlenebb külső időjárási viszonyok esetén is maradéktalanul eltávozzon, és emellett a helyiségben olyan depresszió is kialakuljon, amelynek hatására a külső környezetből elegendő mennyiségű égési és szellőző levegő áramlik be a helyiségbe.

Mindezek alapján látható, hogy a helyiség levegőjének döntően befolyásoló hatása van a berendezés működésére.

7.2. Szívás hatása alatt álló rendszerek

Ha a kémény kialakítása vagy az égéstermék hőmérséklete következtében nem keletkezik elegendő hatásos nyomás az égéstermék eltávozásához, huzatnövelő berendezést kell alkalmazni. Ez a megoldás mind egyedi mind gyűjtő kémények esetében alkalmazható.

A huzatnövelő berendezések alkalmazhatóak abban az esetben is, ha az égéstermék elvezető berendezés kitorokollása szélnyomás szempontjából kedvezőtlen helyzetben van, így a vonatkozó MSZ EN 13384, illetve az MSZ 845:2012 szabvány szerint 25 vagy 40 Pa szélnyomással kell számolni.

A huzatnövelő berendezésnek a hozzá kapcsolódó szabályzókkal együtt rendelkeznie kell teljesítmény nyilatkozattal. A mesterséges elszívás mind kéményaknában létesített, mind szerelt típusú égéstermék elvezető berendezés esetén alkalmazható, a kitorokolásnál helyezkedik el.

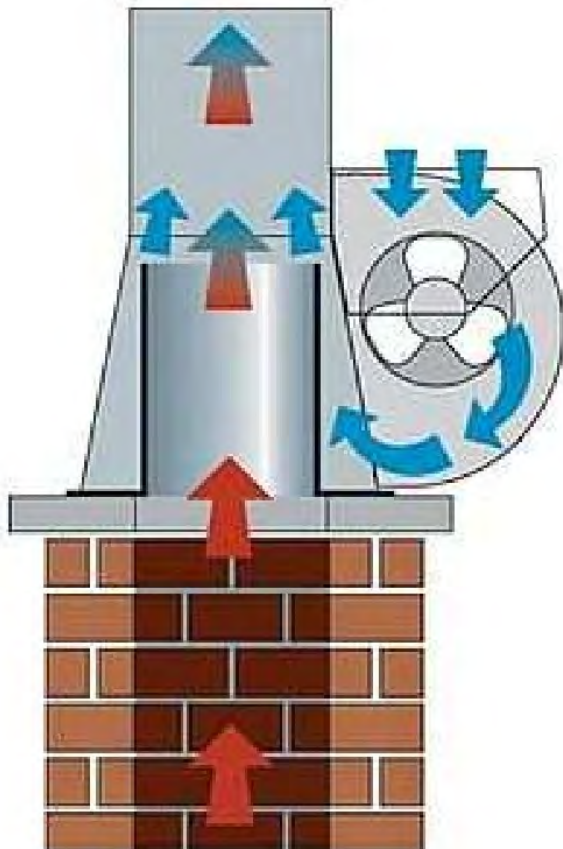
Két alapvető típusa létezik:

- a szükséges huzatot axiál ventilátor segítségével állítjuk elő
- a szükséges huzatot injektoros elven működő ventilátor segítségével állítjuk elő

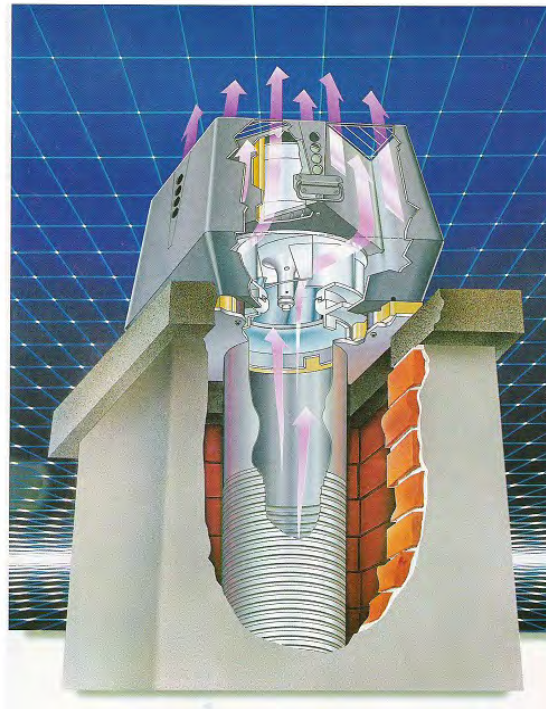
Az axiál ventilátorok olyan huzatfokozó ventilátorok, melyek az áramlás irányában ellenállást jelentenek, így a ventilátort a tüzelőberendezéssel elektromos úton, vagy gáz mágnesszelep segítségével minden esetben reteszelni kell.

Axiális ventilátoroknál mivel a füstgáz a lapátózáson keresztül áramlik, gáz, olaj és szilárd tüzelőanyag esetén más-más típust kell választani. Az injektoros elven működő ventilátorok olyan huzatrésztető ventilátorok, melyek az áramlás irányában ellenállást nem jelentenek, az áramlás keresztmetszetét szabadon hagyják.

A megszívó ventilátorok kialakítását lásd tovább kéménytartozékok fejezetben!



Injektoros elven
működő kémény ventilátor



Axiál kémény
ventilátor

7.3. Túlnyomásos égéstermék-elvezető rendszerek

A túlnyomásos égéstermék-elvezető rendszerek – bizonyos megoldásainál- szerkezeti felépítése némileg eltér a hagyományos kéményrendszerek kialakítási módjától. A nyomvonalvezetés, áramlási keresztmetszet csökkenése, koromszak gyakori elhagyása, kitorkollási pozíciók eltérése adja a jellemző különbségeket. Az eltérések alapja a rendszerekben belüli túlnyomás.

Az égéstermék-elvezető rendszer áramlási ellenállását a tüzelőberendezésbe, vagy a rendszerbe telepített ventilátor szállítónyomása győzi le. Abban az esetben, ha a tüzelőberendezés zárt égésterűként működik úgy az égési levegő ellátó rendszer ellenállásainak legyőzése is a ventilátorra hárul.

Abban az esetben, ha az égéstermék-elvezető rendszerben túlnyomás uralkodik és a csatlakoztatott tüzelőberendezés égési levegő ellátása és égéstermék-elvezetése segédenergiával üzemeltetett készülékbe telepített ventilátorral valósul meg akkor túlnyomásos égéstermék-elvezető rendszerről beszélhetünk.

Ugyancsak túlnyomásos rendszerrel találkozunk, ha a hő- és vagy villamos energiatermelést biztosító aggregát /diesel/ vagy gázmotor csatlakoztatása történik az égéstermék-elvezető rendszerre.

Égéstermék-elvezetés viszonylatában is nagyon megoszlik a különböző gyártók termékkínálata, de a legtöbbjük igyekszik több megoldást is kínálni ezekhez a készülékekhez.

A kifejezetten kéménytechnikát gyártók is rendre követik a különböző tüzelőberendezések tüzeléstechnikai újításait és kínálnak annak megfelelő égéstermék-elvezető rendszereket.

A természetes és szinte kötelező igény, hogy ezek a berendezések zárt égésterűek vagy legalábbis azzá tehetőek legyenek, eleve megadja a fejlesztések irányát, ezért minden gyártó jól elkülöníthető levegő-bevezető és égéstermék-elvezető nyílásokat biztosít a készülékein.

Ez lehet koncentrikus, cső a csőben megoldás, de lehet osztott rendszerű is, ahol a két csónk egymástól elkülönítve jelenik meg a készüléken. Ez mindig viszálykodás kérdése, hogy melyik a jobb

vagy ésszerűbb, de a legtöbbször a beépítés mikéntje az, ami eldönti, hogy melyik megoldás a kézenfekvő. Arról nem beszélve, hogy megfelelő átalakító elemekkel a koncentrikusból is lehet osztott, míg az osztottból is lehet koncentrikus elvezetést csinálni, ha van megfelelő mennyiségű hely ezen idomok elhelyezésére.

Ezt követően az elvezetést a szabványoknak és előírásoknak megfelelően a rendelkezésre álló rendszeridomok segítségével lehet kialakítani.

Egy másik kritikus kérdés az égéstermék-elvezetési hossz, amelyben elég komoly nehézséget jelent a kéményekre vonatkozó nyomás osztályba sorolás.

Ugyanis az elvezetési hossz annak függvénye, hogy a levegő-beszívó és égéstermék-elvezető csonkok között mekkora nyomáskülönbség áll rendelkezésre, azaz közvetetten milyen teljesítményű a készülék égéslevegő-ventilátora.

Viszont erre vonatkozóan van egy nemzetközi szabványi előírás, amit Magyarország is honosított, és amely szerint a 0–200 Pa nyomáskülönbséggel terhelt égéstermék-elvezető rendszerek alacsony, míg a 200–5000 Pa nyomáskülönbséggel terhelt égéstermék-elvezető rendszerek magas nyomásúak.

Ez jelentős különbséget jelent az égéstermék-elvezető elemek anyagának és tömítéseinek kiválasztásánál, mert hiába haladja meg a nyomás csupán egy pár százalékkal a 200 Pa-t, az egész rendszernek az 5000 Pa-os vizsgálati nyomásnak kell megfelelnie.

Ezért a gyártók többsége igyekszik az égéslevegő-ventilátor és tüzelési egység együttesét úgy megválasztani, hogy ez a nyomásérték a kritikus 200 Pa alatt maradjon, ami viszont oda vezet, hogy adott esetben rövidebb égéstermék-elvezető hosszokat tudnak biztosítani.

Természetesen az átmérő növelésével lehet az égéstermék-hossz mértékét is növelni, de van egy korlát, amin túl már ez sem jelent igazi áttörést.

Ahhoz, hogy az egyes rendszereket a túlnyomásos égéstermék-elvezetés területén értelmezhessek szükséges a tüzelőberendezések csoportosítását megvizsgálni.

Azt meg kell jegyezni, hogy a túlnyomásos égéstermék-elvezetési megoldásoknak nagyon sok verziójával találkozhatunk.

A készülékgyártók, tüzeléstechnikai szakemberek folyamatos fejlesztései újabb és újabb alternatívákat kínálnak ezen a területen.

Minden esetben szükséges az alábbiakat figyelembe venni ezen rendszerek vonatkozásában:

- az égéstermék-elvezető rendszert tervezni szükséges,
- figyelembe kell venni a tüzelőberendezés gyártója által megadott műszaki paramétereket,
- a rendszereket méretezni kell a vonatkozó méretezési szabvány figyelembevételével, vagy a készülékgyártó egyszerűsített számítási módszereivel,
- a kivitelezés során törekedni kell a tervhűségre, a lehető legrövidebb szakaszokkal kell megvalósítani az elvezetést,
- az ellenőrizhetőség, karbantarthatóság feltételeit figyelembe kell venni,
- a rendszerek kizárólag minősített termékek lehetnek,
- kerülni kell az „öszvér” kevert rendszerelmékből készített telepítéseket,
- a rendszereket használatba venni kizárólag azok ellenőrzése után szabad.

A korszerű európai gázkészülék csoportosítás a hazai szabványok között is megjelent (MSZ CEN/TR 1749). Az égési levegőellátás és az égéstermék eltávolítás szempontjából kidolgozott osztályozás során a készülékeket csoportokba (A, B és C) és alcsoportokba sorolják, továbbá ezeken belül is különböző változatok találhatóak.

A csoportosítás elve a következő:

„A” csoport: olyan tüzelőberendezés, mely a helyiségből veszi az égéshez szükséges levegőt és a helyiségbe bocsátja az égéstermékét.

„B” csoport: olyan égéstermék elvezető berendezésbe kötött készülék, amely az égéstermékét a készülék felállítására szolgáló helyiség légterén kívülre juttatja. Az égési levegő közvetlenül a helyiség légteréből jut a készülékbe.

„C” csoport: azok a készülékek, amelyekben az égéstermék áramkör (égési levegőellátás, égéster, hőcserélő, az égéstermék eltávolítása) a készülék felállítására szolgáló helyiség légterétől elzárt.

7.4. „Cső a csőben” LAS rendszerek

A nyugat-európai országokban már több évtizede kialakultak a kondenzációs és „turbós” gázkazánok és az ezekhez alkalmazható égéstermék- elvezetési rendszerek megoldásai. Nagy múltú kéménytechnikai cégek és kisebb gyártók gyártják az égéstermék-elvezető rendszereket, és fejlesztenek ki újabb és újabb megoldásokat. A kazányártók megadják az alkalmazható rendszerek kiválasztásához szükséges műszaki, tüzeléstechnikai paramétereiket, azok szélső paramétereit (pl. megengedhető maximális hossz, ventilátor szállítónyomás, stb.). Ezen égéstermék-elvezetési megoldások széles körben ismertekké és elfogadottá váltak. A kondenzációs kazánoknál olyan alacsony hőmérsékletre hűl le az égéstermék, hogy azt gravitációsan kéményen keresztül nem lehet biztonságosan elvezetni, e kazánoknál minden esetben ventilátorra van szükség.

Ha a „turbós” tüzelőberendezésben a megfelelő égéstermék hőmérséklet rendelkezésre áll, akár gravitációs elvezetés is lehetséges volna, de a nyomvonalvezetés szabadsága, valamint a csökkentett keresztmetszetek olyan műszaki alternatívát kínálnak, melyet a tervezők, kivitelezők, beruházók előszeretettel alkalmaznak.

Az égéshez szükséges levegőt az épületen kívülről szívják, és zárt rendszerben, tömített csöveken keresztül az épületen kívülre juttatják az égéstermékot. A kondenzációs, és a „turbós” kazánok ebben az elrendezésben a helyiség levegőjét nem használják el tehát baleseti, egészségügyi szempontból rendszerüknél fogva biztonságosabbak a korábbi tüzelőberendezésekhez képest.

A kondenzációs kazánoknál az égéstermék-elvezető csőrendszerben is folytatódik a kondenzáció, ezért csak olyan anyagokból készült rendszereket szabad alkalmazni, amelyek égéstermékkel érintkező részei fokozottan ellenállnak a 3,5-5 pH-értékű savas kondenzátumnak. Az égéstermék-elvezetésre a megoldások a kondenzációs kis kazánoknál ugyanazok, mint a hagyományos zárt égésterű kazánoknál, de a tömítések anyagánál (O gyűrű, ajakos tömítés) és a csöveknél a fent leírt specialitásokat figyelembe kell venni.

A műanyagcsövek és ezen belül a polipropilén a kondenzációs kis gázkazánok követelményeinek jól megfelelnek. A teljes rendszer (levegő-bevezető + kazántest + égéstermék-elvezető) összes ellenállásának kisebbnek kell lennie a készülékbe épített ventilátor által előállított nyomáskülönbségnél.

Az égéstermék-elvezető rendszer ellenállása viszont elsősorban a csövekben áramló levegő, illetve égéstermék sebességétől, fizikai paramétereitől, a csőrendszer belső felületi érdességétől, iránytörések számától, stb. függ. Kisebb keresztmetszet esetében rövidebb, míg nagyobb keresztmetszet esetében nagyobb csőhosszak engedhetők meg.

A leggyakrabban alkalmazott méretek és megoldások az alábbiak: 60/100 mm-es koncentrikus, 80/125 mm-es koncentrikus égéstermék elvezető rendszer.

Az égéstermék-elvezető csövet a levegőbeszívó cső veszi körül. Ha valamilyen oknál fogva az égéstermék-elvezető cső tömíttelenné válik, a mérgező égéstermékek a csövet körülvevő szívott levegő-bevezető csőbe, és onnan a kazánon keresztül az égéstermék-elvezető csőbe, majd a szabadba jutnak. Az égési levegő oldalon mérhető az oxigén vagy a szén-dioxid szint így állapítható meg egyszerű mérési eljárással a tömörtelenség ténye, ha a készülék üzemel.

A középső csövön távozik a füstgáz, és az azt körülvevő csőben szívja be az égéslevegőt. Ez gyakorlatilag egy ellenáramú hőcserélő. A távozó füstgáz a fémcső-falon keresztül a készülékbe áramló égéslevegőnek adja át hőjének egy részét, és ez felmelegíti az égéslevegőt. Ez hasznos hő, mert nem a szabadba távozik. A füstgázvesztés így kis mértékben csökken. Az így hasznosított hőmennyiség természetesen függ a rendszer hosszától, méretétől.



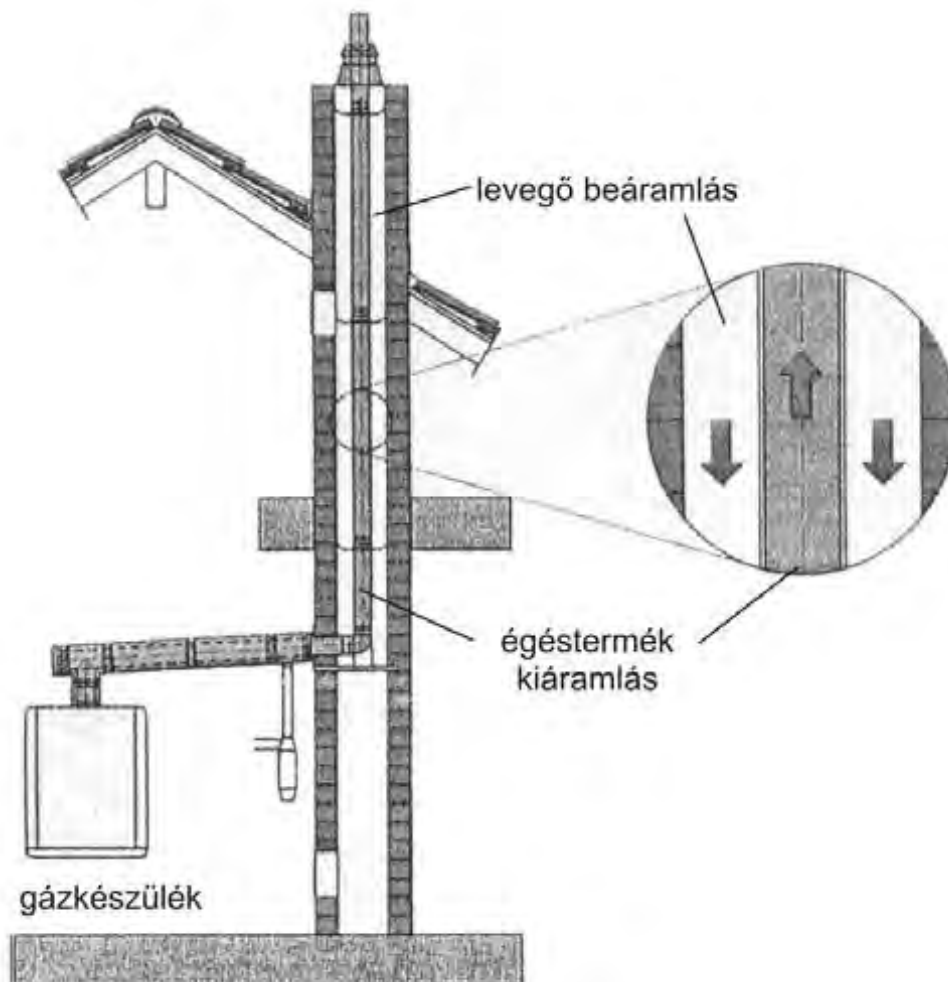
„Cső a csőben” rendszerű
égéstermék-elvezető rendszer

A függőleges és tetősík fölé való égéstermék-elvezetés egészségvédelmi szempontból a legjobb megoldás, ezért minden esetben erre kell törekedni. Ma már jól bevált, tökéletes vízszigetelést biztosító kitorkoló és tetőn átvezető elemek állnak rendelkezésre. Az esetleges iránytörést 90 és 45°-os idomokkal lehet megvalósítani. Az iránytörések számának függvényében minden esetben gondoskodni kell a tisztítás és karbantartás feltételeit biztosító ellenőrző idomok beépítéséről.

Az égéstermék-elvezető rendszerek egymáshoz tömören csatlakoztatható elemekből épülnek fel. Az égéstermék-elvezető csövek általában tokosan csatlakoznak egymáshoz, "0" gyűrűs tömítéssel. Vigyázni kell arra, hogy a tömítések a helyükön legyenek, és tömör legyen az égéstermék-elvezető rendszer a kazántól az égéstermék-kitorkolásig. Az egyenes csövek szabással rövidíthetők, így tetszőleges egyenes szakaszokat lehet elérni. Az elkészült égéstermék-elvezető rendszer tömörségét ellenőrizni kell. Vizsgálattal kell meggyőződni arról, hogy a szivárgás a megengedett határértéken belül van-e /lásd MSZ EN 1443/. A kazánokkal égéstermék-elvezetés szempontjából szinte nincs lehetetlen. A többszintes épületek kémény nélküli, illetve kéményproblémás helyiségeinél, lakásainál is megoldható az égéstermék tetősík fölé való elvezetése.

A cső a csőben rendszerek esetén a méretezés során /MSZ EN 13384/ a szélnyomás hatása elhanyagolható / $P_L=0$ Pa/.

Meglévő kéményből vagy aknából történő levegő bevezetés



Kürtőből nyert égési levegő, zárt rendszerű égéstermék-elvezető rendszer

A felújításoknál nagyon praktikus, jó megoldás a meglévő kéménykürtőben való elvezetés, amelynél az aknában végigvezetjük tömören az égéstermék-csővet. Az ábra szerinti megoldásban az égéslevegőt az égéstermék-cső és kémény fala közötti résen keresztül szívjuk be. A levegő-bevezetés indokolt

esetben másképpen is megoldható, például homlokzatról, légudvarból való szívással, vagy a kéményakna valamely szakaszának megnyitásából.

Amennyiben a járat vagy akna lehetővé teszi, a merev-falú csőrendszereket kell előnybe részesíteni, de a meglévő épített kémény nagy többsége elhúzással készült így a flexibilis csőrendszerek alkalmazása is előtérbe kerül.

Flexibilis rendszer kéményben elvezetve.

A rendszer kéményekben és ezen belül is elsősorban elhúzott kéményekben történő égéstermék-elvezetésre szolgál. A rendszer bordás, flexibilis acél vagy műanyagcsőből, csatlakozó, toldó, központosító, kitorkoló (kéményfedél) illetve a kazántól a függőleges rendszerhez, csőhöz való csatlakozásig terjedő összekötő elemekből és idomokból áll. A rendszerek tisztítási, karbantartási feltételeit a tüzelőberendezés füstcsonkjához lehető legközelebb elhelyezett tisztítóidom telepítésével, mérőcsonkok beépítésével /levegő, égéstermék/, és kitorcollás megközelíthetőségével kell biztosítani.

Az égéstermék-elvezető rendszerek általában az alábbi elemcsoportokból állnak: indító elemek, revíziós vagy ellenőrző elemek, egyenes csövek, irányválogató elemek (könyök, 45^o-os ív), épülethatároló szerkezeteken átvezető elemek, kitorkoló és beszívó elemek, kiegészítő elemek (pl. bilincs). Fontos megjegyezni, hogy a kondenzátum a készüléken kizárólag kondenzációs készüléken vezethető keresztül, a többi készüléktípusnál meg kell gátolni a kazánba történő kondenzátum vagy esővíz bejutást. Ezt kondenzleválasztó beépítésével tudjuk a legegyszerűbben megvalósítani. A kondenzleválasztót minden esetben a csatornahálózatba szükséges bekötni, a rendszer nyomásosztályának megfelelően megválasztott szifon alkalmazásával.

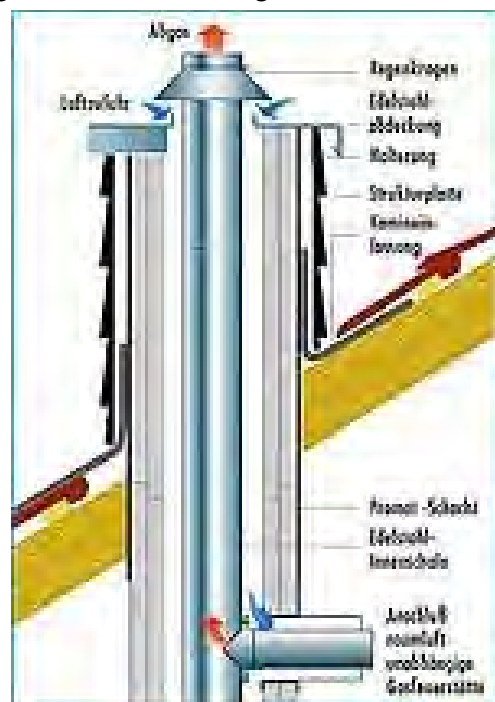
A meglévő kéménykürtő kizárólag abban az esetben használható fel égési levegő bevezetésére, ha megfelelő tömörséggel bír és tiszta belső felülettel /lerakódásmentes/ rendelkezik. A meglévő és már használt járatok esetén jellemzően bélésűcsővezetés szükséges az alkalmazhatóság eléréséhez.

7.5. Szétválasztott /elválasztott/ rendszerek

Gyakran alkalmazott műszaki megoldás. Az égési levegőt jellemzően a homlokzatról, világítóudvarból, de minden esetben külső szabad légtérből vételezi a tüzelőberendezés. Az égési levegő a beszívási ponttól egy megfelelő tömörségű és megfelelően kicsi alakú és súrlódási ellenállású csővezetékén keresztül jut el a tüzelőberendezésig.

Az égési levegő beszívási helyén védőrács, rovarrács elhelyezése szükséges. Javasolt, de jelenleg nem kötelező tisztító idom vagy idomok beépítése az égési levegő ellátó csőrendszerbe. Fontos és gyakran problémát okozó kérdés a levegő csőrendszer szigetelése, hiszen a csőrendszeren keresztül téli időszakban akár -15 °C-os levegő is áramolhat, mely a cső lakótéri felületére történő nem kívánt nedvesség lecsapódást eredményezhet. A lecsapódás mértéke természetesen függ a helység levegőjének nedvességtartalmától és a beszívott levegő hőmérsékletétől. Előzőek alapján érdemes a levegőellátó csőrendszer hőtechnikailag méretezni és a csőrendszert szigetelni.

A tüzelőberendezés füstcsonkjára vagy a gyártók által rendelkezésre bocsátott vagy egyéb rendszerekhez tartozó ún. szétválasztó indító idomot kell telepíteni. Az égéstermék-elvezető csőrendszer első eleme /ha a tüzelőberendezés csonkján, vagy a kazántesten nem áll rendelkezésre/ a mérési csonkot tartalmazó mérőidom beépítése az égéstermék-elemzés későbbi megvalósíthatóságának céljából.



Égési levegő céljára kiképzett kürtő zárt rendszerű égéstermék-elvezető rendszer

A következő beépítendő idom minden lehetséges esetben a tisztító, ellenőrző idom, mely az égéstermék-elvezető rendszer tömörségi követelményinek való megfelelőségi ellenőrzés – átadás-során bír nagy jelentőséggel, majd a rendszer későbbi tisztítási, ellenőrzési feltételeit biztosítja.

Az égéstermék-elvezető rendszer nyomvonalvezetése történhet:

Szabadon szerelve /amennyiben érintésvédelmi nincs jelentősége és a mechanikai sérülések elkerülhetősége lehetővé teszi/ meglévő kéménykürtőben felújítások során merev vagy flexibilis rendszerek alkalmazásával szerelőkürtőkben szerelten külső homlokzaton vagy világítóudvarokban /hőtechnikai méretezés alapján szigetelt rendszerként/.

A szétválasztott rendszerek esetén a tüzelőberendezésnek nincs közvetlen „információja” az égéstermék-elvezető csőrendszer esetleges meghibásodásáról, tömörtelenségéről, így akár a rendszer teljes eltávolítása esetén is tovább üzemel.

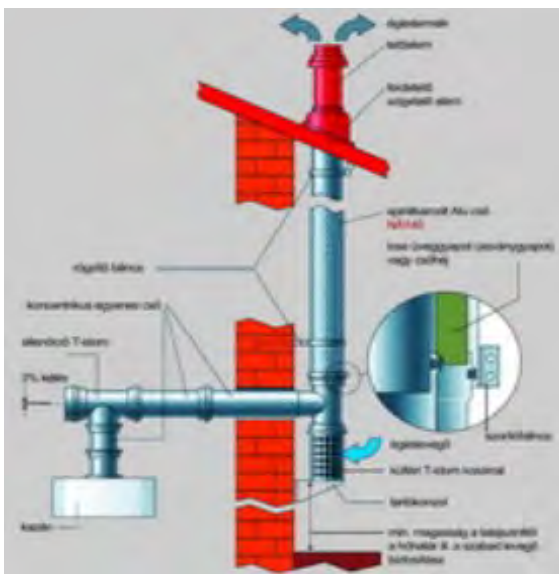
A kürtőkben vezetett rendszerek esetén a fenti problémakör okán a kürtők – melyben a rendszer szerelésre kerül – biztonsági átszellőztetése szükséges. A szerelőkürtő alsó pontján és a kitorkollásnál vagy a kürtő tetőn kívüli szakaszának oldalán szellőző rácsok telepítése szükséges az átszellőztetés biztosítására.

Gyakran alkalmazott megoldás különösen, ha meglévő kéménykürtőt alakítunk át, hogy perforált fémlemez koromzsákajtó kerül telepítésre. A biztonsági átszellőztetés min. mérete 2 cm-es szabad légrés az égéstermék-elvezető csőrendszer és kürtő belső falazata között.

A kitorkollási pontot úgy kell megválasztani, hogy az a környezetet hátrányosan ne terhelje /lásd. kitorkollási magasságok megválasztása/ és a kitorkollás környezetében lévő épületszerkezeti felépítményeket pl.: másik kéményjárat, tűzfal vagy falszakasz, szomszédos kürtő ne károsítsa a kiáramló égéstermék.

A szélnyomás hatását minden szétválasztott rendszer méretezése során figyelembe kell venni.

7.6. „Hibrid” rendszer



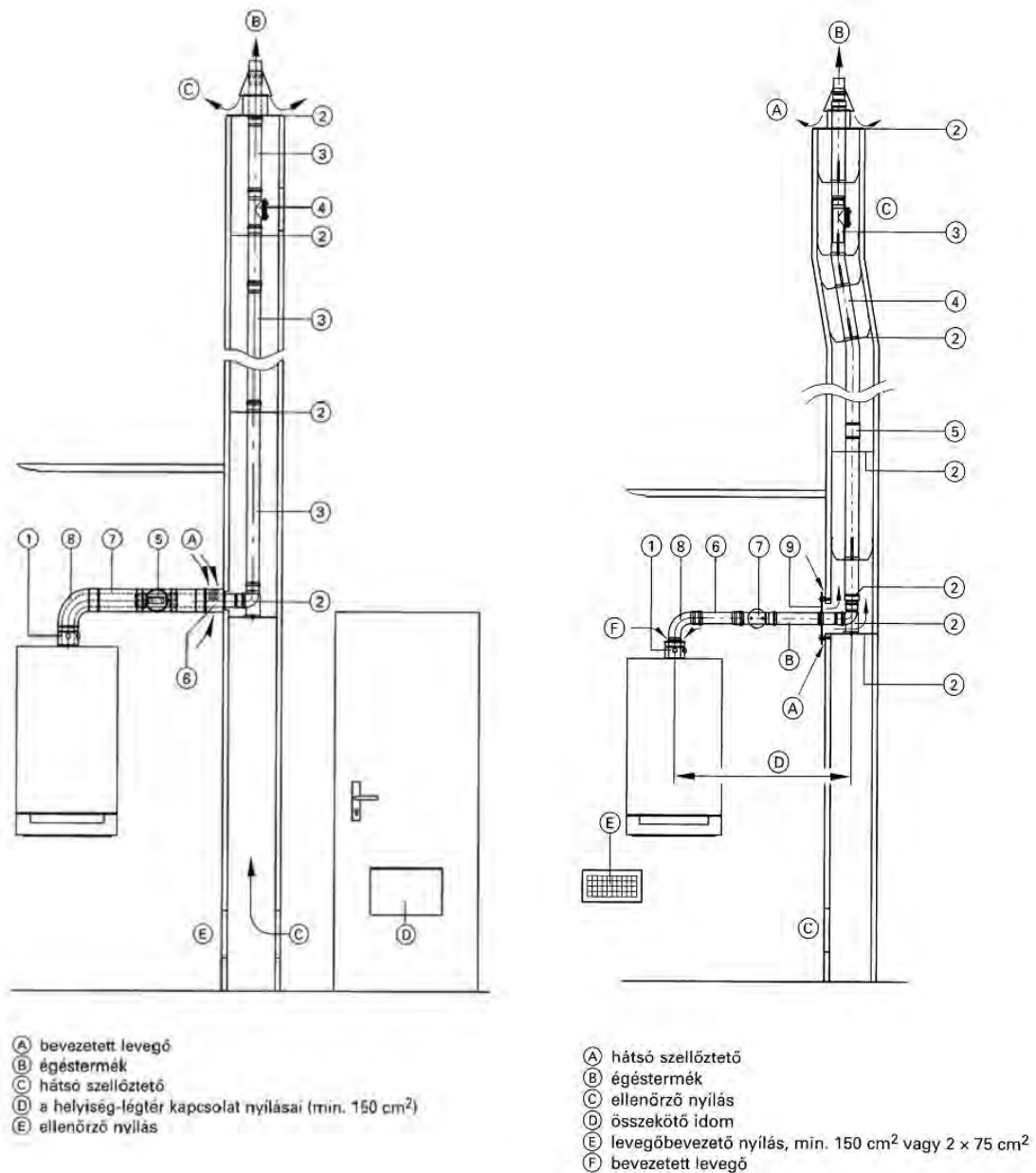
„Hibrid” részlegesen szétválasztott égési levegő- égéstermék-elvezető rendszer

Az égéslevegő-beszívás úgy is megoldható, hogy az nem a tetőtér feletti részből, hanem a homlokzatra való kilépés helyéről történik. Ezen megoldást ott alkalmazzák, ahol a rendszer ellenállása nem teszi lehetővé a „cső a csőben” történő elvezetést, illetve a rendszer szabad külső térben vezetve eredendően hőszigetelt kialakítást igényel. Lehetőség szerint a levegővételezési pont hozzáférhetőségét biztosítani szükséges, a későbbi karbantarthatóság, tisztíthatóság céljából. Ebben az esetben is a méretezési eljárás során a szélnyomást figyelembe kell venni.

7.7. „B” típusú helyiséglégtértől függő üzemeltetés, túlnyomásos égéstermék-elvezetéssel

A tüzelőberendezés az égéshez szükséges levegőt a telepítési helyiségből vételezi. A légellátási feltételeket biztosítani szükséges. Az égéstermék-elvezető rendszer túlnyomásos és lakótéren belül jellemzően egyhájú. A készülék után az égéstermék-elvezető rendszerbe az előzőekhez hasonlóan mérő és tisztító idom beépítése szükséges. Az égéstermék-elvezető rendszer kitorkollási magasságát úgy kell meghatározni, hogy az szélnyomás szempontjából lehetőleg ne legyen kedvezőtlen.

A szükséges hő- és áramlástechnikai méretezés során figyelembe kell venni a levegő bevezetés módját és annak áramlási ellenállásait, valamint a szélnyomás hatását.



Helyiséglégtértől függő üzemeltetés, túlnyomásos égéstermék-elvezetéssel

7.8. Kaszkád rendszerek

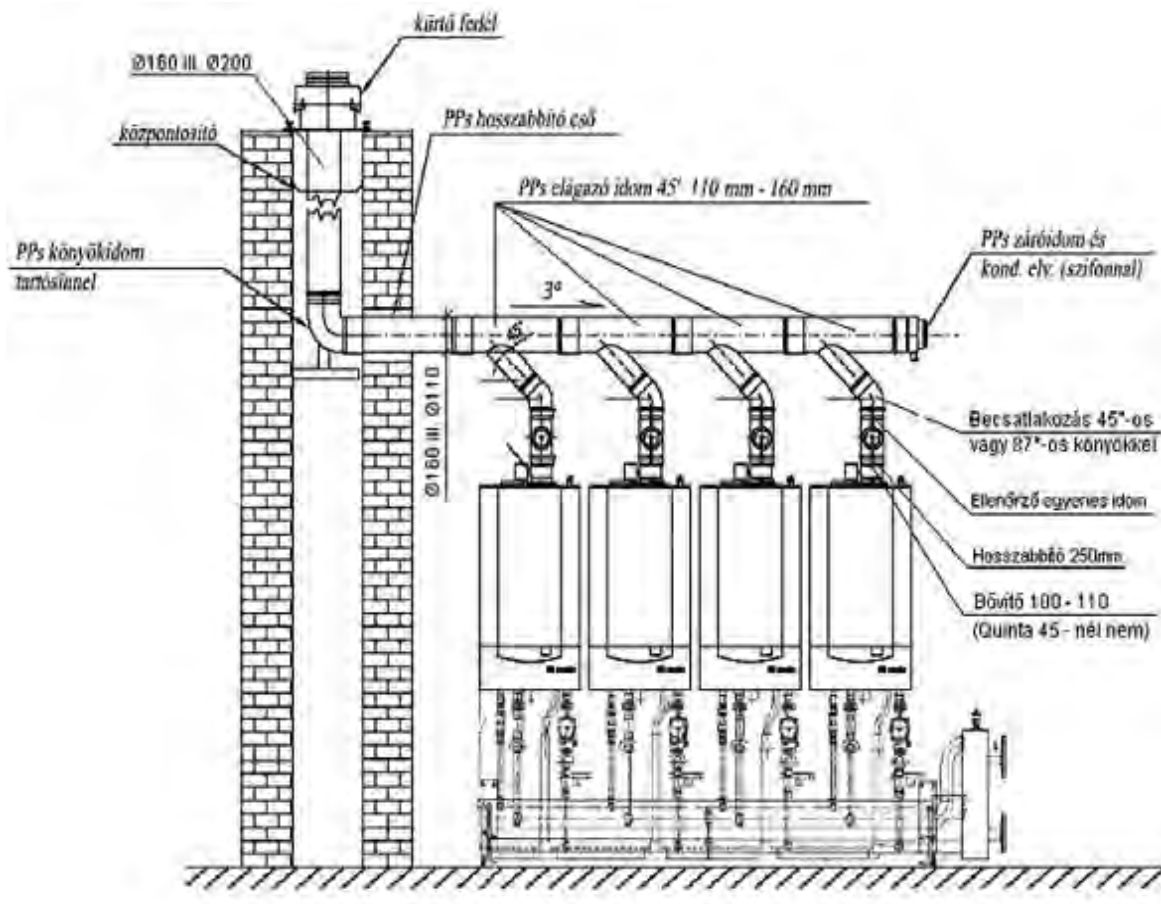
Többkazános rendszerek túlnyomásos égéstermék-elvezető rendszerrel üzemeltethetők a helyiség levegőjétől függő üzemmódban / B típusként/, illetve a helyiség levegőjétől független üzemmódban / C típusként/.

A tüzelőberendezés gyártók egy része ajánlja a készülékek égéstermék-oldali gyűjtő (kaszkád) kapcsolatban történő megoldásait is, amelyek természetesen kizárólag az égéstermék gyűjtésére szolgálnak, és ettől függetlenül meg kell tudni oldani az égési levegő-hozzávetést.

A cél több tüzelőberendezéssel a nagyobb teljesítményigények kielégítése.

A C típusként történő üzemeltetés esetén külön erre a célra létesített és méretezett levegőellátó csőrendszert telepítenek, mely a tüzelőberendezések levegőcsonkjához szállítja az égési levegőt.

Javasolt a levegőellátó csőrendszerek tisztítása és karbantarthatósága céljából tisztító idomok telepítése.



Kaszád kapcsolat, helyiséglégtértől függő üzemeltetés, túlnyomásos égéstermék-elvezetéssel 4 db kondenzációs tüzelőberendezés túlnyomásos égéstermék-elvezetése

Amennyiben B típusként történik a tüzelőberendezések üzemeltetése és ha a helyiségre vonatkozó tűzvédelmi előírásokat be tudjuk tartani, több lehetőség is nyílik a levegő bevezetésére pl.: egy megfelelő szabadba nyíló felületen keresztül juttatunk be levegőt, vagy egy levegőbefúvó ventilátor segítségével légcsatornán keresztül vezetjük a levegőt a kazánházba, és ekkor már nyitott égésterű berendezésként üzemeltetjük a kazánokat.

A kaszád rendszerek esetén az összekötő /gyújtó/ szakasz túlnyomásos, a lejtést és ezzel a megfelelő kondenzátum elvezetést biztosítani kell.

A tüzelő-berendezéseket a gyújtó szakaszra jellemzően oldalirányból – áramlási irányban megfelelően – 45°-ban kötik be, de van ettől eltérő megoldás is.

A tüzelőberendezések fölött a gyújtóvezetékkel való összekötés tartományában be van szerelve egy égéstermék-visszaáramlás gátló berendezés, mely gyártó függvényében eltérő konstrukciókat mutat.

A visszaáramlás gátló berendezés megakadályozza az üzemszünetben lévő készülékekbe az égéstermék beáramlását a túlnyomás következtében.

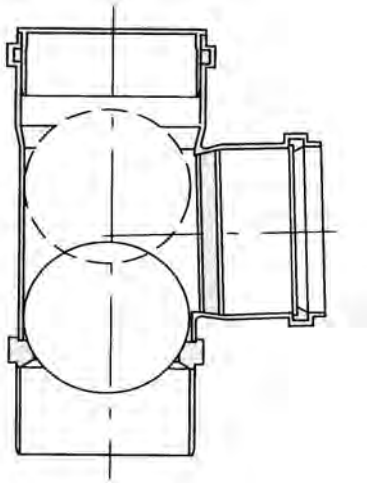
Az egyszerű „golyós” megoldás során az üzemben lévő fűtőkazán fordulatszám-szabályozású ventilátor túlnyomása által nyílik a – könnyű golyót megemelve – a berendezés, aminek következtében szabaddá válik az égéstermék út.

A gyújtó összekötő szakasz ellenőrzési, tisztítási lehetőségét minden esetben megfelelő számban és méretben elhelyezett tisztító idomok beépítésével szükséges biztosítani.

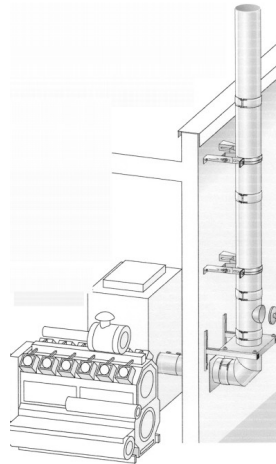
A rendszerek függőleges szakaszaira az előzőekben leírtak továbbra is érvényesek, mint pl. kürtőátszellőztetés, felső tisztítási lehetőség, távolságtartások, levegőellátó rendszer szigetelése, stb.

A rendszerek ezen alkalmazása esetén is az MSZ EN 13384 sz. szabvány alapján kell a hő- és áramlástechnikai méretezést elvégezni a tervezési folyamat során.

7.9. Nagynyomású égéstermék-elvezető rendszerek



Visszáramlás gátló berendezés



Gázmotor túlnyomásos égéstermék-elvezető rendszere

Magyarországon a gázmotorok, diesel aggregátok elterjedésével szükség volt azok égéstermékeinek elvezetésére alkalmas égéstermék-elvezető rendszerek beépítésére. A gázmotorok és diesel aggregátok hő és villamos energia-termelésben játszanak szerepet, korábban tartalék energia forrásként ma már fűtő művi és fő villamos energiatermelési célokat is ellátva.

A jellemző tüzeléstechnikai paraméterek nagyban eltérnek a háztartási tüzelőberendezésektől.

Jellemző értékek:

- égéstermék hőmérséklet- 300-550 °C
- üzemszerű túlnyomás a füstcsonkon 3000-5000 Pa

Ezen radikálisan magas értékeket kizárólag a technológiára kifejlesztett égéstermék-elvezető rendszerek képesek elviselni és tartós, biztonságos üzemeltetést biztosítani. Külön számolni kell az egyes nyomáslökésekkel és rezgésekkel, ami a motor működéséből adódik, ezért különleges rendszertartozékként szállított kompenzátorok, nyomáslevezető nyílások alkalmazása válik szükségessé. A rendszereket minden esetben egyedileg tervezni, méretezni szükséges a berendezés gyártója által megadott tüzeléstechnikai paraméterek függvényében. A hangcsillapítás ezen a területen már nem opcionális, hanem kötelező a zajhatások elkerülése érdekében. A magasnyomású rendszerek tömörségvizsgálatát az MSZ EN 1443 sz. szabvány figyelembevételével 5000 Pa-ra kell elvégezni.

8. Kéménytartozékok

8.1. Közvetlen kéménytartozékok

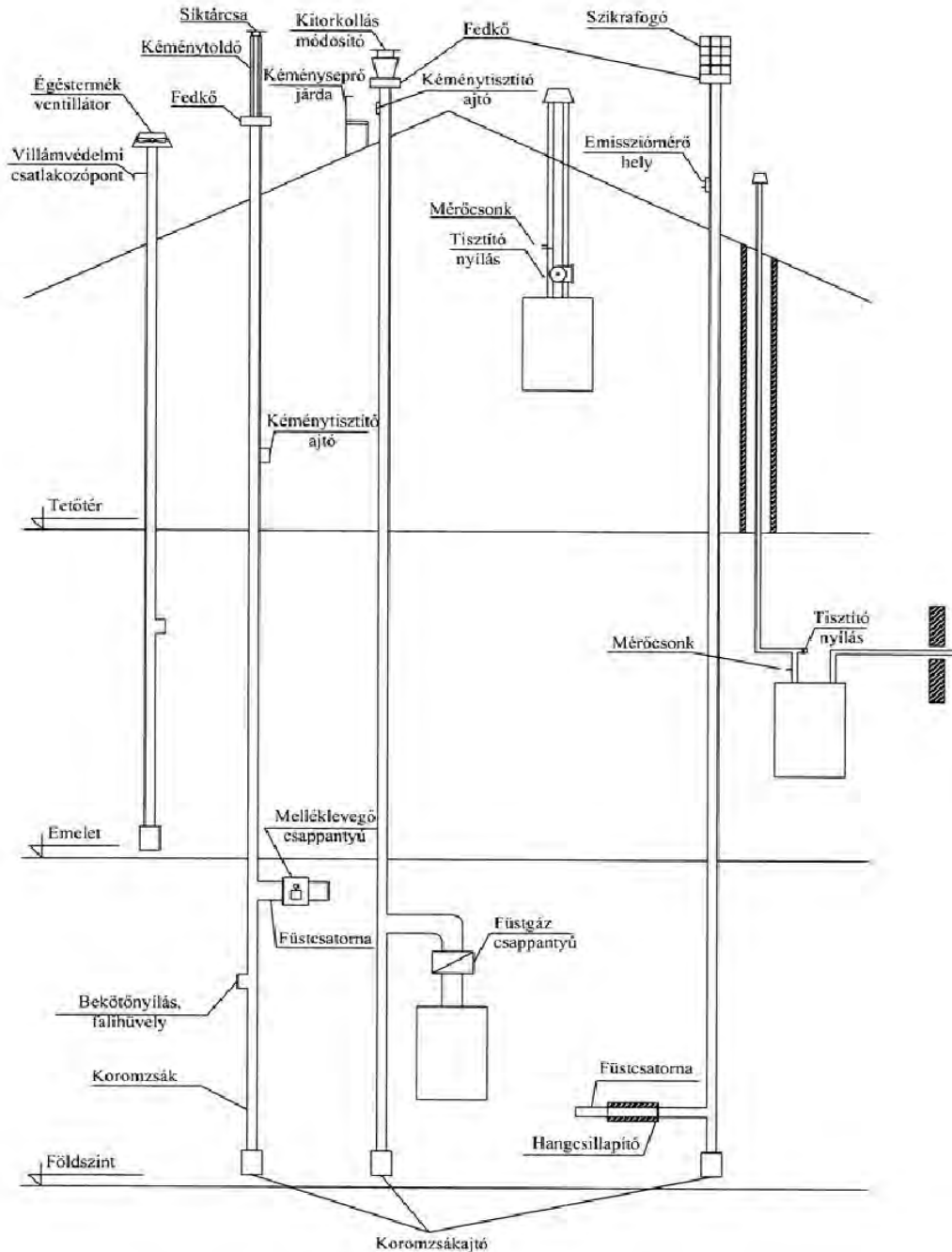
koromzsák, koromzsák ajtó, kéménytisztító ajtó, tisztító idom, bekötőnyílás, fali-hüvely, bekötőidom, fedkő.

8.2. Járólékos kéménytartozékok

füstcsatorna, huzathatároló, melléklevegő csappantyú, füstgázcsappantyú, kondenzleválasztó, kondenzátum semlegesítő, hangcsillapító, szikrafogó, kitorokollást-módosító szerkezet, sík (Meidinger) tárcsa, mint (kitorokollást-módosító szerkezet), kéménytoldó, emissziómérő hely, mérőcsonk, égéstermék ventilátor, kéményseprőjárda, tetőkibúvó, villámvédelmi rendszerek, stb. A kéménytartozékok akkor felelnek meg rendeltetésüknek, ha a műszaki és a munkavédelmi

követelményeket kielégítik, állaguk jó, és megfelelő minősítéssel rendelkeznek. A megfelelő minőség az égéstermék-elvezető rendszert használó lakó élet- és vagyonbiztonságát, valamint komfortját is szolgálja.

A rendeltetészerű használat és az állagmegóvás érdekében a kéménytartozékokat rendszeresen kell karbantartani és tisztítani, ellenőrizni.



Koromzsák

A koromzsák a kéménykürtőnek a legalsó bekötés alatti szakasza. Célja a kéménykürtőben áramló füstgázban lévő aláhulló szilárd szennyezők, a kéménykürtőbe hulló idegen anyagok, testek, korróziós hatás okozta roncsolódott szerkezeti anyagok felfogása a tisztítási (ürítési) ciklusok időtartama során. Térfogata függ az alkalmazott tüzelőanyag fajtájától. Előforduló hiba a nem elégséges térfogat.

Tisztítását (ürítését) lakóépületi kémények esetében általában a kémény kiégetése alkalmával, ipari kéményeknél a kémény tisztítás alkalmával kell elvégezni.

A koromzsák-szakasz a túlnyomásos égéstermék-elvezető rendszerek jellemző kialakításainál /nem minden esetben/ és a gravitációs rendszerek esetén speciális telepítési feltételek esetén elhagyható.

Koromzsák ajtó, kéménytisztító ajtó, tisztító, ellenőrző idom

A koromzsák ajtó a kémény alján, a kémény falában tisztítás és ellenőrzés céljából beépített kettős záródású szerkezet. A kéménytisztító ajtó a kémény padlástéri vagy tető feletti szakaszán, a kémény falába tisztítás és ellenőrzés céljából beépített kettős záródású szerkezet.

Előforduló hibák: a nem megfelelő méret, a magassági méret helytelen megválasztása és a kettős záródás hiánya.

Tisztító, ellenőrző idom



Túlnyomásos égéstermék-elvezető rendszer tisztítóidoma



Kettős záródású fémlemez tisztító, koromzsák ajtó

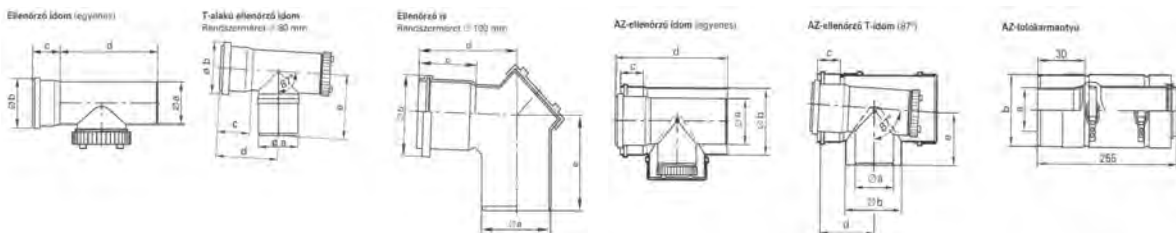
Az égéstermék-elvezető berendezés vagy összekötő elem tisztítási, karbantarthatósági feltételét biztosító rendeltetésszerűen kezelhető idom.

A telepítésnél, kivitelezésnél gondoskodni kell a megfelelő kezelhetőségről, valamint a tűzvédelmi feltételekről.

Kizárólag minősítéssel rendelkező elemek alkalmazhatók.

A tisztító idom megválasztása a rendszer nyomásviszonyainak, szerkezeti kialakításának, égéstermék műszaki paramétereinek megfelelően történik. A huzat vagy szívás hatása alatt álló rendszerek esetében a kettős záródást két felület egymásra zárása biztosítja, míg a túlnyomásos rendszerek esetén gumitömítések biztosítják a megfelelő tömörséget. Alapvető szempont minden esetben a könnyű, rendeltetésszerű használat feltételeit kielégítő konstrukció!

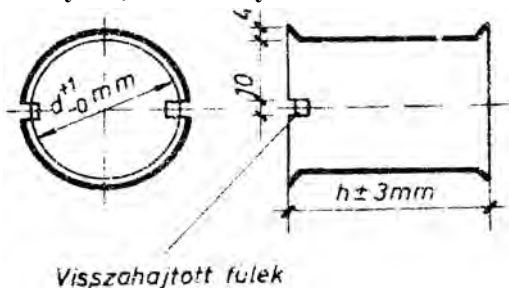
A korábbi kettős-beton koromzsákajtók szabványát visszavonták, ezért amennyiben egy meglévő kéményrendszeren bármilyen változás eszközölnek /pl. béléscsövezés, átépítés, készülékcseré, stb./ a meglévő koromzsákajtót minősített idomra kell cserélni.



Egyfalú túlnyomásos égéstermék-elvezető rendszer tisztítóidomai

„Cső a csőben” túlnyomásos égéstermék-elvezető rendszer tisztítóidomai

Bekötőnyílás, fali-hüvely



A bekötőnyílás (fűstcsíp) a kémény falában vagy a fűstcsatornán fűstgáz bevezetésére kialakított, általában fali-hüvellyel ellátott, meghatározott méretű nyílás.

Előforduló hibák: kürtőbe nyúló fali-hüvely, nagy alaki ellenállású kialakítás, a kellő tömítettség hiánya, a fali-hüvely nem megfelelő rögzítése. Fali-hüvely: a bekötőnyílásba, a fűstcső befogadására beépített csődarab.

Anyaga acél, Anyagvastagsága: 0,75-3,0 mm. Az égéstermék-elvezető berendezés gyártók a rendszerüknek és a műszaki paramétereknek megfelelő tartozékként, rendszerelemként kínálják a megfelelő bekötőnyílásokat /Minden esetben informálódni szükséges a gyártó műszaki tájékoztatójában, alkalmazástechnikai előírásaiban foglaltakról/. Az ábrán látható megoldású fali-hüvely ma Magyarországon több millió falazott kéményben megtalálható!

Bekötőidom

Az égéstermék-elvezető rendszer olyan idomdarabja, mely az összekötő elem és az égéstermék-elvezető berendezés összekötésére, csatlakoztatására szolgál Kialakításánál meghatározó a bekötési szöge, hiszen befolyásolja az alaki ellenállás értékét, valamint a kondenzátum elvezetésre is hatással van. A bekötőidom kialakításánál gondoskodni kell a tömör rendszerkapcsolatról /MSZ EN 1443/, valamint az összekötő elem kürtöbe történő benyúlási veszélyének megakadályozásáról. A bekötőidomba való csatlakozás tömörségét a hőmérséklet-változásból adódó méret és alakváltozás nem befolyásolhatja.

Fedkő

A fedkő a kéményfej eróziós hatások (szél, csapadék stb.) elleni védelmét szolgáló, előre gyártott vagy a helyszínen készített, általában vasbeton elem. Előforduló hibák: a fedkőnyílás kisebb méretű a kürtőnél, a fedkő elcsúszás, szabálytalan lejtésű kialakítás, a vízzor hiánya. A fedkővet a kémény tisztításával egyidejűleg a koncentrált égéstermék- (korom) szennyeződéstől meg kell tisztítani. A 6-10 cm vastagságú fedkő készülhet betonból, műköből vagy egyéb, az időjárás károsító hatásának ellenálló anyagból. Felső síkját a szélei felé 1-1,5 %-os lejtéssel kell készíteni, alsó síkján körbefutó vízzort kell kialakítani. A betonból, műköből készült fedkő élei mentén Ø 6-os acélból vasalást kell készíteni. A beton minősége legalább B 140-es legyen. Az egyes kéményrendszer gyártók kész előregyártott fedköveket, és kéményfejeket /kéményfej burkolásokat/ is kínálnak termékpalettájukban, melyek kialakítása kielégíti az időjárással szembeni ellenálló képesség feltételeit és természetesen ezen termékeknél is elengedhetetlen feltétel a megfelelő minősítés.

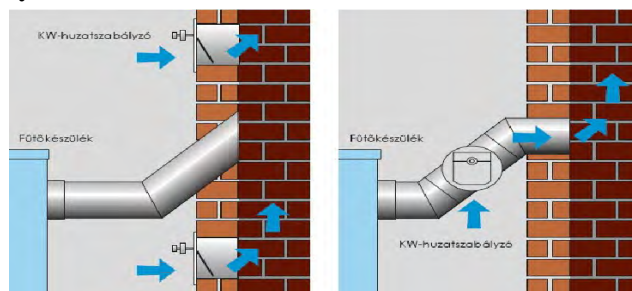
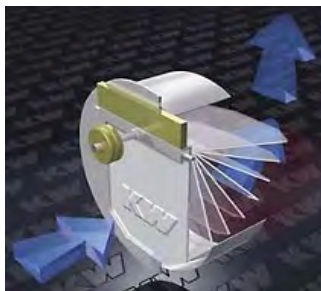
Füstcsatorna /összekötőelem/

Egy vagy több tüzelőberendezésnek a füstgázát a kéménybe vezető, általában kis emelkedéssel épített (vagy hőszigetelten szerelt) szerkezet. Előforduló hibák: a tisztítási lehetőség hiánya, a kéménybekötés nem megfelelő kialakítása, a hőszigetelés hiánya stb. A füstcsatorna tisztítását mind a kéménytisztítás, mind a kémény kiegészítése során el kell végezni.

Füstcső /összekötőelem/

Építőelem vagy építőelemek a tüzelőberendezés égéstermék-csonkjára, és az égéstermék-elvezető berendezés összekötéséhez. Az összekötő elem kialakítása meghatározó lehet a kémény működése szempontjából, hiszen keresztmetszete, hossza, nyomvonalvezetése, anyagminősége befolyásolja a huzat és az ellenállás értékeit. Kialakítása során törekedni kell a lehető legrövidebb, és legkevesebb iránytöréssel történő kivitelezésre. Amennyiben más helyiségen halad keresztül az összekötő szakaszt szigetelni kell. Az összekötő szakaszt megfelelően rögzíteni szükséges, tisztításáról, karbantarthatóságáról gondoskodni kell.

Huzathatároló, melléklevegő csappantyú



Súlyterhelésű huzathatároló Huzathatároló telepítési lehetőségei az égéstermék-elvezető rendszerbe

Az égéstermék-elvezető berendezéseket minden esetben a lehető legkedvezőtlenebb állapotra méretezik /nyári állapot, legkisebb huzatérték/. Amennyiben az égéstermék-elvezető téli üzemeltetésére kerül sor a huzatérték jelentős emelkedésével számolhatunk. Ezen megnövekedett huzatérték károsan befolyásolja a csatlakoztatott tüzelőberendezés üzemvitelét, hiszen a füstcsonkon mérhető depresszió nem állandó. Ennek a műszaki anomáliának feloldására szolgál a huzatszabályzó, melléklegű csappantyú beépítése.

Működése szabályozható megfelelő súlyterhelés beállításával, beépítését a gyártók az összekötő elembe, illetve a függőleges égéstermék-elvezető berendezésbe javasolják. A melléklegű csappantyú működése során járulékos funkcióval is bír, mivel egy nyílás képződik a rendszeren ezért az égéstermék hígul, csökkentve ezáltal annak hőmérsékletét. Alkalmazásával a kondenzátum-képződés is befolyásolható.

Füstgázcsappantyúk

Az atmoszferikus gázégővel felszerelt kazánok hosszabb időszakra vonatkoztatott üzemi hatásfoka általában kisebb, mint a jól beállított kényszerlevegős égővel felszerelt kazánoké.

Ennek okai a következők:

- az égéshez szükséges levegő jelentős része a huzat hatására jut másodlagos levegőként a tüztérbe és mennyisége a tüztér, illetve a hőcserélő üzemállapotának függvénye,
- üzembiztonsági okokból gyakran a szükségesnél nagyobb a másodlagos levegő mennyisége,
- csökkentett terhelésen csökken a hatásfok, mert a másodlagos levegő vezérlése a gázterhelésen arányosan nehezen oldható meg.

Az atmoszferikus égővel felszerelt kazánok nyitott tüztérűek, kicsi a légoldali áramlási ellenállásuk, emiatt üzemszüneti veszteségeik sokkal nagyobbak, mint a viszonylag nagy légoldali áramlási ellenállással rendelkező, kényszerlevegős égővel felszerelt kazánoké. Üzemszünetben ugyanis a még hosszú ideig fennmaradó termikus huzat hatására nagy mennyiségű levegő áramlik át a tüztéren a kéménybe, hűti a kazánt, ami különösen nagy hőtároló képességű hőtermelő berendezések esetében okoz jelentős veszteséget.

További üzemszüneti veszteség keletkezik az atmoszferikus égővel felszerelt kazánok áramlásbiztosítóján szellőzési hővesztés formájában, a kazán felállítási helyiségéből a kéményhuzat által elszívott, temperált levegő következtében. A veszteségek égéstermék csappantyú beépítésével csökkenthetők. A gázfogyasztó készülék üzemszünetkor az égéstermék elvezető csövet lezáró égéstermék csappantyú használata külföldön egyes országokban már elterjedt és különös jelentőséget kapott az energiatakarékossági szempontok előtérbe kerülésekor. Az égéstermék csappantyúnak két alapváltozata van, a termikus, illetve mechanikus vezérlésű. A termikus vezérlésű égéstermék csappantyút csak az égéstermék hőenergiája működteti, a mechanikust vezérelheti pl. egy villanymotor. Ma már mindkét változat előfordul hazánkban is, bár alkalmazása műszaki-jogi szempontból nincsen szabályozva.

Termikus égéstermék csappantyú



A termikus égéstermék csappantyút általában az áramlásbiztosítóval ellátott gázfogyasztó készülékhez alkalmazzák és közvetlenül az áramlásbiztosító után építik be az égéstermék elvezető csőbe. A csappantyú olyan szerkezeti elem, amely zárja az égéstermék elvezető csövet, ha a készülék égője nem üzemel. Vezérlő szerve kettősfém, a működtetési energiát a forró égéstermék, illetve a viszonylag hideg helyiség levegő szolgáltatja. A csappantyú csak olyan mértékben zárja le az égéstermék elvezető csövet, hogy a szabadon hagyott keresztmetszetben a gyújtóláng égésterméké akadálytalanul távozhasson. Beépítési körülményeivel irányelvek, gyártói előírások foglalkoznak.

A szakirodalom szerint a termikus égéstermék csappantyú alkalmazása figyelemreméltó energiamegtakarítással jár.

Hatása annál nagyobb, minél nagyobb az üzemszünet és a készüléküzem időaránya. Tároló rendszerű gázvízmelegítőkben csökkenti az üzemszüneti energiaveszteséget, növeli a gázfűtőkészülékek üzemi hatásfokát.

Mechanikusan vezérelt égéstermék csappantyú



Motoros füstgázcsappantyú

A mechanikusan vezérelt égéstermék csappantyú ismert megoldásainál szimmetriatengelye körül elforduló, kör alakú lemez van hengeres csőszakaszba építve. A tengely kinyúló végéhez csatlakozik a meghajtó szerkezet, egy villanymotor. A csappantyú nyitott helyzetét végállaskapcsoló jelzi, ez ad jelt az égő üzembe helyezésére.

A mechanikus vezérlésű égéstermék csappantyút el lehet helyezni az áramlásbiztosító előtt vagy az áramlásbiztosító után. Ha az áramlásbiztosító előtt van elhelyezve, korlátozza a hőtermelő berendezések huzat okozta hőveszteségét. Ekkor – ha az égőnek állandóan égő gyújtólángja van – zárt állapotban is bizonyos keresztmetszetnek nyitva kell maradnia. Ha az áramlásbiztosító után helyezkedik el, korlátozza a hőtermelő berendezések az égéstermék elvezető rendszer huzata miatt keletkező hőveszteséget, de főleg a hőtermelő berendezés helyiségének szellőzési hőveszteségét akadályozza meg a berendezés üzemszünete alatt.

Kondenzleválasztó idom

Jellemzően a vízszákkal, koromzásokkal nem rendelkező égéstermék-elvezető rendszerekben alkalmazzák. Funkciója, hogy az égéstermék-elvezető rendszeren belül lecsapódott kondenzátum ne kerülhessen a tüzelőberendezésbe. Telepítésére gyártói előírások vonatkoznak.

A túlnyomásos égéstermék-elvezető rendszerek esetén a kondenzleválasztó csonkját a csatornahálózatba szükséges kötni, a rendszerben lévő túlnyomásnak megfelelően megválasztott szifon alkalmazásával. Az égéstermék-elvezető rendszerszakaszainak lejtési irányát a kondenzleválasztó telepítésnek figyelembevételével szükséges meghatározni.

Kondenzátum semlegesítő, neutralizáló



Kondenzátum semlegesítő

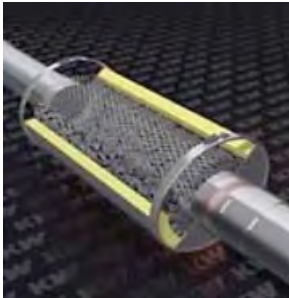
A kazánok hőcserélőjében, az égéstermék elvezető rendszerben lecsapogó kondenzátum füstgázmosóként funkcionál, kimosva a szennyezők java részét, és azok a kondenzvízben feloldva híg savként kerülnek a kazánon és szifonon keresztül a szennyvízhálózatba. A földgázüzemnél keletkező kondenzátum pH-értéke 3,5-5 között mozog. A kondenzátum savassága megfelel a szódavíznek, híg ecetnek vagy egy savas esőnek, azaz tulajdonképpen hasonló pH-értékű anyagokkal naponta érintkezünk, a velük való foglalkozásra nincsenek különösebb előírások.

A kondenzátum kis kazánok esetében közvetlenül beengedhető a szennyvízhálózatba. Csak nagyobb kazánoknál írják elő semlegesítő berendezés alkalmazását. Magyarországon a 140 kW alatti teljesítményű kondenzációs kazánoknál megengedett a kondenzátum semlegesítés nélküli közcsatornába történő bevezetése. A nyugat-európai országokban általában 200 kW vagy a feletti teljesítményű kondenzációs kazánoknál írják elő a semlegesítést. A savas kondenzátum tulajdonképpen hasznos, ugyanis a szennyvíz mindig lúgos, és azt a tisztítóműben savval semlegesíteni kell. A savas kondenzátum a csatornában elősemlegesítést végez. Mivel a háztartásokban keletkező szennyvíz

menyisége nagyságrenddel nagyobb, mint a kondenzációs kazánoknál keletkező szennyvízé, a kondenzátum csak kis mértékben csökkenti a szennyvíz lúgosságát. A szennyvíz-lefolyócsöveknél ma már úgyszólván kizárólag műanyagcsöveket alkalmaznak, amelyek savállóak, így azok károsodásától sem kell tartani.

Hangsillapítók

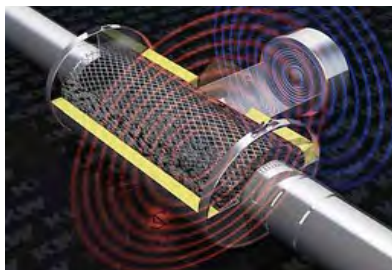
Passzív hangsillapító



Passzív segédenergia nélküli hangsillapító

Megkülönböztetünk passzív és aktív hangsillapítókat. A csatlakoztatott tüzelőberendezések függvényében az égéstermék-elvezető berendezések bizonyos hangfrekvencia tartományokban zajforrássá válhatnak. Az égőtérben és az égéstermék-járatokban lévő zajok egy része az égéstermék-elvezető rendszeren keresztül leadásra kerül. Az összekötőbe épített hangsillapítóval ezen zajok továbbterjedése az égéstermék-elvezető rendszerre, ezzel együtt az építményre és a szabadba hatásosan csökken.

Aktív hangsillapító



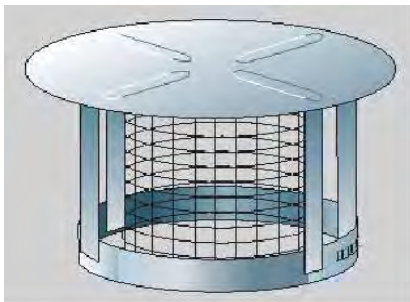
Aktív segédenergiával üzemelő hangsillapító

Miután gyakorlatilag az összes korszerű tüzelőanyag-takarékos tüzelőberendezés zajhatása az < 500 Hz körüli frekvenciatartományban van, nagyon fontos az, hogy az égéstermék-elvezetés zajterhelése az épületen belül vagy a kéménytorkolaton kívül a környezet számára elviselhető legyen.

Ezt nyomatékosan figyelembe kell venni. Az AKTÍV+ hangsillapítók jellemzői:

- fogalom – aktív elágazó rezonátor,
- az elágazó edény (lásd az ábrát) alapvetően
- úgy működik, mint a $\lambda/4$ - vagy a
- „Heimholtz-rezonátor”,
- az AKTÍV+ rezonátornál azonban az „ellen-zajt” elektronikus úton állítják elő,
- mikrofon érzékeli az égéstermék útvonalán keletkezett zajt,
- a zajt elektronikus erősítőegységbe vezetik,
- az ott keltett „ellenzajt” mozgatja a hangszóró membránját,
- ez a hozzáillesztett rezgőmozgás egy bizonyos frekvenciatartományban csökkenti az égéstermék zaját.

Szikrafogó



Szikrafogó /rozsdamentes acél anyagminőségben/

A szikrafogó a szikrák kijutásának megakadályozására, illetőleg szikratörés céljából a kémény-kitorkollásra szerelt (rögzített) kéménytartozék.

Előforduló hibák: túlzott áramlástechnikai ellenállást okozó kialakítás, lehajtási vagy levételi lehetőség nincs megoldva, a korrózióvédelem elmulasztása.

A szikrafogó tisztítását a kémény tisztításával, a kémény kiegyenesítésével egyidejűleg el kell végezni.

A kitorcollás-módosító szerkezetek

(Az építőipari ismeretek fejezetben részben már bemutatásra került.)

Kéménytoldó



Kéménytoldók telepítése falazott kéményfejen

A kéménytoldó minden esetben a kéménytesten utólagosan rögzített szerkezet.

Felszerelésének kettős célja lehet:

- a kitorcollásnak szélhatás szempontjából kedvezőbb magasságba helyezése,

- a kémény hatásos magasságának növelése,

Mindkét esetben kéménytest hőszigeteltségével egyenértékű hőszigetelést kell alkalmazni. Kéménytoldóként kizárólag minősített, kettős-falú hőszigetelt rendszerek alkalmazhatók.

A kéménytoldó anyagminősége, kialakítása az alkalmazott tüzelőanyag fajtájától, a magasítandó járat nyomásviszonyaitól, az égéstermék műszaki paramétereitől függ. Előforduló hibák: szabálytalan, statikailag nem megfelelő rögzítés, nem megfelelő anyagminőség, szabálytalan méretezés (kürtő leszűkítés).

A kéménytoldót a kémény tisztításával, ill. kiégetésével egyidejűleg, rendszeresen ki kell tisztítani. A lerakódott égéstermékkel el kell távolítani.

Emisszió mérőhely

Az emisszió mérőhely általában acélszerkezet, amely a füstgáz-mintavevő csontot és a megközelíthetőséget biztosító mérőállást foglalja magába.

Az emisszió mérőhely kialakítása lehetővé teszi az emisszió ellenőrzés elvégzését. (Az emisszió ellenőrzés során a füstgáz, égéstermék összetételt vizsgálják.)

A 140 kW teljesítményt meghaladó tüzelőberendezéshez vagy tüzelőberendezés-csoportozáshoz tartozó égéstermék-elvezetés esetében emisszió mérőhely kialakítása kötelező.

Az emisszió mérőhely karbantartása alatt általában annak korrózióvédelmét értjük. Ennek rendszeres elvégzése az üzemeltető feladata.

Mérőcsont /égéstermék és levegő oldal/



Égéstermék-levegő oldali mérőcsontok a „cső a csőben” rendszerű égéstermék-elvezetőben



Gyűrűs-hézagban történő mérési lehetőséget biztosító mérőcsont

Az égéstermék-elvezető rendszereken, különösen a „cső a csőben” rendszerű égéstermék-elvezető rendszerekben a tüzeléstechnikai paraméterek meghatározása érdekében az égéstermék-oldalon, az égési levegő összetételének /jellemzően CO₂ és O₂ tartalom/ mérhetősége érdekében a levegő oldalon mérőnyílásokat alakítanak ki. Az egyes tüzelőberendezések „füstcsonkján” már gyárilag a készülékre integrált mérőpontokkal találkozhatunk, ennek hiányában az égéstermék-elvezető rendszer részeként szükséges ezen mérőcsonkkal ellátott idomokat alkalmazni.

A „cső a csőben” rendszerű égéstermék-elvezetőknél, valamint a zárt rendszerű gyűjtőkémények összekötő elemeiben van különösen nagy jelentősége a levegőoldali mérőcsonk rendelkezésre állásának, hiszen így üzemvitel közben ellenőrizhető a belső haszoncső tömörségi megfelelése /lásd vonatkozó technológiát/.

Minden égéstermék-elvezetőbe érdemes égéstermék elemző műszer csatlakoztatására mérőcsonkot kialakítani, mivel a tüzelőberendezés pontos szabályozása, üzemviteli állapotának meghatározása, hatásfoka a tüzeléstechnikai mérés alapján végezhető el.

Égéstermék elszívó ventilátorok (korábbi fejezetekben bemutatásra kerültek)

Gyakori probléma, hogy egy égéstermék-elvezető berendezés nem megfelelő huzatértéke, vagy túlzott ellenállása okán /kis magasság, szűk keresztmetszet, tüzelőberendezés nagy ellenállása/ nem képes az égéstermék maradéktalan elvezetésére. A ventilátoros huzatfokozás ma már gyakran alkalmazott műszaki megoldás. A kéményfejre szerelt megfelelően minősített égéstermék-elszívó ventilátor szívóoldali nyomása által alkalmas speciális műszaki helyzetek megoldására. Az égéstermék-elvezető rendszer a ventilátor telepítése után is depresszió alatt lévő marad, tehát túlnyomás a rendszerben nem képződik.

A ventilátor alkalmazása szabályozott huzatviszonyt alakít ki, és mivel a rendszer már nem nevezhető gravitációsnak a szélnyomás hatása is elhanyagolhatóvá válik.

Az égéstermék elszívó ventilátorok két alaptípusát különböztetjük meg:

- axiál kéményventilátor
- injektoros kéményventilátor

A két alaptípus közti radikális különbség, hogy az axiál ventilátor leállása esetén a kéményjárat kitorcolását elzárja, így az áramlás a rendszeren belül leáll. Tulajdonképpen működésképtelen állapotban „ledugózza” a kéményt.

Ez a problémakör akkor különösen jelentős, ha a leállás nem üzemszerű, hanem valamilyen műszaki hiba jelentkezik.

Éppen ezért ezen ventilátor típusnál nagyon körültekintően kell eljárni a reteszfeltételek kialakítása, tervezése során. Ha a ventilátor nem üzemszerű leállása bekövetkezik, akkor a csatlakoztatott tüzelőberendezéseknek, – jellemzően gáztüzelő-berendezésekről beszélünk ebben az esetben mivel nagy többségében ezen készülékek reteszelvek – is le kell állniuk.

Az injektoros elven működő ventilátorok esetében valamivel egyszerűbb a rendszer kialakítása, mivel ezen ventilátorok esetén a kitorcollásnál a szabad keresztmetszet biztosított. A reteszfeltételek meghatározása nagyobb szabadságfokkal történik, de természetesen maga a működés nem rendszerszerű leállása itt is következményekkel jár.

Tetőkibúvó



A tetőkibúvó a kéményseprők által igen gyakran használt nyílászáró. A tetőre történő feljutás szükséges és elengedhetetlen feltétele a kéményekhez, kéményseprőjárdához történő hozzáférésnek. A kéményseprő napi gyakorlatában a tetőhéjazat fölött munkát végez, a kémények, kéményfejek ellenőrzését, tisztítását, nyomástömorség ellenőrzését, stb. végzi.

A tetőkibúvó helyét úgy kell megválasztani, hogy az lehetővé tegye a kémények közvetlen hozzáférhetőségét, vagy a kéményseprő járdára történő fellépést.

Kéményseprőjárda



Kéményseprőjárdát kell létesíteni minden olyan magas tetőn, ahol kéményenként tetőkibúvó ajtót nem lehet létesíteni vagy a kémények ellenőrzése, tisztítása alulról (a padlástérből) nem engedélyezhető.

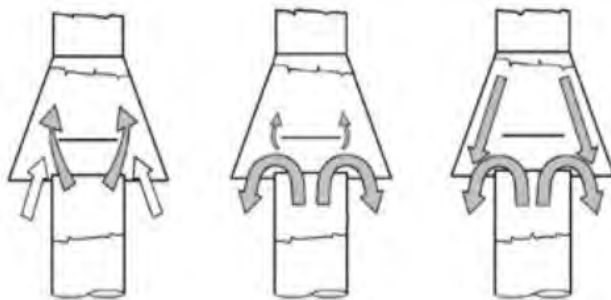
Az egymástól 5 m-nél nagyobb távolságra lévő kémények között kéményseprő-járda csak más megoldás hiányában, kivételes esetekben létesíthető. A kéményseprőjárdát korábban nem éghető anyagból vagy tartósított (pl. karbolineumban áztatott) legalább 42 mm vastag jegenye-, ill. kéményfa pallókból kell készíteni és teherhordó tető (vagy más épület-) szerkezethez erősített támaszokra kell rögzíteni.

Ma már a szigorú munkavédelmi előírások figyelembevételével kizárólag erre a célra minősített járdarendszerek alkalmazhatók. A modern munkavédelmileg is megfelelő járófelületek csúszásmentesek. A csapadék felületükön nem maradhat meg tartósan mivel perforált lemezből készülnek. Az időjárás viszontagságainak jobban ellenálló horganyzott acéllemezből készülnek.

Magas-tető esetében a járdát a tető lejtése (eresze) felőli oldalon 1,0 m magas, kellően merev korláttal kell ellátni.

A kéményseprőjárda nyomvonala nem vezethet keresztül világítódudvar felett. A járda nyomvonalát úgy kell kialakítani, hogy az épületen lévő égéstermék-elvezető hozzáférhetősége biztosítva legyen.

„Kakukktojás” a kéményáramkörben az áramlásbiztosító /deflektor, huzatmegszakító/



Áramlásbiztosító, huzatmegszakító, deflektor működési elve

Nem nevezhető kéménytartozéknak, de sok esetben nem nevezhető a gázkészülék tartozékának sem, hiszen nem minden atmoszferikus gázégővel rendelkező tüzelőberendezés szerves része ezen szerkezeti elem. Fontos eleme a kéményáramkörnek ezért kerül ebben a fejezetben ismertetésre.

A természetes huzatú, kéményekre kötött készülékek nélkülözhetetlen tartozéka az áramlásbiztosító, más néven huzatmegszakító. Ennek az a feladata, hogy az égési folyamatot, valamint az égéstermék áramlását függetlenítse a kéményben az időjárás hatására bekövetkező ingadozásoktól. Például az erős szél szívóhatására a kéményben a huzat nagyon megnövekedhet, aminek hatására a gáztüzelő berendezésbe a láng stabilitását veszélyeztető mennyiségű levegő áramolna be, amelyet az áramlásbiztosító huzatmegszakító szerepével mérsékel. Hatására a helyiség levegője is beáramlik a füstcsőbe. Másrészt, ha a kéményben az áramlási sebesség ugyanilyen okból rövid időre lecsökken, az áramlásbiztosító biztosítja a torlódó égéstermék kiáramlását a helyiség légterébe, így biztosítva az égési folyamat fenntartását.

9. Épületfizikai és hőtechnikai alapismeretek, hőtani, épületfizikai, környezeti alapfogalmak

9.1. Hőtani alapfogalmak

A hőtan (termodinamika) hőjelenségekkel, a hőenergia áramlásának törvényszerűségeivel foglalkozik. (A lefolyási folyamatok egyszerűsítése végett, bevezették a folyamatok modell-hasonlósági vizsgálatát, melyből általános törvényszerűségeket állapítottak meg.)

9.1.1. Hő: energia, a molekulák és az atomi részek mozgási energiája. Az energia növelésével az anyag fázisváltásokon – halmazállapot változásokon – megy át.

9.1.2. Hőmérséklet: a hő viszonylagos minőségi meghatározása. A viszonyítás történhet az abszolút nulla fokhoz, mint például a Kelvin skála kiinduló pontja, vagy például a víz fagyás és forráspontja közötti tartomány száz egyenlő részre osztásával (Celsius skála). Átszámítás: $(t) \text{ } ^\circ\text{C} = (T) \text{ K} - 273$ (pl. $0^\circ\text{K} = -273^\circ\text{C}$)

9.1.3. Hőmennyiség: a hőenergia viszonylagos mennyiségi meghatározása. Amikor az anyag melegszik hőt vesz fel, ha hűl, akkor hőt veszít. Az anyagokban a hőhatásra hőtartalom-változás történik.

A nagyobb mennyiségű anyag melegítéséhez több energia kell.

A különböző anyagok hőtartalmának növeléséhez eltérő mennyiségű energia szükséges. Minél nagyobb a hőmérséklet változása, annál nagyobb lesz a hő mennyiségi növekedése. Így felírható a hő mennyisége melyet a felmelegítésre fordítanak:

$$Q = m \times c \times (t_e - t_i) \quad [\text{kJ}] = [\text{kg}] \times [\text{kJ/kgK}] \times [\text{K}]$$

Ahol:

Q = hőmennyiség [kJ]

m = tömeg (mennyiség) [kg]

c = fajhő [kJ/kgK]

t_e = érkezési hőfok, melegítés végén [K]

t_i = indulási hőfok, melegítés kezdetén [K]

9.1.4. Fajhő: az a hőmennyiség, amely valamely 1 kg anyag 1 K [$^\circ\text{C}$] felmelegítéséhez szükséges. Jele: c [kJ/kgK]

9.1.5. Hőáram: a hőenergia időegységre – általában 1 órára – vonatkoztatott mennyiségi meghatározása. (Tulajdonképpen hőteljesítmény: azaz mennyi hő áramlik időegység alatt a melegebb helyről a hidegebb helyre, miközben persze a hő kiegyenlítődése megy végbe.)

$$Q' = m' \times c \times (t_e - t_i) \quad [\text{kJ/óra}] = [\text{kg/óra}] \times [\text{kJ/kgK}] \times [\text{K}]$$

$$Q' = \text{hőáram} [\text{kJ/óra}]$$

$$m' = \text{tömegáram} [\text{kg/óra}]$$

Hőterjedés

A hő terjedésének ismert módjai: hővezetés, hőáramlás, hőszugárzás.

9.1.6. Hővezetés a hő terjedésének az a módja, amikor az anyag különböző hőmérsékletű részecskéi a hőt átadják, úgy hogy helyüket közben nem változtatják.

Nagyobb energiájú rezgések addig adódnak át, míg az összes részecske rezgése (hőenergiája) azonos nem lesz.

Szilárd fázis állapotú (halmazállapotú) anyagokban a hő terjedésének jellemző módja.

A hővezetési tényező jele: λ (lambda) anyagminőségtől függ, mértékegysége: (W/mK). Azt fejezi ki, hogy óránként mennyi hő vezetődik át $A=1 \text{ m}^2$ -nyi keresztmetszetű és $\delta=1 \text{ m}$ vastag anyagon $\Delta t=1 \text{ K}$ ($1 \text{ } ^\circ\text{C}$) hőmérséklet-különbség mellett. $Q' = \lambda / \delta \times A \times \Delta t$

9.1.7. Hőáramlás (konvekció)

A hő terjedésének az a módja, amikor az anyag különböző hőmérsékletű részecskéi úgy idéznek elő, hogy helyüket változtathatják.

A hőmérséklet különbség sűrűségkülönbséggel jár, – a melegebb kisebb sűrűségű részecskék elmozdulnak, hőtartalmukat is magukkal viszik, helyükbe hidegebb alacsonyabb sűrűségű részecskék áramlanak.

Folyadék vagy gáz fázis állapotú (halmazállapotú) anyagokban a hő terjedésének jellemző módja.

Az áramló folyadék vagy gáz valamilyen szilárd felülettel érintkezve annak hőt tud átadni.

Hőátadási tényező jele: α (alfa) anyagminőségtől függ. Azt fejezi ki, hogy óránként mennyi hő adódik át 1 m^2 -ny felületről 1 m^2 felületre 1 K ($1 \text{ } ^\circ\text{C}$) hőmérséklet-különbség mellett.

(Értékét a fal mellett áramló közeg sebessége is befolyásolja.)

Mértékegysége: (W/m²K) $Q' = \alpha \times A \times \Delta t$

9.1.8. Hősugárzás

A hő anyaghoz nem kötött terjedési módja, amikor felületről felületre elektromágneses formában sugárzódik a hő, miközben a közbelső közeget alig vagy nem (világűr) melegíti fel.

A sötét és érdes felületek kisugárzása nagyobb, mint a világos, fényes felületeké. A sugárzó képesség a felületi hőmérséklet emelkedésével rohamosan nő.

Hősugárzási tényező jele: α_s (alfa s) anyagminőségtől függ. Azt fejezi ki, hogy óránként mennyi hő sugárzódik át 1 m²-nyi keresztmetszetű felületről 1 K (1 °C) hőmérséklet-különbség mellett.

$$Q' = \alpha_s \times A \times \Delta t$$

9.1.9. Hőátbocsátás

A gyakorlatban ritkán valósul meg önállóan hővezetés vagy hőáramlás. A hőátbocsátás a hő terjedésének ismert összetett módjai: hővezetés és hőáramlás együtt. A hő a melegebb folyadékából valamilyen szilárd falon keresztül jut valamely más folyadékba vagy gázba.

Például: Fűtővíz, mint hőleadó közeg → radiátorfal → szoba belső levegője

Forró füstgáz, mint hőleadó közeg → kazánfal → fűtővíz, mint hőfelvevő közeg

Forró víz, mint leadó közeg → hőcserélő fal → használati meleg-víz, mint felvevő közeg

Fűtött szoba meleg levegője → falszerkezet → külső hideg levegő stb.

U = hőátbocsátási tényező. (Régebben használatos jele: k , amellyel még ma is sok számításban találkozhatunk.) Azt fejezi ki, hogy mennyi hő áramlik át 1 m² felületen egységnyi idő alatt, ha a két oldalán levő közeg közt hőmérséklet-különbség van.

Réteges falszerkezet esetén összegezni kell a λ / δ értékeket, azaz $\Sigma(\lambda / \delta)$

Példa: Lásd $\Sigma \lambda / \delta$ alább, – (külső $\alpha_i = 23 \text{ W/m}^2\text{K}$ és belső $\alpha_e = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$ hőátadás értéke levegőre):

$\lambda_1 = 0,7 \text{ WmK}$	1,5 cm belső vakolat
$\lambda_2 = 0,5 \text{ W/mK}$	24 cm mészhomok téglá
$\lambda_3 = 0,04 \text{ W/mK}$	6 cm hőszigetelő anyag
$\lambda_4 = 0,7 \text{ WmK}$	1 cm műanyagvakolat

$$U = \frac{1}{\frac{1}{23} + \frac{0,7}{0,015} + \frac{0,5}{0,24} + \frac{0,04}{0,06} + \frac{0,7}{0,01} + \frac{1}{8}} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Többrétegű szerkezetek hőátbocsátási tényezője

$$U = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_h} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_k}} \quad [W/m^2 K]$$

Magyarországon az épületekre előírt hőátbocsátási tényező (hőtechnikai követelmény):

a falszerkezetre (külső falra) $U \leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$

tetőre illetve padlásfödémre $U \leq 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$

minden egyes homlokzat átlagára (fal és nyílászárók együtt) $U \leq 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Hő okozta alakváltozások

A hő energiája az anyag belsejében levő összetartó (kohéziós) erővel szemben feszítőerőt fejt ki. A hőtartalom változásakor a testek térfogata is változik, hevítéskor tágul, hűtéskor összehúzódik.

9.1.10. Szilárd testek lineáris hőtágulása

α – arányossági tényező a test anyagi minőségétől függ lineáris, vonalas hőtágulási együttható 1/°C

$$\Delta l = L_0 \times \alpha \times \Delta t \quad [m]$$

Példa: Egy acélcső távvezeték hossza 100 m, a szerelési hőmérséklet 15 °C, a vezeték üzemelési hőfoka maximum 130 °C, az acél lineáris (vonalas) hőtágulási együtthatója $\sim 1,15 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$
 $\Delta l = 100 \text{ m} \times 1,15 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C} \times [130 ^\circ\text{C} - 15 ^\circ\text{C}] = 0,13225 \text{ m} = 13,225 \text{ cm} = 132, 25 \text{ mm}$

9.1.11. Szilárd testek térfogati hőtágulása

$$\Delta V = V_0 \times \gamma \times \Delta t \quad [m^3] \quad \text{ahol: } \gamma\text{-térfogati vagy köbös hőtágulási együttható } 1/^\circ\text{C}$$

9.1.12. Folyadékok térfogati hőtágulása

A folyadékok térfogati hőtágulása lényegesen nagyobb, mint a szilárd testeké, egyes folyadékok esetében pedig nemcsak az anyagminőségnek, hanem bizonyos mértékben a hőmérsékletnek is függvénye, a legtöbb folyadék esetében azonban ezen hőmérsékletfüggéstől eltekinthetünk.

$$\Delta V = V_0 \times \gamma \times \Delta t \quad [m^3]$$

Információ: a víznek +4°C-on a legnagyobb a sűrűsége, azaz akkor foglalja el a legkisebb térfogatot!

9.1.13. Gázok állandó nyomáson térfogati hőtágulása

$$\Delta V = V_0 \times \gamma \times \Delta t$$

Állandó térfogaton tartva a nyomás a hőmérséklet hatására változik: $\Delta p = p_0 \times \gamma \times \Delta t$

Egyidejűleg változik a hőmérséklet, a nyomás és a térfogat, akkor az egyesített gáztörvényt alkalmazva: $\Delta p \Delta V = p_0 V_0 \times \gamma \times \Delta t$ az összefüggés alakja.

9.2. Halmazállapot

A test halmazállapota az öt alkotó részecskék – atomok, molekulák, ionok – mozgási energiájától és a köztük ható erőktől függ.

A felosztás több ok miatt is önkényes, de használjuk. Amikor a hétköznapi életben „halmazállapot változást” említenek, akkor a szakemberek inkább fázisváltásról beszélnek, a fázisokban pedig az anyag szabadságfokára gondolnak!

9.2.1. Szilárd (-fázis)

A részecskék mozgási energiája kisebb, – így a részecskék helyhez kötöttek és csupán az egyensúlyi helyzetük körüli rezgésre vagy forgásra van módjuk.

A szilárd testek megtartják alakjukat, az a külső deformáló erővel szemben nagyon ellenállóak. A külső erőket ilyenkor belső rugalmas erők kompenzálják. (Ha a külső erő megszűnik, akkor a test – gyakorlatilag – visszanyeri eredeti alakját.)

9.2.2. Amorf testek

A szilárd és a cseppfolyós halmazállapot közti átmeneti állapotot valósítják meg. Nagyon nagy viszkozitással rendelkező folyadékoknak tekinthetjük. Ilyen például a gyanta, a kátrány, az üveg stb.

9.2.3. Cseppfolyós (-fázis)

A folyadékrészecskék mozgási energiája nagyobb, mint a részecskék közötti kötési energia, de kisebb, mint a molekulák közötti kohéziós erők energiája – így a részecskék egymáson viszonylag könnyen elcsúszhatnak.

A folyadékok nem rendelkeznek olyan magas fokú rendezettséggel, mint a szilárd testek, és nem rendelkeznek olyan nagyfokú rendezetlenséggel, mint a gázok. (Az alkotórészek közepes távolsága állandó – nem összenyomható, ám nincsenek helyhez kötve – így egymáson elcsúszhatnak, azaz folyhatnak.)

9.2.4. Folyadékkristályok

Hosszú szerves molekulákból állnak, melyek között lokális (helyi) rendezettség uralkodik. Optikailag kettős fénytörők. Fizikai tulajdonságaik a cseppfolyós és szilárd közötti összes átmenetet képviselik.

9.2.5. Légnemű (-fázis)

A gáz alkotórészeinek mozgási energiája kisebb, mint a kötési energia, és a kohéziót messzemenően elhanyagoljuk. A részecskék teljesen rendezetlen – kaotikus – mozgást végeznek.

A gáz sűrűsége a folyadékok vagy szilárd anyagok sűrűségének ~ ezredrésze. Az ideális gázban a részecskék pillanatnyi ütközéseken kívül nem fejtenek ki egymásra erőt.

Szublimálás: szilárdból légneművé válva kihagyja mintegy a folyadék fázist. (Például a CO₂).

9.2.6. Gőz

A cseppfolyósodási pontjához közel álló gáz, amely már folyadékcseppeket is tartalmaz. A telítetlen gőzök megközelítik az ideális gáz viselkedését. Kritikus pont: olyan hőmérséklet, amely fölött a gáz semmilyen nyomáson sem cseppfolyósítható, azaz csak gázállapot létezik.

9.3. Halmazállapot-változások (fázisváltások)

9.3.1. Olvadás, fagyás

Olvadáskor a szilárd anyag – például jég – cseppfolyós állapotba megy át. Az olvadás folyamata a befektetett hőenergia hatására beindul, a jég hőmérséklete 0 °C-ig emelkedik, de a fázisváltás időtartama alatt hőmérséklet-emelkedést már nem tapasztalunk, az energiaáram a szilárd állapotú részecskék helyhez kötött rezgési állapotának felszabadítására irányul. (Miután az olvadás bekövetkezett a hőmérséklet tovább emelkedik.) A folyamat megfordítása a fagyás, dermedés. A jég/víz „latens” fázisváltási hője 335 kJ/kg.

Egynemű anyagoknál, például színeknél az olvadás határozott hőmérsékleten következik be, így a vas 1537 °C-on, a réz 1083 °C-on, az alumínium 659 °C-on olvad, illetve dermed meg. Az összetett anyagok, így az ötvözetek nem egy konkrét hőmérsékleten olvadnak, illetve dermednek meg.

9.3.2. Párolgás és forrás, lecsapódás

A folyadékok csak a felszínükön, de minden hőfokon párolognak. A párolgás intenzitása több tényezőtől is függ. A folyadék minőségétől, anyagától, hőmérsékletétől, (magasabb hőfokon gyorsabban párolog), páratartalomtól is függ, (a száraz levegőben könnyebben párolog), a légáramlás fokozza, szeles időben gyorsabb, felülettől függő, (minél nagyobb a felület, annál hatékonyabb a párolgás). A felszínre nehezedő nyomás csökkenti, nagyobb nyomás alatt lassabban párolog stb. A párolgás hőelvonással, vagyis a környezet lehűtésével jár. A folyadék intenzív melegítésekor már nem csak a felületen történik a párolgás, hanem a folyadék belsejében kialakuló buborékok határfelületén is párolog. A helyileg kialakuló buborékban növekszik a gőz nyomása, nagyobb lesz, mint a felette lévő folyadékoszlop hidrosztatikus nyomása, a felszínre kerül, azaz forr. Ez a hőmérséklet anyagminőségtől függő, de befolyásolja a folyadékfelszínre ható nyomás is! A forrásban lévő folyadék hőmérséklete az állandó melegítés hatására sem emelkedik, mert a közölt hő a részecskék közötti kohéziós és adhéziós erő, illetve a külső légnyomás ellenében végzett munkához szolgáltatja az energiát. Ezt az energiát forrás hőnek nevezik, értéke vízre 2257 kJ/kg. A párolgás és forrás fordított folyamata a lecsapódás, mely hőfelszabadulással jár! (Vízgőz kondenzációja, köd, harmat, dér, zúzmara, jégvirág kialakulása.)

9.3.3. Harmatpont

Harmatpont alatt azt a hőmérsékletet értjük, amely hőmérsékleten az égéstermékben lévő egyes alkotók kicsapódnak, kondenzálódnak. A harmatponti hőmérsékleten az égéstermék gőztartalmának parciális nyomása eléri a telítési gőznyomást és megkezdődik a lecsapódás. A harmatpont függ a tüzelőanyag minőségétől, összetételétől, a légszelesleg tényezőtől, az égési levegő nedvességtartalmától. A légszelesleg növelés csökkenti a vízgőz parciális nyomását, így csökken a harmatponti hőmérséklet.

9.4. Mértékegységek és átszámításuk

SI alapegységek			
jele	mennyiség neve	jele	mennyiség jele
m	hossz	m	L (kis L)
kg	tömeg	kg	m
s	idő	s	t
A	áramerősség	A	I (nagy i)
K	abszolút hőmérséklet	K	T
mol	anyagmennyiség	mol	n
cd	fényerősség	cd	l _v

Származtatott mértékegységek				
Fizikai mennyiség	SI egység neve	SI egység jele	Kifejezése SI-alapegységekkel	
frekvencia	hertz	Hz	s^{-1}	
erő	newton	N	$kg \times m \times s^{-2}$	
nyomás	pascal	Pa	$N \times m^{-2}$	$kg \times m^{-1} \times s^{-2}$
energia, munka, hő	joule	J	$N \times m$	$kg \times m^2 \times s^{-2}$
Teljesítmény, hőáramlás	watt	W	$J \times s^{-1}$	$kg \times m^2 \times s^{-3}$
elektromos töltés	coulomb	C	$A \times s$	
elektromos feszültség	volt	V	$J \times C^{-1}$	$m^2 \times kg \times s^{-3} \times A^{-1}$
elektromos ellenállás	ohm	Ω	$V \times A^{-1}$	$m^2 \times kg \times s^{-3} \times A^{-2}$

Néhány nyomás mértékegység és átszámításuk			
Egység neve	Szimbólum	Definíció	Átszámítás SI egységre
pascal (SI egység)	Pa	$N \times m^{-2}$	$kg \times m^{-1} \times s^{-2}$
vízoszlop milliméter (3,98°C)	mmH ₂ O	$999,972 \text{ kg} \times m^{-3} \times 1 \text{ mm} \times 9,81 \text{ m} \times s^{-2}$	9,80638 Pa
higanymilliméter (Torr)	mmHg	$13595,1 \text{ kg} \times m^{-3} \times 1 \text{ mm} \times 9,81 \text{ m} \times s^{-2}$	133,322387415 Pa
atmoszféra (technikai)	atm	1 kg tömeg súlya $\times cm^{-2}$	98,0665 kPa
bar	bar		10^5 Pa
atmoszféra (szabványos)	atm		101325 Pa

Néhány energia, munka, hőenergia mértékegység és átszámításuk			
Egység neve	Szimbólum	Definíció	Átszámítás SI egységre
joule (SI egység)	J	$N \times m = W \times s = V \times A \times s$	$kg \times m^2 \times s^{-2}$
kilokalória	kcal, cal	1000 cal	4,1868 kJ
lóerőóra	hp \times h	1 hp \times 1 h	2,6845 MJ
kilowattóra	kW \times h	1 kW \times 1 H	3,6 MJ

Néhány teljesítmény mértékegység és átszámításuk

	W = J/s	kW = kJ/s	kJ/óra	kcal/óra
1 W =	1J/s	0,001kW	3,6 kJ/óra	0,86 kcal/óra
1 kW =	1000 W	1 kW	3600 kJ/óra	860 kcal/óra
1 kJ/óra =	0,278 W	0,000278 kW	1 kJ/óra	0,24 kcal/óra
1 kcal/óra =	1,163 W	0,00116 kW	4,2 kJ/óra	1 kcal/óra

10. Égéstermék-elvezető kiválasztása

A kémények, égéstermék-elvezető berendezések kiválasztásának szempontjai igen szerteágazóak. Mondhatjuk a régi mondást, hogy „a kályhától kell kiindulni”, ami ugyan nem a kéményekkel kapcsolatosan született, hanem a táncoktatással, de talán az égéstermék-elvezető berendezések esetében még találóbb ez a mondás. Kéményeket, égéstermék-elvezetőket csak megfelelő jogosultsággal rendelkező építész-, illetve gépész tervezők tervezhetnek.

A tervezés áramlás- és hőtechnikai méretezési része gépész tervezői feladat. Mindezekből következik, hogy az építésznek és a gépésznek a tervezés időszakában szorosan együtt kell működni, hiszen építészeti- és gépészeti szempontok is befolyásolják a kémények, égéstermék-elvezetők végleges kialakítását létesítését.

10.1. Minőségi elvárások a kémények, égéstermék-elvezetők vonatkozásában

A kémények, égéstermék-elvezető berendezések típusának, anyagának megválasztásánál figyelembe kell venni a 275/2013. (VII. 16.) Korm. rendeletet az építési termék építménybe történő

betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól, mely többek között a következőket írja elő:

3. § (1) Az építési termék akkor teljesíti az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény (a továbbiakban: Étv.) 41. § (1) bekezdésében foglalt követelményeket, ha

a) a tervező az építési-műszaki dokumentációban a 4. § (1) bekezdésében felsoroltak szerint állapítja meg a beépítendő építési termékek alapvető jellemzői tekintetében azok elvárt teljesítményét, és
b) a beépítés során a tervező előírásai mellett, figyelembe veszik az építési termék gyártójának a termék teljesítményére vonatkozó nyilatkozatát és a tárolására, szállítására, beépítésére vonatkozó előírásait is. Amennyiben a fenti jogszabályi előírásnak megfelel a termék, úgy az beépíthető, felszerelhető stb.

10.2. A kémények, égéstermék-elvezetők kiválasztási szempontjai

A későbbiekben tárgyalt szabványok, követelmények, műszaki szabályzatok előírásai mellett, illetve azok figyelembevételével az alábbi kiválasztási szempontok befolyásolják egy kémény, égéstermék-elvezetés kiválasztását, kialakítását, tervezését.

10.2.1. Mekkora a hőigény, hőszükséglet (fűtési-, használati meleg víz-, sütés-, főzés-, technológiai-hőigény, stb.). Ez az egyik legfontosabb alapinformáció, amit elsőként kell meghatározni. Tudni kell, hogy egy adott épület, helyiség megfelelő kifűtése milyen hőszükségletet jelent (hőszükséglet számítás) a várható leghidegebb napokon, időszakokban. Főleg közösségi épületek, helyiségek esetén, de akár különböző technológiák (pl.: mosodák, nagy-konyhai üzemek, stb.) esetében is meg kell határozni a várható legmagasabb hőigényt. Sok technológia (pl.: nagy-konyhák konyhatechnológiája, sütődék, festékszáritók stb.) igényel hőenergiát, melyet a legtöbb esetben tüzelőanyagok elégetésével kívánunk biztosítani. A meghatározott hőmennyiséghez kell majd tüzelőberendezést választani a rendelkezésünkre álló tüzelőanyag ismeretében.

10.2.2. Üzemeltetési szempontok (csak fűtési időszakban, csak fűtési időszakon kívül, vagy mind a két időszakban felmerül az üzemeltetés igénye).

Az égéstermék-elvezető működése, anyaga és kialakítása szempontjából lényeges, hogy csak téli, vagy téli-nyári, vagy csak nyári üzemeltetési időszakot kell figyelembe venni.

Tudjuk jól, hogy a huzatellen működő kéményekben, égéstermék-elvezetőkben nyáron lényegesen kisebb felhajtóerő keletkezik, mint a leghidegebb téli napokon. Az égéstermék-elvezetésnek (melegvíz termelés, technológiai hőigény, stb.) tehát nyáron is megnyugtatóan működnie kell. Télen viszont előfordulhat, hogy túl nagy lesz a huzat, felhajtóerő (ami növelheti a tüzeléstechnikai veszteséget), amit szintén figyelembe kell venni a tervezésnél, kiválasztásnál, üzemeltetésnél.

Ma már lényeges szempont a téli üzemeltetésnél az esetleges fagyveszély, amit az égéstermék kondenzációjából eredő nedvesség okozhat, akár már az égéstermék-elvezető járataiban, természetesen elsősorban a kitorkollásnál, annak környékén, vagy már magában a járatban (kürtőben). Lényeges szempont az is, ami ugyan a kiválasztott tüzelőberendezéshez is kapcsolható, de üzemeltetési elképzelés is igényelheti ezt a megoldást, ami a változó hőigényt jelenti. Vagyis előfordulhat, hogy az adott kéményre, égéstermék-elvezető berendezésre kötött hőtermelő változó teljesítménnyel üzemel (pl. modulációs gázkazánok, automatikus teljesítményszabályozás stb.). Ez azt is jelentheti, hogy nyáron a legnagyobb melegben (legalacsonyabb huzat, felhajtóerő esetén) maximális teljesítmény igény mellett is működnie kell a kéménynek, illetve télen a minimális teljesítmény mellett (külső mélyen fagypon alatti hőmérséklet esetén) se alakuljon ki fagyveszély.

10.2.3. Milyen fűtési rendszert kívánunk kialakítani (egyedi fűtés, központi fűtés (radiátorok), légfűtés, sugárzó fűtés stb.).

Ez a szempont közvetlenül ugyan nem befolyásolja a kiválasztást, tervezést, de mivel a hőtermelő kiválasztásánál alapvető szempont, így áttételesen igen is hatással van a kémény, égéstermék-elvezető berendezés kiválasztására. Nyilvánvaló, hogy ez a szempont a tüzelőberendezés elhelyezését is befolyásolja, így a kémény, égéstermék-elvezető berendezés telepítésére is kihatással bír.

10.2.4. Milyen tüzelőanyag áll a rendelkezésünkre

Alapvető a kémények, égéstermék-elvezetők kiválasztásánál, hogy milyen tüzelőanyag áll a rendelkezésünkre, hiszen az egyes tüzelőanyagok más és más üzemeltetési-, tüzeléstechnikai paraméterekkel, szempontokkal rendelkeznek az égés során. Különböző égési levegőigény, légfeslesleg-tényező jelentkezik ugyanakkora hőmennyiség előállításánál az egyes tüzelőanyagoknál, de még azonosnak tűnő tüzelőanyagok esetén is eltérések lehetnek az összetételt illetően (éghető- és nem éghetőanyag tartalom, szénttartalom, hidrogéntartalom, víztartalom stb.). Mindezek különböző láng hőmérsékletet, égéstermék- hőmérsékleteket és mennyiségeket eredményeznek, melyeknek komoly áramlás- és hőtechnikai kihatásai vannak. Mindezek meghatározzák egyértelműen a kémény, égéstermék-elvezető anyagát, hőtechnikai paramétereit és geometriáját.

10.2.5. Milyen tüzelőberendezést választunk

Mint ahogy a fejezet bevezetésében megfogalmazásra került az „induljunk el a kályhától” mondás a tüzelőberendezés az egyik legfontosabb meghatározója a kémények, égéstermék-elvezetők kiválasztásának.

Nyilván az előzőekben leírt szempontok határozzák meg egyértelműen a tüzelőberendezést, így azt is mondhatnánk, hogy az előzőekben meghatározott szempontok közvetett módon hatnak a kémény, égéstermék-elvezető kiválasztására.

A tüzelőberendezések adatai, a gyártó által bevizsgált és a tervező részére átadott paraméterek (felhasználható tüzelőanyag, névleges hőteljesítmény – minimum, maximum -, hatásfok, égéstermék-hőmérséklet, huzatigény stb.).

Mindezek egyértelműen kiindulási alapjai a kémény, égéstermék-elvezető áramlás és hőtechnikai méretezésének.

10.2.6. Hol kívánjuk elhelyezni a kéményt, égéstermék-elvezető berendezést (épületen belül, kívül).

Ez elsősorban hőtechnikai szempontból lényeges, de a statikai szempontok mellett az ellenőrizhetőség, tisztíthatóság, esztétikum is befolyásolhatja a kiválasztást.

Ma már lényeges szempont, hogy a tüzelőberendezés elhelyezése ne igényeljen sok helyet, alapterületet, légköbmétert, tehát előtérbe kerültek a zárt égésterű tüzelőberendezések (elsősorban gáztüzelés esetében), melyek könnyebben elhelyezhetők például egy lakásban, akár egy falfűlkében is, amihez az égéstermék-elvezetésnek is idomulnia kell.

10.2.7. Milyen külső környezeti hatásokat kell figyelembe venni

(természetes- és művi- környezet, meteorológiai tényezők)

A kémények, égéstermék-elvezetők működését nagyban befolyásolja az égéstermék kilépésének helye, környezete. Ez elsősorban a természetes huzat elvén működő rendszerekre igaz, de a túlnyomással, vagy mesterséges szívással működő rendszerek esetén is lényeges szempont, hiszen nem csak a környezet hat a működésre, de a működés is hat a környezetre.

A kitorkollás környezetében lehetséges olyan már meglévő, vagy a későbbiekben épülő építmény, növénytakaró, domborzat mely kedvezőtlen széljárás esetén akadályozhatja az égéstermék akadálytalan kiáramlását, ronthatja a huzat értékét, de akár vissza is „fújhatja” az égésterméket a lakótérbe.

Ennek ellenkezője sem minden esetben jó, nevezetesen az, hogy az ilyen esetben feleslegesen megnövekedett huzat, felhajtóerő növelheti a tüzelőberendezés veszteségeit, illetve növeli a lakás filtrációs hőveszteségét, azaz az elvártnál több levegő áramlik ki a lakásból az égéstermékkel együtt, illetve attól függetlenül üzemszünetben is (pl. huzatmegszakítóval ellátott gáztüzelő-berendezés). Mindezek mellett azt is figyelembe kell venni, hogy a kiáramló égéstermék milyen hatással lehet a természetes- és a művi környezetre, nem szennyezi-e azt túlságosan (korom, pernye, kondenzáció stb.), a környezetében élők által belélegzett levegőt nem terheli-e az egészségügyi határértéken túl a káros-anyag kibocsátással.

Figyelembe kell venni azt is, hogy a kiáramló égéstermék nem kerül-e be más tüzelőberendezés égési levegőjébe, mely ronthatja a másik tüzelőberendezés megfelelő üzemeltetését, hatásfokát.

10.2.8. Égési levegő utánpótlás módja

A kémény, égéstermék-elvezetés kialakítására olyan hatással van, hogy az égéshez, egyes esetekben az égéstermék hígításához is szükséges levegőmennyiséget a kéménynek, égéstermék-elvezetőnek kell-e teljes mértékben biztosítani, vagy mesterséges gépi berendezés biztosítja azt részben, vagy egészben. Például egy gáz-blokkégő esetén az égő ventilátora biztosítja az égéshez szükséges levegő bejutását a helyiségbe és az égőtérbe, illetve még a tüzelőberendezés alaki- és súrlódási ellenállását is legyőzi és a kéménynek, égéstermék-elvezetőnek "csak" az égésterméket kell elszállítani a tüzelőberendezés füstcsonkjától.

A tüzelőberendezés helyiségének túlnyomásos szellőztetése esetén a kéménynek, égéstermék-elvezetőnek nem kell biztosítani az égéshez, hígításhoz szükséges levegő mennyiség bejutását a helyiségbe, azaz a nyílászáró résein, illetve a légszelepeken jelentkező nyomásesést a ventilátor győzi le.

10.2.9. Égéstermék-elvezetésének módja (huzat, mesterséges szívás, túlnyomás)

A kémények, égéstermék-elvezetők kiválasztásánál, méreteinek meghatározásánál lényeges szempont, hogy mi biztosítja az égéstermék megfelelő áramlását a rendszerben. Egyértelmű, hogy mesterséges szívás, illetve túlnyomás esetében kisebb keresztmetszet is elegendő lehet a járat méretét illetően, mint természetes huzat esetén, ahol is az ellenállás csökkentése érdekében nagyobb méret szükséges. A túlnyomásos rendszerek esetében a kémény, égéstermék-elvezető anyagának, tömítéseinek, kialakításának olyannak kell lennie, amely az előírt szigorúbb szivárgási értéknek is meg tud felelni.

11. Tervezésre és kivitelezésre vonatkozó nemzeti és európai szabványok

„A szabványosítás a felhasználó és a fogyasztó érdekében végzett szabályozó, egységesítő tevékenység, melynek írásos megjelenítése a szabvány.

A szabvány tevékenységekre és azok eredményeire vonatkozó, az érdekeltek közös megegyezésével létrehozott, ismételten alkalmazható fogalom-meghatározásokat, fizikai mennyiségeket, méreteket, választékot, műszaki követelményeket és vizsgálati módszereket tartalmazó, közzétett leírás.

A szabványosítás feladatai a következők:

- Az ismételhetőség, többszörözhetőség biztosítása.
- A csatlakozás és cserélhetőség biztosítása.
- A választékrendezés feladata a két ellentétes törekvés közötti probléma megoldása, (ugyanis a gyártó nagy mennyiségben szeretne előállítani azonos jellemzőkkel bíró termékeket, a vásárló azonban széles áruválasztékot szeretne).
- A minőség szabályozással minőségi osztályok, minőségi kategóriák képzése (kiváló minőség, I., II. osztályú termék stb.).
- A korszerűség biztosítás: a termék minősége közelítse meg a világszínvonalat.
- A termékminőség és az ár közötti kapcsolat biztosítása (a termék ára valamely minőségi osztályhoz kapcsolódjék).
- Az alkalmassági elv betartása: a termék töltse be az elvárható feladatát.
- A fogyasztói érdekek védelme.
- Az élet, környezet és vagyon védelme (a termék ne jelentsen veszélyt).

Szabványos az a termék, amely az adott szabványban előírt minden követelménynek megfelel. Szabványtól eltérő az a termék, amelyre ugyan létezik szabvány, de az adott termék jellemzői eltérők az előírásoktól. Szabványon kívüli az a termék, amelyre nem létezik szabványelőírás.

A Magyarországon jelenleg érvényes több mint tízezer szabványt a Magyar Szabványok Szakrendszere (MSZSZ) foglalja össze. A szabványokat témák szerint az ábécé nagybetűivel jelölt főosztályokba sorolja.

A kereskedelemben gyakran használt szabvánnyal rokon fogalmak:

- **etalon** a termék, a mérték és a mértékegység bizonyos kijelölt helyen (pl. a megrendelőnél) letétbe helyezett, általános érvényű, kivitelezett mintája,
- **szabály** a cselekvést, a magatartást, az eljárást szabja meg, de nem tartozik a szabványba. Legtöbbször állami jogszabály tartalmazza a szabályokat,

– **típus** műszaki értelemben az olyan termék, létesítmény, amelyet egységes, ismétlődő előállítás szándékával minden fontos jellemzőjére nézve meghatároztak (pl. bordói típusú borospalack).”

„A nemzetközi, az európai és a nemzeti szabványok és szabványkiadványok szerzői jogi védelem alatt állnak. Magyarországon e szabványok szerzői jogának birtokosa a Magyar Szabványügyi Testület (MSZT)×.”

Ennek megfelelően köteles ellátni a szabványok szerzői jogi védelmét, mely szerint a szabványokat az MSZT engedélye nélkül tilos lefordítani (másolni, sokszorosítani, forgalmazni, árusítani vagy bármilyen egyéb módon terjesztetni, közreadni). Ha bárki igényli ezeknek a szabványoknak a magyar nyelvű változatát, akkor az MSZT-hez kell fordulnia. Az előzőek figyelmen kívül hagyása, azaz fordítás készítése az MSZT engedélye nélkül jogsabálysértő (a magyar nyelvű fordítás jogszerűtlen), amelynek összes következményét a jogsértést elkövetőnek kell viselnie.

A nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény, a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény, valamint a nemzetközi (ISO, IEC) és az európai (CEN, CENELEC) szabványügyi szervezetek kizárólagos felhatalmazása és szabályai alapján.”

A szabványok alkalmazása önkéntes, amire azért van szükség, hogy a szabványok ne akadályozzák a fejlődést a jobb megoldások előtérbe kerülését.

A szabványtól való eltérés esetén egyenértékűségi igazolással kell igazolni, hogy a választott megoldás legalább olyan jó, biztonságos, környezet kímélő stb., mint a szabványban előírtak. Az egyenértékűségi igazolást az arra akkreditált szervezetek adhatnak ki, illetve az építész felelős műszaki ellenőr.

11.1. Hatályban lévő égéstermék–elvezetővel kapcsolatos szabványok

MSZ 845:2012 Égéstermék–elvezető berendezések tervezése, kivitelezése és ellenőrzése

MSZ EN 13384–1:2015 Égéstermék–elvezető berendezések. Hő – és áramlástechnikai méretezési eljárások. 1. rész: Égéstermék–elvezető berendezések egy tüzelőberendezéshez

MSZ EN 13384–2:2015 Égéstermék–elvezető berendezések. Hő – és áramlástechnikai méretezési eljárások. 2. rész: Égéstermék–elvezető berendezések több tüzelőberendezéshez

MSZ EN 13384–3:2006 Égéstermék–elvezető berendezések. Hő – és áramlástechnikai méretezési eljárás. 3. rész: Egy tüzelőberendezéshez kapcsolódó égéstermék–elvezető berendezések diagramjainak és táblázatainak kidolgozási módszerei

MSZ EN 1443:2003 Égéstermék–elvezető berendezések. Általános követelmények

MSZ EN 15287–1:2007+A1:2011 Égéstermék–elvezető berendezések. Égéstermék–elvezető berendezések tervezése, kivitelezése és üzembe helyezése. 1. rész: Nyitott égésterű tüzelőberendezések égéstermék–elvezető berendezései

MSZ EN 15287–2:2008 Égéstermék–elvezető berendezések. Égéstermék–elvezető berendezések tervezése, kivitelezése és üzembe helyezése. 2. rész: Zárt égésterű tüzelőberendezések égéstermék–elvezető berendezései

Ezekon a szabványokon kívül még számtalan egyéb elsősorban termékszabvány, a termékek vizsgálati módszereiről és követelményeiről szóló szabvány van hatályban, melyeket elsősorban a gyártóknak, minőségvizsgálóknak, forgalmazóknak kell ismerniük.

Régi, hatályon kívül lévő kéményszabványok (ismeretük lényeges, hiszen a legtöbb meglévő kémény, égéstermék-elvezető ezen előírások alapján létesült).

MSZ–04–82/1–85 Lakó – és közösségi épületek kéményei Fogalommeghatározások és általános előírások

MSZ–04–82/2–85 Lakó – és közösségi épületek kéményei. Egyedi kémények

MSZ–04–82/3–79 Lakó – és közösségi épületek kéményei. Egycsatornás gyűjtőkémények egyesített falú könnyűbeton elemekből

MSZ–04–82–4–85 Lakó – és közösségi épületek kéményei. Központi kémények

Mivel a szabványok sokszorosítása, kiadványokban való megjelenítése jogsértő, így csak néhány kivonatot mutat be a felkészítő jegyzet, ami közel sem helyettesíti a jelzett teljes szabványok megismerését. A szakmunkás-felkészítés során megismerendő legfontosabb szabványok:

– MSZ–04–82/1,2,4–85, – MSZ–04–82/3–79, – MSZ EN 1443:2003, – MSZ 845:2012.

11.1.1. Általános felépítés, szerkezet (kivonat az MSZ EN 1443:2003 szabványból)

Az égéstermék-elvezető berendezések kialakítási módja, szerkezete és tartozékai a mai tüzeléstechnikai, technológiai fejlődést követve igen változatos, sokrétű képet mutat. Az égéstermék-elvezetők palettáján megtalálhatjuk még a kisméretű tömör téglából falazott kéményeket, a régi felújításra szorult kéményekben a béléscsőket /béléscsővezési technológiákat/, a szerelt kéményrendszereket, az előregyártott szilikát-ipari rendszereket, a túlnyomásos égéstermék-elvezetőket... és még sorolhatnánk.

Nemzeti előszó

A 3.6. szakaszban meghatározott fogalom sajátos változata a kémény, amely egy jellemzően függőleges tengelyű égéstermék-elvezető berendezés.

Fogalom meghatározások

Tüzelőberendezés: hőtermelő berendezésegység, amelyben égéstermék keletkezik, amelyet a külső légtérbe kell elvezetni.

Járat: Üres tér, amely az égéstermék a külső légtérbe vezet.

Gáznemű égéstermék: az égéstermék gáznemű alkotórésze, amelyet a járat elvezet.

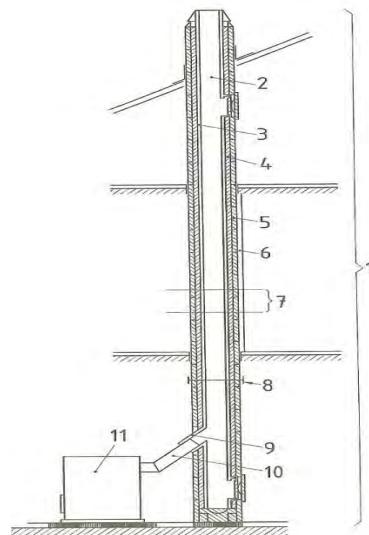
Égéstermék: tüzelőanyagok elégetésekor keletkező (gáznemű, folyékony, vagy szilárd összetevőjű) termék.

Béléscső: az égéstermék-elvezető berendezés héjszerkezete, amely olyan építőelemekből áll, amelyek felülete érintkezik az égéstermékkel.

3.6 szakasz Égéstermék-elvezető berendezés: olyan héjből vagy héjből álló szerkezet, amely körülvesz egy vagy több járatot.

A rendszerek általános felépítése

1. Égéstermék-elvezető berendezés
2. Járat
3. Béléscső
4. Szigetelés
5. Külső héj
6. Külső burok vagy burkolat
7. Az égéstermék-elvezető berendezés szakasza
8. Többhéjú égéstermék-elvezető berendezés
9. Égéstermék-elvezető berendezés idomdarabja
10. Összekötő elem
11. Tüzelőberendezés



Égéstermék-elvezető berendezés tartozékai

Az égéstermék-elvezető berendezés építőeleme: az égéstermék-elvezető berendezés minden eleme.

Az égéstermék-elvezető berendezés szakasza: az égéstermék-elvezető berendezés egyenes építőeleme, amely égéstermékot vezet el.

Az égéstermék-elvezető berendezés idomdarabja: az égéstermék-elvezető berendezés építőeleme, amely égéstermékot vezet el, kivéve az égéstermék-elvezető berendezés szakaszát.

Az égéstermék-elvezető berendezés tartozéka: olyan építőelem, amely nem vezet el égéstermékot.

Egyhéjú égéstermék-elvezető berendezés: olyan égéstermék-elvezető berendezés, amelynek béléscsőve maga az égéstermék-elvezető berendezés.

Többhéjú égéstermék-elvezető berendezés: olyan égéstermék-elvezető berendezés, amely egy béléscsőből és legalább még egy további héjből áll.

Rendszer jellegű égéstermék-elvezető berendezés: olyan égéstermék-elvezető berendezés, amelyet összerakható építőelemek felhasználásával állítottak össze, és amelyet egy gyártó cég készített, mely az egész égéstermék-elvezető berendezésre vállalja a termékszavatosságot, vagy erre kötelezték.

Nem rendszer jellegű égéstermék-elvezető berendezés: olyan égéstermék-elvezető berendezés, amelyet az építkezés helyszínén szerelnek össze, vagy építenek fel összerakható építőelemek összeállítási változataiból, amelyek egy vagy több különböző gyártó cégtől származnak.

Külső héj: az égéstermék-elvezető berendezés külső fala, amely határos vagy érintkezik a külső környezettel, vagy pedig a burkolaton, illetve a köpenyen belül van.

Köpeny: az égéstermék-elvezető berendezést körülvevő héjszerkezet, amely tűz esetén pótlólagos biztonságot jelent, és pótlólagos hővezetési ellenállást eredményez.

Burkolat: az égéstermék-elvezető berendezést körülvevő további, nem teherhordó külső héj a hőleadás, vagy az időjárás hatásának csökkentése, vagy díszítés céljából.

Idomdarab: gyárilag előállított egy- vagy többhéjú építőelem, egy vagy több járattal.

Kitorkolló idomdarab: olyan idomdarab, amelyet az égéstermék-elvezető berendezés kitorkollásához építenek be.

Béléscső-felújítás: egy égéstermék-elvezető berendezés béléscsővének javítása vagy pótlása.

Huzat vagy szívás hatása alatt álló égéstermék-elvezető berendezés: olyan égéstermék-elvezető berendezés, amelynek a béléscsőben üzem közben – a tüzelőberendezés (-ek) csatlakozása helyén – a nyomás kisebb, mint a környezeti nyomás.

Túlnyomásos égéstermék-elvezető berendezés: olyan égéstermék-elvezető berendezés, amelyben üzem közben a béléscsőben a nyomás jellemzően nagyobb, mint a környezeti nyomás.

Száraz üzemmód: az égéstermék-elvezető berendezés tervezett körülmények közötti üzemelése, miközben a béléscső belső felületének hőmérséklete a harmatpont felett van.

Nedves üzemmód: az égéstermék-elvezető berendezés tervezett körülmények közötti üzemelése, miközben a béléscső belső felületének hőmérséklete a harmatponttal megegyezik, vagy alatta van.

Koromégés: a lerakódott és éghető maradványok elégeése a béléscsőben.

Koromégésnek ellenálló égéstermék-elvezető berendezés: olyan égéstermék-elvezető berendezés, amely képes meghatározott vizsgálati hőhatásnak ellenállni.

Kondenzátum: folyékony termék, amely akkor keletkezik, ha a gáznemű égéstermék hőmérséklete azonos vagy kisebb a harmatponti hőmérsékletnél.

Az égéstermék-elvezető berendezés hővezetési ellenállása: az égéstermék-elvezető berendezés héjának vagy héjainak ellenállása a hőátbocsátással szemben.

Illesztési hely: két építőelem közötti összeköttetés helye.

Egy égéstermék elvezető berendezés tűzellenállása: egy égéstermék elvezető berendezés tulajdonsága az kell legyen, hogy a közelben tárolt éghető építőanyagok meggyulladását, és a tűz továbbterjedését megakadályozza a határos épületrészekre.

Összekötő elem: építőelem vagy építőelemek a tüzelőberendezés égéstermékcsőjébe, és az égéstermék elvezető berendezés összekötéséhez.

Névleges üzemi hőmérséklet: a vizsgálati nagy hőmérsékleti tartományhoz tartozó névleges teljesítmény melletti átlagos égéstermék-hőmérséklet.

Jéggel és az olvadó vízzel szembeni állóképesség: olyan égéstermék elvezető berendezés, amely képes ellenállni a jég és az olvadó víz igénybevételének.

Nyomásellenállás az égéstermék elvezető berendezésben: egy égéstermék vezetékben történő nyomásvesztés, amely megfelel a meglévő égéstermék hőmérsékletének, és az égéstermék sebességének.

Az égéstermék-elvezetők osztályba sorolása:

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, vagy gáztömörégi osztályok

Osztály	Szivárgási érték $l \times s^{-1} \times m^{-2}$	Vizsgálati nyomás Pa
N1	2,0	40, huzat (szívás) hatása alatt álló égéstermék-elvezető berendezéshez épületen belül
N2	3,0	20, huzat (szívás) hatása alatt álló égéstermék-elvezető berendezéshez épületen kívül
P1	0,006	200, túlnyomásos égéstermék-elvezető berendezéshez épületen belül
P2	0,120	200, túlnyomásos égéstermék-elvezető berendezéshez épületen kívül
H1	0,006	5000, nagynyomású égéstermék-elvezető berendezéshez épületen belül
H2	0,120	5000, nagynyomású égéstermék-elvezető berendezéshez épületen kívül

A legújabb tervezetben bevezetésre vár egy újabb nyomásosztály:

M1 0,006 liter $\times s^{-1} \times m^{-2}$ 1500, nagynyomású égéstermék-elvezető berendezéshez épületen belül

M2 0,12 liter $\times s^{-1} \times m^{-2}$ 1500, nagynyomású égéstermék-elvezető berendezéshez épületen kívül

A kondenzátummal szembeni ellenállás osztályai

W: olyan égéstermék-elvezető berendezések esetén, amelyeket tervszerűen nedves üzemmódban üzemeltetnek.

D: olyan égéstermék-elvezető berendezések esetén, amelyeket tervszerűen száraz üzemmódban üzemeltetnek.

Korrózióállósági osztályok

Korrózióállósági osztályok	1 Lehetséges tüzelőanyag fajták	2 Lehetséges tüzelőanyag fajták	3 Lehetséges tüzelőanyag fajták
- Gáz	Gáz: kéntartalom $\leq 50 \text{ mg/m}^3$, Földgáz: L + H	Gáz Földgáz: L + H	Gáz Földgáz: L + H
- Folyékony tüzelőanyagok	Kerozin: kéntartalom $\leq 50 \text{ mg/m}^3$	Olaj: kéntartalom $\leq 0,2$ tömeg %, kerozin: kéntartalom $\leq 50 \text{ mg/m}^3$	Olaj: kéntartalom $\leq 0,2$ tömeg %, kerozin: kéntartalom $\leq 50 \text{ mg/m}^3$
- Fa	-	Fa nyitott tűzterű tüzelő-berendezésekhez	Fa nyitott tűzterű tüzelő-berendezésekhez Fa zárt kályhákhoz
- Szén	-	-	Szén
- Tőzeg	-	-	Tőzeg

A koromégéssel szembeni ellenállás osztályai

O koromégésnek nem ellenálló égéstermék – elvezető berendezések

G koromégésnek ellenálló égéstermék – elvezető berendezések

Távolságtartás éghető építőanyagoktól

Az égéstermék – elvezető berendezés külső felülete és az éghető anyagok közötti távolságot xx-el jelölik, ahol az xx számérték kerekített millimétert fejez ki.

Az égéstermék-elvezető berendezés jelölése, pl. a következő adatokat kell tartalmaznia:

Égéstermék -elvezető berendezés: EN (a megfelelő termékszabvány száma) T400 P1 W 1 Gxx

További adatok

- Hővezetési ellenállás [$m^2 K/W$]
- Jéggel és az olvadékával szembeni állóképesség (A jéggel és az olvadékával szembeni állóképességet csak akkor kell bizonyítani, ha arra külön követelmény van.)

- Tűzzel szembeni ellenállás

A hatás iránya: belülről kifelé

A hatás iránya: kívülről kifelé

- Mechanikai szilárdság és állékonyság
- Hőálló képesség

11.1.2. Égéstermék-elvezető berendezés kitorkollási magassága

(kivonat az MSZ 845:2012 szabványból)

A kitorkollás helyzetét úgy kell meghatározni és kialakítani, hogy az égéstermék biztonságos elvezetése és eloszlása megvalósulhasson, valamint az égéstermék a különböző nyílászárókon, nyílásokon ne áramolhasson vissza az épületbe és a környezetét ne szennyezze, ne károsítsa. A kitorkollási magasságot, a szélnyomás (P_L) figyelembevételével kell kialakítani.

Az égéstermék-elvezető hő- és áramlástechnikai méretezése során figyelembe kell venni a szélnyomás értékét. Ha az égéstermék-elvezető berendezés kitorkollása a szélnyomás szempontjából kedvezőtlen kialakítású, a szélnyomás értékét beépített területen 25 Pa, nem beépített vagy tóparton, folyóparton, illetve nagy kiterjedésű sík területen (pl.: Balaton, Alföld, Kisalföld) területeken 40 Pa értékre kell felvenni.

Az égéstermék-elvezető berendezés kitorkollását akkor kell a szélnyomás szempontjából kedvezőtlen kialakításúnak tekinteni, ha a tetőgerinc feletti kiemelkedése 0,4 m-nél kisebb (1-es feltétel), és ha az égéstermék-elvezető berendezés kitorkollásától a tető síkjával való metszéspontig haladó képzeletbeli vízszintes vonal hosszúsága 2,3 m-nél kisebb (2-es feltétel), és a kitorkollás a következőképpen helyezkedik el:

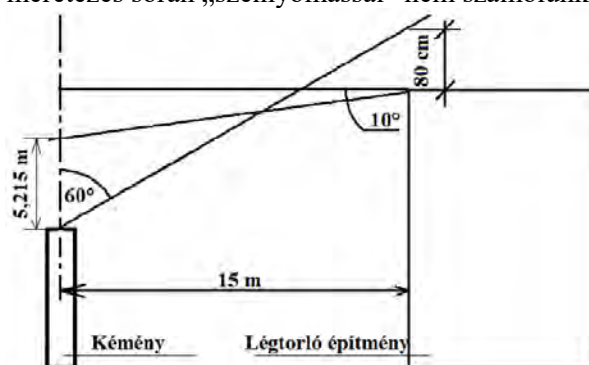
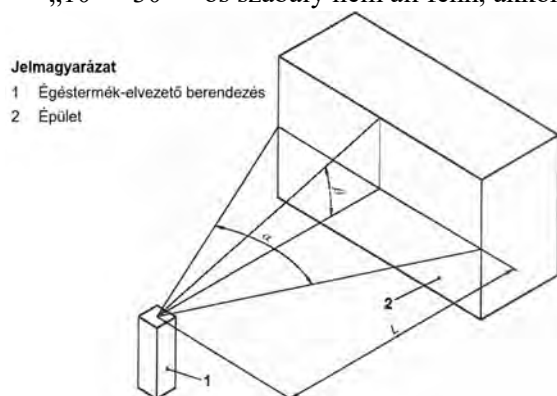
1 a tető lejtése 40° -nál nagyobb vagy

3.2 a tető lejtése 25° -nál nagyobb, ha az égési levegő beszívónyílása és az égéstermék-elvezető berendezés kitorkollása a tetőgerinc két különböző oldalán helyezkedik el, és a tetőgerinctől mért vízszintes távolság 1,0 méternél nagyobb.

1. MEGJEGYZÉS: Szélnyomás szempontjából csak akkor kedvezőtlen a kialakítás, ha a három feltétel egyidejűleg fennáll! Tehát (1-es), (2-es) és a (3.1-es) vagy (3.2-es).

2. MEGJEGYZÉS: Az égéstermék-elvezető berendezés akkor is lehet a szélnyomás szempontjából kedvezőtlen kialakítású, ha a szomszédságában akadályok találhatók, mint például épületek, fák, dombok. Az olyan égéstermék-elvezető berendezések kitorkollásának üzemét, amelyek a szomszédos szerkezetektől (L) 15 m-es távolságon belül találhatóak és vízszintes síkban 30° -nál nagyobb szög (α) alatt látszanak, valamint a kitorkollás vízszintes síkja és a szerkezet legfelső éle közötti függőleges szög (β) nagyobb, mint 10° -os, szélörvények befolyásolhatják (2. ábra). Ez a hatás aerodinamikai toldattal kompenzálható.

3. MEGJEGYZÉS: Ha tehát a kitorkollás vonatkozásában sem az említett „három” feltétel, sem a „ $10^\circ - 30^\circ$ ”-os szabály nem áll fenn, akkor a méretezés során „szélnyomással” nem számolunk.



A $10^\circ - 30^\circ$ -os és a régi 60° -os szabály összehasonlítása.

$10^\circ - 30^\circ$ -os szabály (MSZ 845:2012)

Az MSZ 845:2012-es szabvány főbb fejezetei, melyek ismerete szükséges a sikeres szakmunkásvizsgálathoz, melyek a felkészítő tanfolyamon bemutatásra kerülnek a korábbi évtizedekben érvényben lévő, ma már hatályon kívül helyezett szabványokkal együtt.

Alkalmazási terület
Rendelkező hivatkozások
Szakkifejezések és meghatározásuk
Tüzelőberendezés telepítésének feltételei az égéstermék-elvezetés szempontjából
Levegőellátás
Anyagminőség
Összekötő elem
Az égéstermék-elvezető berendezés kialakítása
Tisztítási és ellenőrzési lehetőség
Tűz- és hővédelmi szempontok
Kitorkollás
Tartozékok
Tartalék (biztonsági) égéstermék-elvezető berendezés
Használaton kívüli égéstermék-elvezető berendezés
Az égéstermék-elvezető berendezések szerkezeti anyagainak és építőelemeinek ellenőrzése, szerelése, tárolása a kivitelezés helyszínén
Az égéstermék-elvezető berendezések kivitelezése közbeni és a kivitelezését követő ellenőrzés, vizsgálat és átvétel

11.2. 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK)

A Kormány az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény (a továbbiakban: Étv.) 62. §-a (1) bekezdésének g) pontjában foglalt felhatalmazás alapján meghatározza az országos településrendezési és építési követelményeket (a továbbiakban: OTÉK), és elrendeli azok kötelező alkalmazását.

Kapcsolódó jogszabályi előírások:

Égéstermék-elvezetők

74. § (1) A szilárd, cseppfolyós és légnemű energiatermelő anyagok égéstermékének elvezetésére alkalmas égéstermék-elvezetőt (kéményt, füstcsatornát) úgy kell tervezni és megvalósítani, hogy az a keletkezett égéstermékkel biztonságosan, az emberi életet nem veszélyeztető és az egészséget nem károsító módon vezesse ki a tető fölé – a 80. §-ban foglaltak kivételével – a szabadba.

(2) Az építmény égéstermék-elvezetőjét úgy kell tervezni és megvalósítani, hogy az építmény rendeltetésszerű használatához szükséges energiatermelő berendezést szabályszerűen lehessen arra rácsatlakoztatni.

(5) Tüzelőberendezés csak olyan égéstermék-elvezetőre csatlakoztatható, amely az adott berendezés égéstermékének elvezetésére alkalmas és az égéstermék-elvezető és az energiatermelő berendezés is megfelel a szabályos, biztonságos működéséhez megállapított, előírt (engedélyezett) követelményeknek.

(6) Az égéstermék-kibocsátás helyét és magasságát úgy kell meghatározni, hogy az a környezetet szikrával, pernyével, füsttel ne veszélyeztesse, a levegőt a megengedett mértéken felül ne szennyezze.

(7) Az égéstermék-elvezető biztonságosan ellenőrizhető és tisztítható legyen.

(8) Az égéstermék-elvezetés gyújtásveszélyt, épületszerkezeti károsodást (korróziót, átnedvededést, kicsapódást) nem okozhat. Az égéstermék az építmény tartószerkezeteivel közvetlenül nem érintkezhet.

(9) Gyűjtőkémény csak az e célra engedélyezett rendszer és megoldás szerint létesíthető.

Gáznemű égéstermék homlokzati kivezetési feltételei

80. § (1) Homlokzati égéstermék-kivezetést létesíteni – a (2) bekezdésben foglalt kivétellel – építmény, építményrész homlokzatán nem lehet.

(2) Homlokzati égéstermék-kivezetési hely létesíthető – ha a kivezetési helytől mért 10,0 m távolságon belül nincs épület – e rendelkezés hatálybalépését megelőzően (2008. IX. hó 12. előtt) használatba vett, meglévő

a) földszintes és szabadon, illetve oldalhatáron álló épület homlokzatán,

b) többszintes épület homlokzatán azzal, hogy lakásfűtő (6 kW-nál nagyobb hőteljesítményű) és vízmelegítő (együtt vagy külön) gázfogyasztó készülék homlokzati kivezetésének tengelyétől mért 2,0–2,0 m-es sávban a kivezetés felett a teljes épületmagasságra vonatkozóan a homlokzaton szellőztetésre szolgáló nyílás vagy nyílászáró nincs.

(3) Homlokzati égéstermék-kivezetési hely nem létesíthető

a) a gyalogos és gépkocsival használt átjárókban, aluljárókban, áthajtókban,

b) a légaknában,

c) a légudvarban, a 71. § (5) bekezdésében foglaltak kivételével,

d) a bevilágító aknában,

e) a zárt, át nem szellőző kis alapterületű belső udvarban, verandán, beépített loggián, tornácon, padláson, ki nem szellőző zugokban,

f) a közvetlenül csatlakozó járdaszinttől mért 2,10 m-es magasság alatt.

11.3. 11/2013. (III. 21.) NGM rendelet A gáz csatlakozóvezetékekre, a felhasználói berendezésekre, a telephelyi vezetésekre vonatkozó műszaki biztonsági előírásokról és az ezekkel összefüggő hatósági feladatokról

2. melléklet a 11/2013. (III. 21.) NGM rendelethez

Műszaki Biztonsági Szabályzat (MBSZ)

1. A Műszaki Biztonsági Szabályzat alkalmazási területe

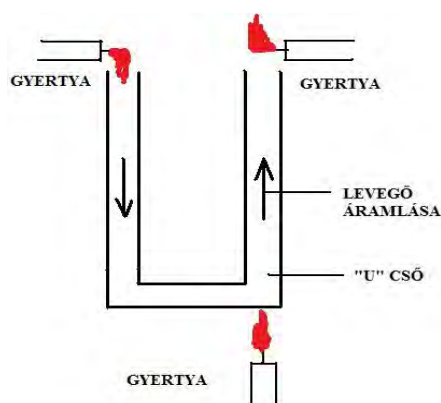
A gáz csatlakozóvezetékek és felhasználói berendezések Műszaki Biztonsági Szabályzata (a továbbiakban: Szabályzat) a rendeletben meghatározott követelmények teljesítését elősegítő, a rendelet hatálya alá tartozó csatlakozó vezeték, telephelyi vezeték és felhasználói berendezések, létesítésének, üzembe helyezésének, üzemeltetésének, javításának, átalakításának, áthelyezésének, ellenőrzésének, felülvizsgálatának, megszüntetésének műszaki biztonsági feltételeit és módját tartalmazza.

11.4. 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról

A jelenlegi szabályozásban sem az égéstermék-elvezetéssel, sem a kéményseprő-ipari tevékenységgel, sem pedig a tüzelőberendezések telepítésével, üzemeltetésével kapcsolatos előírás nincs.

12. Az égéstermék-elvezető méretezésének alapjai

12.1. A huzat kialakulása



A huzat, felhajtóerő kialakulása

A kéményhuzat nem más, mint a külső hideg levegő és a forró égéstermék sűrűségének különbségéből adódó felhajtóerő, mely az égéstermék-elvezetőben alakul ki a magasság függvényében.

$$F = A \times h_k \times g \times (\rho_l - \rho_{ék}) [N]$$

Ahol:

F felhajtóerő, mértékegysége [N] Newton [$\text{kg} \times \text{m}/\text{s}^2$]

A a járat (kürtő) szabad keresztmetszete, mértékegysége [m^2]

h_k hatásos kéménymagasság, az utolsó légvételi hely, égési, vagy hígítási levegő beáramlása és a kitorkollás közötti függőleges távolság, azonos paraméterekkel rendelkező szakaszonkénti méretezés esetén a szakasz függőleges magassága [m]

g nehézségi gyorsulás (gravitációs állandó) $\sim 9,81$ [m/s²]

ρ_l a külső levegő sűrűsége, mértékegysége [kg/m³]

ρ_{ek} az égéstermék közepes* sűrűsége, mértékegysége [kg/m³]

* (Azért közepes sűrűségről kell beszélni az égéstermék vonatkozásában – az égéstermék-elvezető berendezés járatában a kitorkollásig – mivel a tüzelőberendezésből való kilépést követően sűrűsége a hőmérséklet csökkenésével folyamatosan emelkedik.)

A sűrűség átszámítása az adott hőmérsékletre, például 20 °C levegő esetén:

$$\rho_{l(20)} = \frac{\rho_{l(0)} \times 273}{T_{20}} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

Ahol:

$\rho_{l(20)}$ a levegő sűrűsége 20 °C hőmérsékleten [kg/m³]

$\rho_{l(0)}$ a levegő normál sűrűsége 0 °C-on, (atmoszferikus nyomáson)=
=1,2928 [kg/m³]

273 a 0 °C hőmérséklet abszolút hőmérsékletben, Kelvinben [K]
(0K = - 273 °C, 0 °C = 273 K, 20 °C = 293 K)

T_{20} 293 K = 20 °C

Az égéstermék esetén is hasonlóan kell megállapítani az „induló” és a „kilépő” sűrűséget. Az égéstermék sűrűségét a tüzelőanyag összetételéből és az égési reakcióegyenletekből táblázatok segítségével lehet meghatározni. Az alábbi táblázatban található az egyes égéstermék-alkotók normál-sűrűsége.

A gázkeverékek (mint az égéstermék) sűrűségét az egyes alkotók sűrűsége és térfogataránya határozza meg.

$$\rho_k = \sum_{i=1}^n \frac{\rho_i \times V_i}{V_k} [\text{kg/m}^3]$$

Ahol:

ρ_k a gázkeverék sűrűsége [kg/m³]

Σ összegzést jelent, itt az egyes alkotókra kiszámított értékek összeadását

n a gázkeveréket alkotó gázok darabszáma

i adott, a keverékben jelenlévő gáz

ρ_i alkotó sűrűsége [kg/m³]

V_i az alkotó térfogataránya a gázkeveréken belül [m³] (az összeset összeadva a V_k értékét kapjuk)

V_k a gázkeverék térfogata [m³]

Tiszta gázok normál-sűrűsége (kg/Nm³)

(T=273 K, P=101325 [Pa])

Etán	1,356
Bután	2,703
Hidrogén	0,089
Levegő	1,293
Metán	0,717

Nitrogén	1,251
Oxigén	1,429
Propán	2,019
Szén-dioxid	1,977
Szén-monoxid	1,250
Vízgőz	0,804

A felhajtóerőből adódó nyomástöbblet, huzat (H) mértékegysége Pascal [Pa], azaz [N/m²]:

$$H = \frac{F}{A} = h_k \times g \times (\rho_l - \rho_{ek}) [\text{Pa}]$$

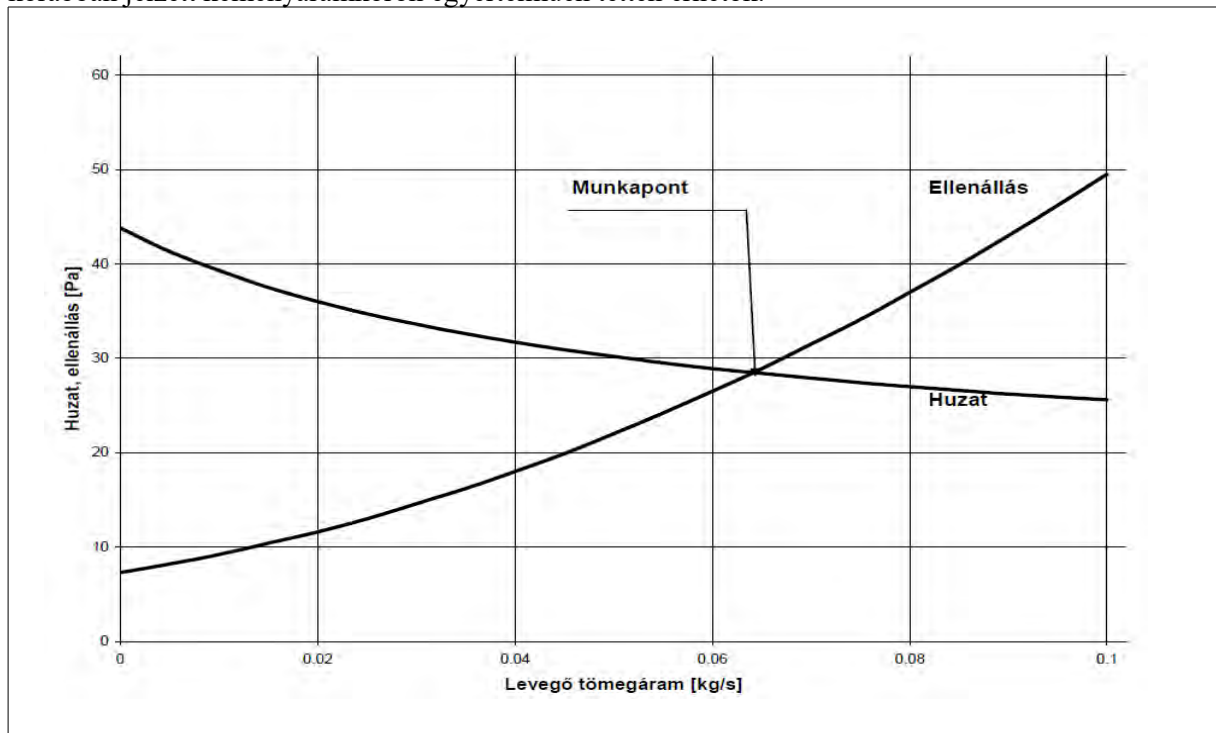
Természetesen, ha mesterséges szívás, vagy túlnyomásos égéstermék-elvezetés kialakításáról van szó, a természetes huzatot, felhajtóerőt vagy hozzáadjuk a ventilátor emelőmagasságához, vagy figyelmen kívül hagyjuk és csak a ventilátor paramétereivel számolunk.

12.2. Az áramlástechnikai méretezés alapjai

$$H \geq E \quad E = E_b + E_t + E_e [\text{Pa}]$$

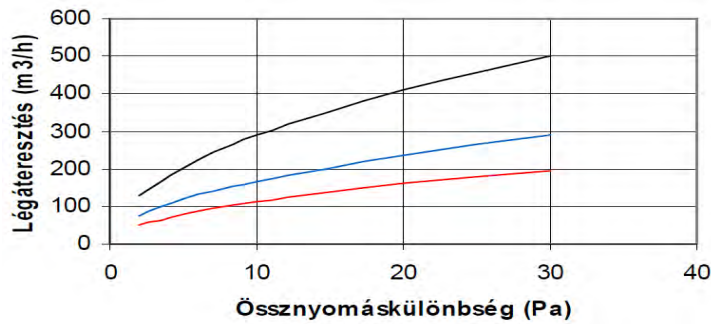
Ahol:

– E – a rendszer összes nyomásvesztése, mely az áramlás során fellépő súrlódási és alaki ellenállások összessége, melybe beletartozik az égési és hígítási levegő belépési nyomásvesztése a helyiségbe a nyílászárók résein, légbeeresztő nyílásokon. (E_b), a tüzelőberendezésben való levegő, majd égéstermék áramlásának iránytöréseiből és súrlódásából származó nyomásvesztés. (E_t), továbbá a tüzelőberendezésből kilépő égéstermék áramlásának iránytöréseiből és a rendszer belső felületén való súrlódásból adódó nyomásvesztés a kitorcollásig, továbbá a kilépésből adódó nyomásesés. Mindezekhez még hozzáadódhat a huzatmegszakító áramlásegysítéséből és a kitorcollást módosító szerkezet ellenállásából származó nyomásesés (E_e). Ezek az ellenállások a korábban jelzett kéményáramkörön egyértelműen tetten érhetők.



Egy adott égéstermék-elvezető berendezés munkapontja

Mint látható a munkapontban és attól balra eső részen működőképes a rendszer, míg a jobbra eső részen nem képes az égéstermék-elvezető berendezés a keletkezett égéstermékét maradéktalanul elszállítani.



Példa a belépési veszteség meghatározására (E_b)

Az E_b és E_t adatait táblázatokból, diagramokból, gyártói adatokból lehet beszerezni. A belépési veszteség esetén a számolt égési és hígítási levegő együttes mennyisége alapján kell a megfelelő adatot kiválasztani, amennyiben gyári légbeeresztő kerül beépítésre.

Az E_e meghatározása a Bernoulli egyenlet alapján is végezhető.

$$E_e = \frac{\left(\frac{\lambda \times l}{D} + \sum \zeta\right) \times \rho_{ék} \times v_k^2}{2} [\text{Pa}]$$

Ahol:

- λ az égéstermék-elvezető berendezés adott szakasza belső felületének súrlódási tényezője (görög "abc" kis lamda) mértékegység nélküli szám
- l az égéstermék-elvezető berendezés adott szakaszának hossza [m]
- D az égéstermék-elvezető berendezés adott szakaszának belső átmérője [m]
- $\sum \zeta$ az égéstermék-elvezető berendezés adott szakasza alaki ellenállás tényezőinek összege, mértékegység nélküli szám (görög "abc" kis zeta)
- v_k^2 az égéstermék-elvezető berendezés adott szakaszában az égéstermék áramlási sebességének a négyzete [(m/s)²=m²/s²]

A súrlódási tényező értékét táblázatokból, illetve gyártói adatokból lehet beszerezni, illetve az adott anyag abszolút érdességi értékeiből számítható.

Anvao	Súrlódási tényező
Tégla falazat	0.07
Sima beton. samott	0.035
Sima acélcső	0.02

Amennyiben az áramlási keresztmetszet nem kör alakú, hanem négyszögletes, úgy a következőképpen kell kiszámolni a (D_e) hidraulikai egyenértékű átmérőt:

Ahol:

A – az áramlási keresztmetszet felülete [m²]

K – az áramlási keresztmetszet kerülete [m]

Példa: 14 cm × 21 cm-es járat esetén -

$$D_e = \frac{4 \times A}{K} [\text{m}]$$

$$D_e = \frac{4 \times 0,0294}{0,7} = 0,168 [\text{m}] = 16,8 [\text{cm}]$$

Méretek	Ellenállási tényező ξ	
	keresztmetszet	
	α értékei	kör négyzet
	10	0,1 0,1
	30	0,2 0,2
	45	0,4 0,4
60	0,7 0,8	
	$\frac{R}{d}$ értékei	90° könyök
	0,5	0,8
	0,75	0,4
	1,0	0,3
	1,5	0,2
2,0	0,2	
	kör keresztmetszet	1,5
	$\frac{a}{b}$ értékei	négyszög keresztmetszet
	0,5	1,8
	1,0	1,2
2,0	0,6	

	$\frac{G_2}{G_1}$	0,4
	1,0	
	Méretek	Ellenállási tényező
	$\frac{v_1}{v_2}$	30°
	2	0,3
	3	0,4
4	0,5	
	$\frac{h}{d}$	1,5
	0,5	
1,0	1,0	

Az alaki ellenállás-tényezőket szintén táblázatokból lehet kiválasztani.

12.3. A hőtechnikai méretezés alapjai

Égéstermék és levegő keveredése (elsősorban huzatmegszakítóval felszerelt gáztüzelő-berendezések esetén):

$$\dot{m} = \dot{m}_e + \dot{m}_l$$

Ahol:

\dot{m} az égéstermék és a levegő keverékének össztömegárama [m^3]

\dot{m}_e az égéstermék tömegárama [m^3]

\dot{m}_l a levegő tömegárama [m^3]

A keveredési hőmérséklet meghatározása:

$$\dot{m}_e \times T_e \times c_{pe} + \dot{m}_l \times T_l \times c_{pl} = \dot{m} \times T \times c_p$$

Ahol:

T_e az égéstermék hőmérséklete [K]

T_l a levegő hőmérséklete [K]

T a keverék hőmérséklete [K]

c_{pe} az égéstermék állandó nyomáson mért fajhője [$\text{kJ/kg} \times \text{K}$]

c_{pl} a levegő állandó nyomáson mért fajhője [$\text{kJ/kg} \times \text{K}$]

c_p a keverék állandó nyomáson mért fajhője [$\text{kJ/kg} \times \text{K}$]

Mivel az égéstermék-elvezető berendezésben az égéstermék a tüzelőberendezésből kilépve folyamatosan hűl a kitorcollásig, ezért célszerű egy közepes hőmérsékletet megállapítani. Ezt a következő összefüggéssel közelíthetjük meg:

$$T_{ki} = T_l + (T_{be} - T_l) \times e^{-x} \text{ [K]}$$

Ahol a kéményszám:

$$X = \frac{k \times K \times h}{\dot{m} \times c_{pköz}}$$

$$T_{köz} = T_{be} - 0,65 \times (T_{be} - T_{ki}) \text{ [K]}$$

Ahol:

k az égéstermék-elvezető berendezés hőátbocsátási tényezője [$\text{W/m}^2 \times \text{K}$]

K az égéstermék-elvezető berendezés keresztmetszetének kerülete [m]

h az égéstermék-elvezető berendezés hossza [m]

$c_{pköz}$ az égéstermék állandó nyomáson mért közepes fajhője [$\text{kJ/kg} \times \text{K}$]

$T_{köz}$ az égéstermék közepes hőmérséklete a tüzelőberendezésből való kilépés és a kitorcollás között [K]

T_{be} az égéstermék hőmérséklete a tüzelőberendezésből való kilépéskor [K]

T_{ki} az égéstermék hőmérséklete az égéstermék-elvezető berendezésből való kilépéskor [K]

T_l a környezeti levegő hőmérséklete [K]

e a természetes alapú logaritmus alapja [$\sim 2,7192$]

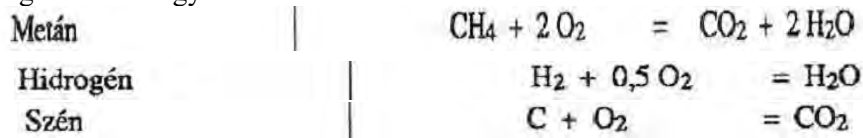
12.4. Az égéstermék térfogat-, vagy tömegáramának meghatározása

Mint azt a korábbiakban láthattuk egyik leglényegesebb adat a méretezéshez az elszállítandó égéstermék tömegáramának "m" meghatározása, mely egyértelműen meghatározott a tüzelőanyag és a tüzelőberendezés hőterhelése által.

A tüzelőanyagok éghető összetevői a levegő oxigénjével egyesülve hőt adnak le, mely egy kémiai folyamat, amit az égési reakcióegyenletekkel (sztöchiometrikus egyenletek) tudunk leírni. Az égési reakcióegyenletek segítségével a folyamatban részvevő anyagok ismeretében (mólnyi mennyiségek segítségével) meghatározhatjuk a szükséges oxigén, illetve levegőmennyiséget, figyelembe véve a légfelesleg-tényezőt, majd a tényleges égéstermék tömegáramot.

Az égéshez szükséges levegőmennyiség és az égéstermék-tömegáram az ún. Rosin - Fehling egyenletekkel közelítő számításokkal is meghatározható.

Néhány anyag égési reakcióegyenlete:



12.5. Nyomásfeltételek

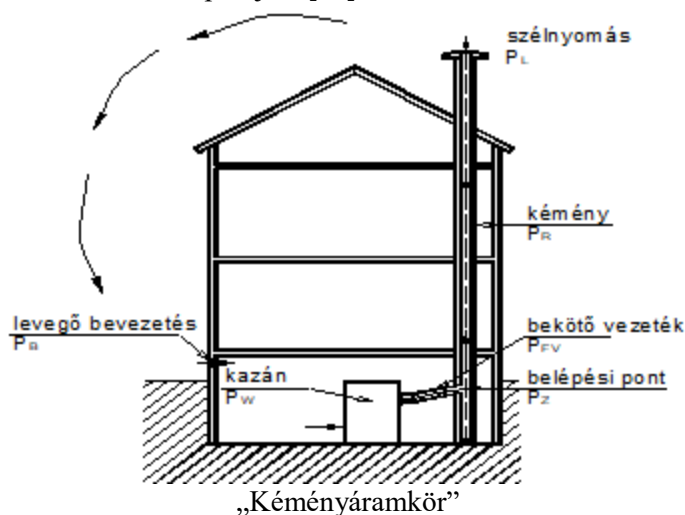
A vonatkozó MSZ EN 13384-1:2002+A2:2008 szabvány szerinti áramlástechnikai méretezés alapja A vonatkozó MSZ EN 13384-1:2002+A2:2008 megközelítésében a nyomásfeltételek vizsgálatánál huzat vagy szívás alatt működő (depressziós) égéstermék-elvezető berendezésnél az alábbi egyenleteket kell alkalmazni:

$$P_Z = P_H - P_R - P_L \geq P_W + P_{FV} + P_B = P_{ZE} \text{ [Pa]}$$

$$P_Z \geq P_B \text{ [Pa]}$$

Ahol:

- P_B a bevezetett levegő szükséges szállító nyomása, [Pa];
- P_{FV} az összekötőelem szükséges szállító nyomása, [Pa];
- P_H a nyugalmi nyomás, [Pa];
- P_L a szélnyomás, [Pa];
- P_R az égéstermék-elvezető berendezés függőleges szakaszának ellenállási nyomása, [Pa];
- P_W a tüzelőberendezés szükséges szállító nyomása, [Pa];
- P_Z a szívónyomás az égéstermék-elvezető berendezés függőleges szakaszának bevezetési pontján, [Pa];
- P_{Ze} a szükséges szívónyomás az égéstermék-elvezető berendezés függőleges szakaszának bevezetési pontján, [Pa];



Túlnyomásos égéstermék-elvezető berendezés esetén a következő feltételeket kell betartani:

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

$$P_{ZO} \leq P_{ZV \text{ excess}} \text{ [Pa]}$$

$$P_{ZO} + P_{FV} \leq P_{ZV \text{ excess}} \text{ [Pa]}$$

Ahol:

- P_{WO} a tüzelőberendezés maximális nyomáskülönbsége, [Pa];
- P_{ZO} az égéstermék-elvezető berendezés belépési pontjának túlnyomása, [Pa];
- P_{Zoe} az égéstermék-elvezető berendezés belépési pontjának maximális nyomáskülönbsége [Pa];
- P_Z excess az égéstermék-elvezető berendezés engedélyezett üzemi nyomása, [Pa];
- P_R az égéstermék-elvezető berendezés ellenállási nyomása, [Pa].

12.6. Hőmérséklet feltételek

A hőmérsékleti feltétel teljesülésének igazolására mindkét esetben a következő összefüggést kell igazolni:

$$T_{iob} \geq T_g \text{ [K]}$$

Ahol:

T_{iob} állandósult viszonyok mellett a kitorkolásnál számított belsőfali hőmérséklet, [K];
 T_g a belsőfali határhőmérséklet, [K]

A nyomás- és hőmérsékleti feltételek vizsgálata kétszeresen történik:

- a tüzelőberendezés névleges hőteljesítménye mellett,
- a tüzelőberendezés gyártója által megadott hőteljesítmény tartomány legalacsonyabb értéke mellett

A vonatkozó MSZ EN 13384-1:2002+A2:2008 szabvány szerinti hőtechnikai méretezés alapja

Hőmérsékleti feltétel:

A következő összefüggést kell igazolni: $T_{iob} \geq T_g$ [K]

Ahol:

T_{iob} állandósult viszonyok mellett a kitorkolásnál számított belsőfali hőmérséklet, [K]
 T_g a belsőfali határhőmérséklet, [K]

A száraz üzemmódban működő égéstermék-elvezető berendezések belső fal határhőmérséklete T_g az égéstermék harmatponti hőmérsékletének felel meg.

A nedves üzemmódban működő (kondenzációs) égéstermék-elvezető berendezések esetén $T_g = 273$ [K]. Ez a feltétel az égéstermék-elvezető berendezés kitorkolásánál a jégképződéstől véd.

12.7. Égéstermék-elvezető berendezések kiválasztása diagramok, táblázatok, gyártói utasítások alapján

12.7.1. Égéstermék-elvezető berendezések kiválasztása diagramok, táblázatok alapján

Az MSZ EN 13384-3:2006 „Égéstermék-elvezető berendezések. Hő- és áramlástechnikai méretezési eljárás. 3. rész: Egy tüzelőberendezéshez kapcsolódó égéstermék-elvezető berendezések diagramjainak és táblázatainak kidolgozási módszerei” alapján a kémények, égéstermék-elvezető berendezések méreteit nem csak az előzőekben taglalt áramlás- és hőtechnikai méretezés alapján lehet meghatározni. A szabvány lehetőséget ad az égéstermék-elvezető berendezéseket gyártóknak, hogy termékeik mellé diagramokat, vagy táblázatokat készítsenek a gyors egyszerű kiválasztás megkönnyítése érdekében.

A lényeg, hogy rögzíteni kell azokat a paramétereket, melyek alapján a diagram görbéi, a táblázatok adatai meghatározásra kerültek.

Néhány példa a diagramokra, táblázatokra

Zárt kiegyenlített gyújtókémények kiválasztása diagramok és táblázatok segítségével

Kiindulási adatok a méretezéshez

A méretezési táblázatoknál és diagramoknál a következő kiindulási alapadatokkal számoltunk:

- Füstgázhőmérséklet névleges hőteljesítménynél: $T_f = 110-170$ °C
- Füstgázhőmérséklet részterhelésnél: $T_f \geq 75$ °C
- A készülék huzatigénye (szükséges szállítási nyomás): $PF = 0$ Pa
- Bekötő füstcső hossza: $L \leq 1,4$ m

Különböző névleges hőteljesítmény esetén

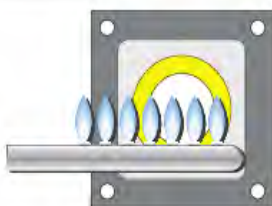
Különböző névleges hőteljesítmény esetén először az összesített füstgáztömegáramot kell kiszámolni.

Készülékek száma	Névleges hőteljesítmény készülékenként	Füstgáz-tömeg-áram készülékenként	Összesített füstgáz-tömegáram
3	18 kW	13 g/s	39 g/s
4	8 kW	7 g/s	28 g/s
2	24 kW	17 g/s	34 g/s
7	–	–	101 g/s

Füstgáztömegáram

A gázkazán névleges hőteljesítménye	A gázkazán tömegárama
28 kW	21,0 g/s
25 kW	18,5 g/s
24 kW	17,0 g/s
18 kW	13,0 g/s
11 kW	8,0 g/s
8 kW	7,0 g/s

Ezen kiindulási alapadatok alapján a gyártó különböző bemenő paraméterek mellett végzett több ezer méretezése alapján állította össze a következőkben látható táblázatot és diagramot. Természetesen több táblázat és több diagram készült, mint amennyit a tananyag bemutat, hiszen nem lehet minden feltételt, kategóriát egyetlen táblázatba, vagy diagramba besűríteni, hiszen az egyszerűen használhatatlan lenne.



Keresztmetszet meghatározás zárt égésterű, azonos névleges hőteljesítményű gázkazánok esetén

1 gázkazán szintenként

**Tengerszint felett
150 m-ig**

A táblázatot akkor alkalmazzuk, ha:

1. Szintenként 1 db gázkazán csatlakozik a kéményre és a készülékek névleges hőteljesítménye azonos.
2. Szintenként 1 db azonos névleges hőteljesítményű készüléksorba valamelyik szinten 1 db kisebb teljesítményű készülék illeszkedik. Ebben az esetben a kisebb teljesítményű készüléket a többiekkel azonosnak tételezzük fel.

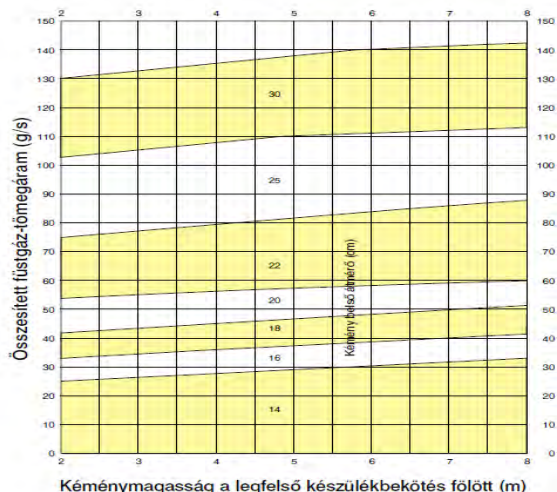
Típus	Névleges hőteljesítmény (kW)	Kéménymagasság a legfelső készülékbekötés fölött			
		2 m	4 m	6 m	8 m
Q 14	25	1	1	1	2
	24	1	2	2	2
	18	2	2	2	2
	11	3	3	3	3
	8	3	3	3	3
Q 16	25	2	2	2	2
	24	2	2	2	2
	18	3	3	3	3
	11	4	4	4	4
	8	4	4	4	4
Q 18	25	2	2	3	3
	24	3	3	3	3
	18	3	4	4	4
	11	5	6	6	6
	8	5	6	6	6
Q 20	25	3	3	3	3
	24	4	4	4	4
	18	5	5	5	5
	11	6	6	6	7
	8	7	7	7	7
Q 22	25	4	5	5	5
	24	5	5	6	6
	18	6	7	8	8
	11	10	10	10	10
	8	10	10	10	10
Q 25	25	6	6	6	7
	24	7	7	7	7
	18	9	9	10	10
	11	10	10	10	10
	8	10	10	10	10
Q 30	25	7	7	8	8
	24	8	8	8	8
	18	10	10	10	10
	11	10	10	10	10
	8	10	10	10	10

Keresztmetszet meghatározás zárt égésterű, különböző névleges hőteljesítményű gázkazánok esetén

Tengerszint felett 150 m-ig

A táblázatot akkor alkalmazzuk, ha:

1. Szintenként becsatlakozó gázkazánok névleges hőteljesítménye nem egyforma.
2. Szintenként több (akár azonos névleges hőteljesítményű) készülék csatlakozik.
3. Szintenként 1 db kisebb névleges hőteljesítményű készüléksorba valamelyik szinten 1 db nagyobb hőteljesítményű készülék illeszkedik.



Kéményméretezés az MSZ EN 13 384-1 szerint

- max. 2,0 m bekötő füstcsővel.
- max. 2 db 90°-os könyökkel,
- 4 Pa huzatigénnyel az égési levegő biztosításához

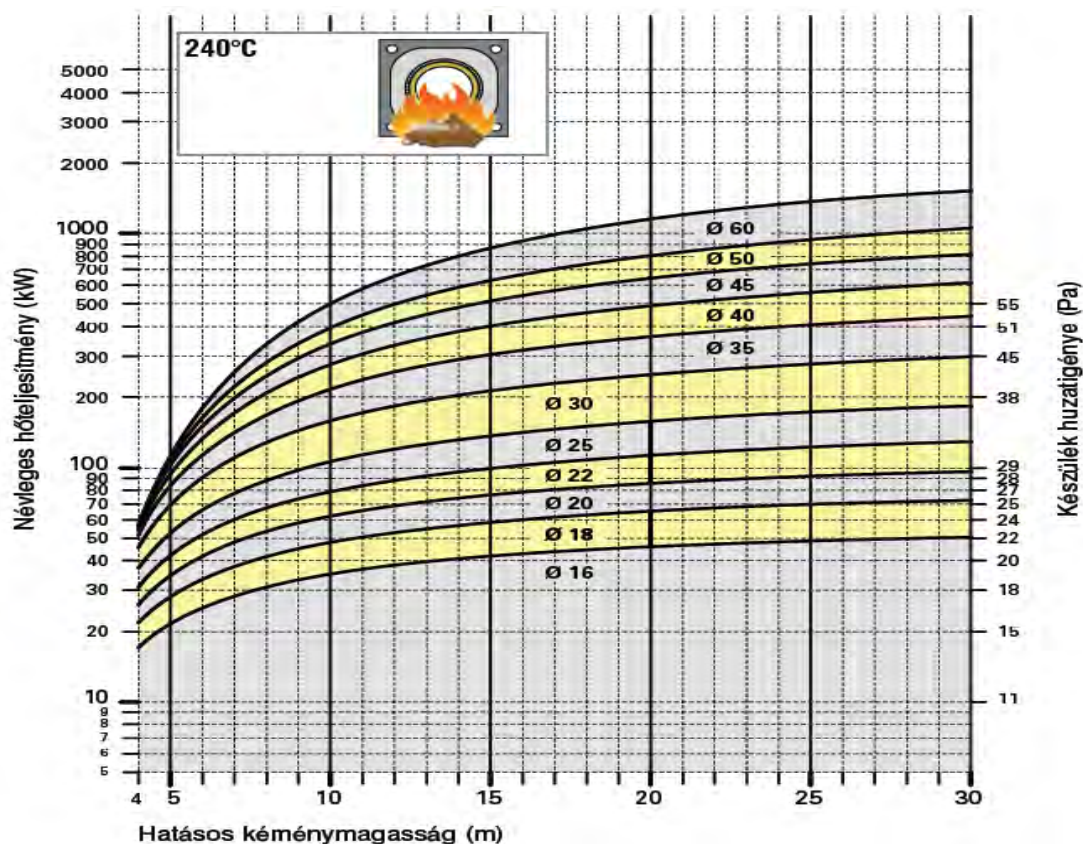
Égéstermék-elvezető berendezés egy tüzelőberendezéssel

6.2 diagram: Fa

Fatüzelésű kazán.

Égéstermék hőmérséklet a kazáncsonkon: $\geq 240^\circ\text{C}$

Olyan készülék csatlakoztatható, amelynek huzatigénye nem nagyobb, mint a diagram jobb oldalán található érték!



Kéményméretezés az MSZ EN 13384-1 szerint:

- max. 2,0 m bekötő füstcsővel.
- max. 2 db 90°-os könyökkel,
- 4 Pa huzatigénnyel az égési levegő biztosításához

12.7.2. Égéstermék-elvezető berendezések kiválasztása gyártói utasítások alapján

A korábbi fejezetekben taglalt GMBSZ (MBSZ) előírásai értelmében bizonyos esetekben nem szükséges külön kémény, égéstermék-elvezető méretezést végezni, ha az adott tüzelőberendezés gyártója által megadott paramétereken belül maradnak az égéstermék-elvezető berendezés méretei (hossz, iránytörések, átmérők stb.).

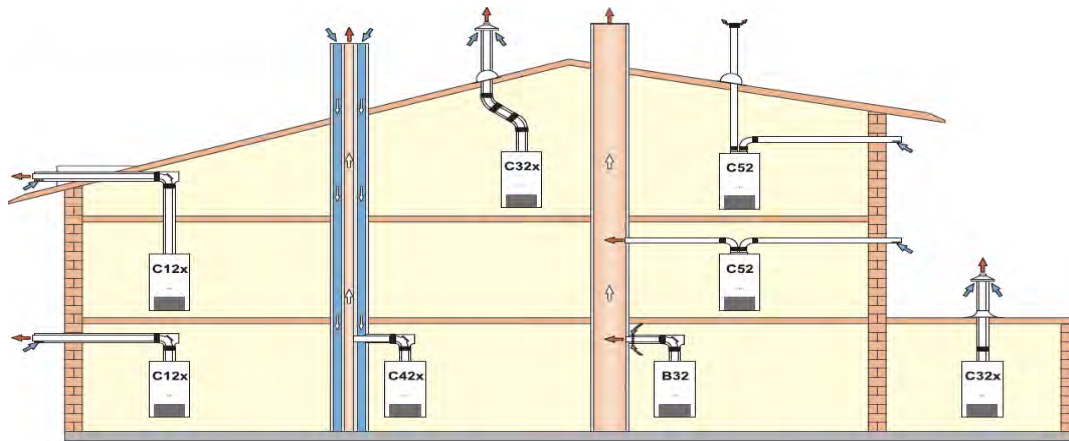
A GMBSZ ezzel kapcsolatban az alábbiakat fogalmazza meg:

"A helyiség légtérétől nem független (nyílt égésterű), „B” típusú gázfogyasztó készülék égéstermék-elvezetése. A gázfogyasztó készülékkel együtt tanúsított (szerves részének minősülő) égéstermék elvezető, és égési levegő ellátó elemek a gyártó előírásainak feleljenek meg (B₃ típusú készülék). Az égéstermék elvezető maximális hossza a gyártó előírása szerinti legyen.

Az égési levegő hozzávezetést méretezni kell.

Az égéstermék-elvezetés, illetve levegő bevezetés kialakításának általános feltételeit, az égéstermék-elvezető berendezés, az égési levegő hozzávezetés, az összekötő elem és a gázfogyasztó készülék együttesét a vonatkozó szabvány és előírások szerint tervezni és méretezni kell, illetve a gyártó előírásai szerint kell kiválasztani."

Példa egy tüzelőberendezés égéstermék-elvezetéséhez adott gyártói utasításra, előírásra:



Levegő-/ füstgáz-elvezetés lehetőségei

Változatok		max.hossz * [m] CGB-1K-24/28
C12x	Ólmalatti átvezetés (nem helyiség levegőt használó)	5/5
C42x	Csatlakozás levegő/füstgáz kéményre (LÁS) max. csőhossz a készülék feletti könyöktől 2 m	Származás (LÁS-egység)
B32	Csatlakozás magasságra nem érzékeny kéményre, a max. csőhossz a készülék feletti könyöktől 2 m	Származás (kémény gyártó)
C32x	Függőleges terelővezetés ferdé/tápas tetőn, vagy vízszintes átvezetés ferdészetén	5/5
Cx2	Csatlakozás alnába épített kéménybe, égési levegő az oldal falon eresztől	13/12

Figyelem! a C12x, C32x és a C42x rendszerek fűtőberendezése garázsban is telepíthető

Fenti példákat igazolja a helyi előírásokhoz. A telepítéssel és a levegő/füstgáz vezetékkel kapcsolatos kérdésekkel forduljon a helyi hatóságokhoz.

Levegő/füstgáz-vezeték

Az egyenértékű levegő/füstgáz vezeték hossza oldalfallal vagy tetőn át történő vezetés esetén se legyen 4 m-nél hosszabb.

Az egyenértékű levegő/füstgáz vezeték hossza az egyenes és az íves útszakaszoktól addig össze. Egy 90°-os ív 1 m, egy 45°-os ív 0,5 m-t jelent.

Gyártói előírások egy gázkazán tervezési segédletéből.

12.8. Környezetvédelmi szempontok

A kémények, égéstermék-elvezető berendezések kiválasztásánál, méretezésénél, szükség esetén beszabályozásánál az előzőek alapján láthatjuk, hogy sok egymással összefüggő, vagy egymástól független szempontot kell figyelembe venni, mérlegelni.

Ezen szempontok közé tartoznak a környezetvédelmi szempontok is.

A kémény, égéstermék-elvezető berendezés a tüzelőberendezésekhez kapcsolódó szerkezeti elem, melynek több funkciója közül ki lehet emelni a levegőtisztaság-védelmi szempontból fontos funkciót: a kémény, égéstermék-elvezető berendezés a tüzelőberendezés égéstermékét a magasba emeli, így nem közvetlenül az ember közelében kerül a környezeti levegőbe az a sok káros- anyag, mely az élő szervezetre egészségkárosító hatással van (szén-monoxid, kén-dioxid, nitrogén-oxidok, korom, elégetlen szénhidrogének, stb.).

Miközben a kémény, égéstermék-elvezető berendezés itt említett funkcióját mindenki ismerte és fontosnak tartotta, egyre inkább terjedtek (és erre egyes szakmai szervezetek manapság is törekednek) azok a készülékek, melyek nem kéménybe kötött rendszerek, így levegőtisztaság-védelmi szempontból „emberközeleki kibocsátók” közé tartoznak (oldalfali, vagy parapettes égéstermék-kibocsátás, vagy azok a tüzelőberendezések, melyek égéstermékét a lakóhelyiségbe áramlik, gáztűzhelyek, kéménybekötést nem igénylő vízmelegítők stb.).

A minél magasabban történő égéstermék-kibocsátás lényege, hogy a káros-anyag koncentráció a „belégzési szinten” annál kisebb lesz. Nagyobb hígulás következik be, amíg esetleg a magasból leszáll a káros-anyag az ember közelébe, de ebben az esetben a széljárás még további kedvező hatással is lehet és elszállíthatja a káros-anyagot.

Természetesen ez nem azt jelenti, hogy minél magasabba emeljük a kitorcollás szintjét, hiszen az működési-, statikai-, városképi- és egyéb akadályokba ütköznek. Függetlenül attól, hogy a kémény, égéstermék-elvezető berendezés passzív résztvevője a tüzeléstechnikának, arra igen is hatással van, ha nem volt megfelelő a kiválasztás, tervezés, illetve az üzemeltetés.

Azokban az esetekben, amikor a kéménynek, égéstermék-elvezetőnek kell az égéshez szükséges levegőt a tüzelőberendezés helyiségébe szállítani, azaz gravitációs működésű a kialakult természetes huzatnak, felhajtóerőnek (huzatmegszakító nélküli) igen komoly hatása van az égés minőségére (pl. szilárd tüzelőanyagokkal, tüzelőolajjal működtetett tüzelőberendezések).

Amennyiben a tüzelőberendezés optimális működéséhez szükséges magasság nincs meg, vagy a magasság esetleg megvan, de szűk a járat (kürtő) keresztmetszete, vagy a rendszer ellenállása ($H < E$) nagyobb, mint a huzat, az égés nem kap elegendő levegőt és ennek következtében nő a károsanyag-kibocsátás, mely nyilván növeli a környezetszennyezést. Megnö a szén-monoxid, korom, el nem égett gázok mennyisége az égéstermékben, és mivel így a tüzelőberendezés is rossz hatásfokkal működik, az üzemeltető azt többlet tüzelőanyag elégetésével próbálja kompenzálni, mely tovább növeli a káros-anyag kibocsátás mértékét.

A nem jól működő kéményben, égéstermék-elvezető berendezésben, a tüzelőberendezésben, a kitorcolláson keresztül el nem távozott anyagok, lerakódott kátrány, korom, pernye, kicsapódott kondenzátum, stb. a tisztítást követően nem a levegőt, hanem a talajt szennyezheti nagy valószínűséggel, mivel az egyéb háztartási szeméttel együtt kerül a hulladéklerakóba.

A rossz üzemeltetés esetén a tüzelőberendezésben kialakuló szennyeződés nagy-mértékben rontja a hőátadást is, ami tovább csökkenti a tüzelés hatásfokát, melynek eredménye a még több, feleslegesen eltűzelt tüzelőanyag lesz.

Sok esetben (elsősorban huzatmegszakítóval rendelkező gáztüzelő-berendezések esetén) előfordul, hogy a kémény, égéstermék-elvezető berendezés túl magas, vagy túlzott a járat (kürtő) mérete, vagy a rendszer ellenállása ($H \gg E$) lényegesen kisebb, mint a huzat. Ilyen esetben huzatmegszakító nélküli tüzelőberendezéseknél az égés túl sok levegőt kap és ennek következtében nő légfesleg, aminek az a következménye, hogy a felesleges levegőt is fel kell melegíteni, ami a kéményen, égéstermék-elvezető berendezésén át távozik, azaz növeli a tüzeléstechnikai veszteséget és csökkenti a hatásfokot, melynek eredménye a feleslegesen eltűzelt plusz tüzelőanyag mennyiség, amely plusz felesleges légszennyezést eredményez.

Mindezek mellett a lakóhelyiségeken átáramló felmelegített levegő is távozik a tüzelőberendezésén keresztül, illetve a huzatmegszakítón keresztül a kéményen, égéstermék-elvezető berendezésén át,

feleslegesen növelve a lakás „filtrációs”, szellőzési hőveszteségét, melyet szintén plusz tüzelőanyag elégetésével kell pótolni, felesleges plusz légszennyezéssel együtt, nem beszélve az így jelentkező plusz tüzelőanyag igény kielégítésével járó plusz környezetterhelésről (mert minden-mindennel összefügg).

Természetesen ide kell sorolni a rosszul megválasztott égéstermék-ventilátort is, hiszen az is szállíthat kevés, vagy több levegőt, égéstermékot, mint amennyit kellene.

Nyilván télen nagyobb a huzat, mint nyáron, bár télen esetleg több tüzelőanyagot is el kell tüzelni, de a lényeg, hogy a huzatot célszerű szabályozni, hogy mindig csak a szükséges mértékű legyen, illetve megoldható az üzemszünetben is jelentkező meleg levegő kiáramlása például füstgázcsappantyú beépítésével.

A huzatmegszakítóval rendelkező gáztüzelő-berendezések esetében az üzemszünetben is áramlik ki felmelegített levegő a kéményen, égéstermék-elvezető berendezésen át, mely tovább hűti a lakást, mely plusz tüzelőanyagot, plusz légszennyezést eredményez.

A lerakódott korom, kátrány, szurok sok esetben kiég a kémény, égéstermék-elvezető berendezés járatában (kürtőjében), sok esetben mint egyetlen alkalmazható tisztítási technológia is komoly légszennyezéssel jár.

A rosszul megválasztott, rossz helyre telepített, rosszul üzemeltetett kémény, égéstermék-elvezető berendezés nem csak a külső környezetünkre van hatással és esetleg azon keresztül a belső mikrokörnyezetünkre, hanem arra akár közvetlenül is hathat.

Itt elsősorban az esetleges égéstermék-visszáramlásra kell gondolni, mely elégtelen huzat esetén is előfordulhat.

A levegőbe kerülő káros-anyagok nem csak a levegőt szennyezik, hanem a csapadékkal kimosódva a levegőből, azzal esetleg szénsavat, kénsavat, kénessavat, salétromsavat alkotva savas eső formájában is károsítja az élő szervezeteket, a művi környezetet.

A rosszul megválasztott kémény, égéstermék-elvezető berendezés elhasználódása sokkal intenzívebb, így sokkal előbb megy tönkre és javítása, pótlása szintén növeli a környezet terhelését a bontási törmelékkel, a cseréhez, javításhoz szükséges plusz anyagok előállításánál jelentkező környezetszennyezésről (hiszen minden-mindennel összefügg).

A kémény, égéstermék-elvezető berendezés kitorkollása és a környezet viszonya kölcsönös, mind azt korábban láthattuk a környezet hatással van a működésre, de a működés is hatással van a környezetre, hiszen azt korommal, pernyével, káros lecsapódással terhelheti, károsíthatja.

Ez a szempont igen lényeges a megfelelő telepítés megválasztásánál, amit az OTÉK szintén külön szabályoz "74. § (6) Az égéstermék-kibocsátás helyét és magasságát úgy kell meghatározni, hogy az a környezetet szikrával, pernyével, füsttel ne veszélyeztesse, a levegőt a megengedett mértéken felül ne szennyezze. (8) Az égéstermék-elvezetés gyújtásveszélyt, épületszerkezeti károsodást (korróziót, átnedvesedést, kicsapódást) nem okozhat. Az égéstermék az építmény tartószerkezeteivel közvetlenül nem érintkezhet."

Itt kell megjegyezni, hogy új épület, építmény építésével meglévő kémény, égéstermék-elvezető berendezés biztonságos üzemeltetése nem veszélyeztethető, vagy az építetőnek gondoskodni kell annak biztonságos üzemeltetéséről.

A modern és jóval nagyobb biztonságot nyújtó zárt égésterű gáztüzelő-berendezések esetén valóban jobb tüzeléstechnikai paraméterekkel lehet üzemelni, sokkal kisebb káros-anyag kibocsátás mellett, de sajnálatos, hogy sok esetben egy igen fontos dolgot figyelmen kívül hagynak, elsősorban meglévő épületek fűtés korszerűsítésénél.

Arról van szó, hogy amíg a lakásban nyílt égésterű tüzelőberendezés üzemelt, a kémény, égéstermék-elvezető berendezés huzata mellékesen „automatikusan” szellőztette a lakás helyiségeit.

Zárt rendszer esetén ez a funkció megszűnik. Ha nem oldják meg a min. 0,5-szörös légcserét, akkor a lakásban könnyen kialakulhat penészesedés, nedvesedés, mivel a feldúsult nedvességtartalom a levegőből nem tud eltávozni a tüzelőberendezésen- és a kéményen, (égéstermék-elvezető berendezésen) keresztül. Ilyen esetben nem csak épületkárosító-, hanem komoly egészségkárosító hatása is van egy ilyen helyzetnek, hiszen a penészesedésből származó spórák bekerülve a légutakba asztmatikus megbetegedéseket eredményezhetnek.

Sajnálatos, hogy ma hazánkban a lakossági tüzelésből származó légszennyezés nincs szabályozva, nincsenek megadva határértékek, nincs igazán szankcionálási lehetőség, a levegő védelmével

kapcsolatos egyes szabályokról szóló 21/2001. (II. 14.) Korm. rendelet jegyzői hatáskörbe helyezte a lakossági légszennyezést.

Kémény, égéstermék-elvezető berendezés tervezési, létesítési környezetvédelmi szempont, hogy az egy háztartásban élő személy(-ek) mindennapi szükségleteinek kielégítésére, otthona fenntartására szolgáló tevékenység és az ahhoz használt berendezés, a családi ház, illetve az egy vagy több lakás ellátására szolgáló, az 500 kW névleges bemenő hőteljesítményt meghaladó tüzelő- és egyéb, kizárólag füstgázt kibocsátó berendezés (a továbbiakban együtt: háztartási tevékenység) forrásai esetén, továbbá az oktatási, egészségügyi és szociális intézmények azon 500 kW névleges bemenő hőteljesítményt meghaladó tüzelő- és egyéb, kizárólag füstgázt kibocsátó berendezései forrásai esetén, amelyeket nem gazdasági tevékenység keretében üzemeltetnek, valamint a 140 kW névleges bemenő hőteljesítményt meghaladó tüzelő- és egyéb, kizárólag füstgázt kibocsátó berendezések forrásai esetében az emisszió mérési lehetőségről, mérőhely kialakításáról gondoskodni kell.

A környezetvédelem egy nem elhanyagolható területe a zajvédelem, mely adott esetben az égéstermék-elvezető berendezések esetén is néha megoldandó problémát jelent.

A nagyobb teljesítményű gázmotorok, illetve ventilátoros blokk gáz-, vagy olajégők esetén előfordulhat, hogy a környezetre zavarólag ható zaj keletkezik az üzemeltetéskor.

Ezt a zajemissziót ma kétféleképpen lehet csökkenteni, egyrészt passzív hangtompító beépítésével az égéstermék-elvezető berendezésbe (hangelnyelés), másrészt aktív hangtompító beépítésével, mely esetben a keletkezett zaj elemzését követően a szerkezet ellentétes hullámú hang generálásával interferencia jelenséget hoz létre és ezzel csökkenti a zajemissziót.

12.9. Energiatakarékossági szempontok

A kémények, égéstermék-elvezető berendezések kiválasztásánál energiatakarékossági szempontok is dominálnak. Az energiatakarékosság mindig szorosan összefügg a környezetvédelemmel, ezen belül leginkább a levegőtisztaság-védelemmel, hiszen ha kevesebb energiát használunk fel, kevesebb tüzelőanyagot kell elégetni, tehát kevesebb káros anyag kibocsátás keletkezik, nem beszélve a tüzelőanyag előállításával járó káros környezeti hatásokról. Éppen ezért az előző pontban leírt szempontok mindegyike energiatakarékosságot is takar.

Az energiatakarékosság a tüzelőberendezések kiválasztásánál kezdődik, majd ehhez kell megfelelő kéményt, égéstermék-elvezető berendezést választanunk, vagy meglévő kémény, égéstermék-elvezető berendezés esetén azt kell vizsgálni, hogy milyen tüzelőanyaggal üzemelő és milyen tüzelőberendezést tud kiszolgálni esetleg átalakítás nélkül a lehető legnagyobb határfok, energiatakarékosság mellett.

Az egyértelmű, hogy ha alacsonyabb az égéstermék hőmérséklete a tüzelőberendezésből való kilépéskor, akkor annál magasabb a hatásfoka a tüzelésnek, annál energiatakarékosabb az üzemeltetés. Amennyiben alacsony az égéstermék hőmérsékletünk, kicsi lesz a felhajtó erő, a huzat, főleg ha még hagyjuk azt a kéményben, égéstermék-elvezetőben intenzíven tovább húlni.

Célszerű tehát ilyen esetben az égéstermék-elvezetőt megfelelően hőszigetelni és természetesen, ha a járatban (kürtőben) az égéstermék kondenzációja előfordulhat, olyan anyagot, terméket kell választani, amely nedvességre érzéketlen.

A gáztüzelő-berendezések között a ma már egyre jobban terjedő alacsony füstgázhőmérsékletű-, illetve kondenzációs (égéshő) tüzelőberendezések esetében már egészen más szempontokat kell figyelembe venni a kémények, égéstermék-elvezető berendezések kiválasztásánál.

Ezekben az esetekben a természetes huzat, felhajtóerő nem számít, hiszen olyan alacsony érték, hogy nem tudja az égéshez szükséges levegőt és az égéstermék eltávolítását biztosítani.

Ilyen esetekben a tüzelőberendezésekben egy kisebb teljesítményű ventilátor oldja meg a huzat szerepét, ezért az égéstermék-elvezetés tömörsége, szivárgási értéke szigorúbb elbírálás alá kell, hogy tartozzon.

Éppen az alacsony égéstermék hőmérséklet miatt jelentek meg a kéménypiacon olyan anyagok, melyek – korábban, amikor még az energiatakarékosság nem volt annyira szem előtt, illetve nem voltak még forgalomba a modern tüzelőberendezések – azelőtt elképzelhetetlenek lettek volna, mint például a műanyagok.

13. Jellemző tervezési, kivitelezési és üzemeltetési hibák

13.1. Jellemző tervezési hibák

Sok esetben az építmény építésztervezési időszakában az építész tervező nem egyeztet épületgépész tervezővel, így sokszor adódik olyan eset, amikor az építész elképzelése köszönő viszonyban sincs a gépészeti lehetőségekkel.

A tervezés időszakában nem veszik figyelembe, hogy csak megfelelő minősítéssel rendelkező kéményt, égéstermék-elvezető berendezést szabad betervezni.

Sok esetben figyelmen kívül hagyják az építész tervezők azt az előírást, hogy minden kéménynek, alsó- és felső tisztítási-, illetve ellenőrzési lehetősége kell, hogy legyen. Az esetek döntő többségében a felső megközelítési lehetőség biztosításáról feledkeznek meg tetőkibúvó, kéményseprő-járda, korlát stb. lemarad a tervrajzokról.

Gyakori tervezési hiba, elsősorban nagyvárosi környezetben, főleg a zárt sorú beépítések esetén a meglévő és az új kémények kitorcollási magasságának szabvány szerinti meghatározása a környezet figyelembevételével.

Az építész tervezés szakaszában, mivel nincs egyeztetés gépész tervezővel, így az építész által megadott kéményméretnek általában inkább kisebbek, mint amik várhatóan szükségesek lennének, ritkább esetben nagyobbak a várható igényekhez képest, tehát független az OTÉK előírásától elmarad a kéményméretezés.

Az előzőhöz kapcsolható az a probléma is, hogy ugyan a járat (kürtő) mérete megfelelő lenne, de a kémény hatásos magassága nem lesz elegendő.

Zárt kiegyenlített gyűjtőkémény esetében a legtöbbször lakásban alakítják ki a kémény alsó tisztítási-, illetve ellenőrzési lehetőségét, ami ha nem is tiltott, de nem célszerű.

Hágcsók esetén nem úgy tervezik meg, hogy gyerekek ne tudjanak hozzáférni, arra felmászni (mobil alsó 2,5 m-es szakasz).

Társasházak esetében időnként a legfelső lakásokon keresztül tervezik meg a felső tisztítási-, illetve ellenőrzési lehetőségét a kéményeknek, mely elfogadhatatlan.

Előfordul, hogy a betervezett tartalékkéményt olyan helyre tervezik, ahol annak használata, vagy lehetetlen, vagy értelmetlen.

Gyakori probléma, hogy kamrahelyiségbe, vagy annak falazatába terveznek kéményt.

Több esetben nem tartják be az előírt védőtávolságokat a kémények, égéstermék-elvezető berendezések vonatkozásában (ablakok, szellőzők, más kémények stb.).

Időnként a tervezői fantázia eredményeként a kémények tetején egyedi elképzelések szerinti kitorcollást módosító szerkezeteket terveznek be, melyek esztétikailag talán tetszetősek, de kéménytechnikailag, biztonságos üzemeltetési szempontokból nem elfogadhatóak.

Mechanikai védelmet igénylő égéstermék-elvezetők esetében megfelelnek erről az emeleti átvezetési és egyéb szakaszokon.

Ritkábban, de előfordul az is, hogy olyan kéménytípust jelöl meg a tervező, mely a tervben megadott tüzelőanyagra, vagy tüzelőberendezés kiszolgálására nem alkalmas.



Falazott kéménycsoport mellé szerelt túlnyomásos égéstermék-vezeték

13.2. Jellemző kivitelezési hibák

Sok esetben a kivitelezés során olyan kéményrendszert kell beépítenie a kivitelezőnek, melyet még nem ismer, és nem kerül elő a gyártó által kiadott építési utasítás. Ebből több kivitelezési hiba is adódhat, melyek a következőkben külön megemlítésre kerülnek. Sok esetben a betervezett kéménytípustól eltérő kéménytípus kerül beépítésre, sok esetben figyelmen kívül hagyva még a járat

(kürtő) megadott, esetleg jó méretét is. Ennek legtöbbször az az oka, hogy a kivitelezők némelyike az olcsóbb megoldást választják a nagyobb haszon reményében. Ennek köszönhető, hogy sokszor tartalékkéménynek még manapság is minősítéssel nem rendelkező kisméretű téglakéményeket építenek be, 14×14 cm-es járat mérettel, mely utólagos bélelése esetén a kémény nagy valószínűséggel hasznavehetetlenné válik kandalló, cserépkályha működtetése szempontjából.

Sokszor előfordul, hogy a kémény falazatát megvésik, vezetékekkel, szerelvényekkel terhelik, egyéb épületszerkezeteket rögzítenek hozzá (pl. lépcsőszerkezetek, nyílászárók tokszerkezetei, álmennyezetek tartószerkezetei stb.) esetleg tető felett a parabola antennát hozzáerősítik.

Leggyakoribb kivitelezési hiba a kémény külső falfülete és az éghető épületszerkezetek közötti előírt védőtávolságok figyelmen kívül hagyása.

Sajnálatos módon, de még előfordul, hogy a kettős záródású beton kéményajtókat beépítik, pedig közel 10 éve nem fogadható el, mivel az erre vonatkozó szabvány már nincs hatályban.



Falazott kéményfej tartószerkezetként való felhasználása



Faszerkezet közelsége

Igen gyakori kivitelezési hiba, hogy nem oldják meg a kémények járatainak hőtágulását. Ez a hiba elsősorban a gyártói utasítások figyelmen kívül hagyása miatt fordul elő.

Igen gyakori probléma a járat nem megfelelő tömörsége, szívárgási értéke, a tömítések nem megfelelő elhelyezése, vagy egyszerűen kihagyása a kivitelezéskor.

Több esetben fordul elő, hogy több „cső a csőben” égéstermék-elvezető berendezés egymás melletti elhelyezésénél a tető ferdeségét követve az alacsonyabb kivezetésből kiáramló égéstermék a közvetlenül felette elhelyezett másik rendszer az égési levegővel együtt beszívja, így a másik tüzelőberendezés üzemeltetése igen rossz tüzeléstechnikai paraméterek mellett történik.



A nem megfelelő szerelési távolság következménye

Az előző, szoros egymás melletti kialakítás azzal a problémával is járhat, hogy egy esetleges jegesedés esetén a jég széttolja a tető feletti szerkezeteket, melyek akár el is törhetnek.

Az egyébként igen sérülékeny „cső a csőben” rendszerek rögzítése és mechanikai védelme kívánivalókat hagy maga után.

A kondenzvíz kivezetést sok esetben egyszerűen bevakolják, lehetlenné téve annak használatát, a kondenzátum leeresztését. Sajnálatos, de még manapság is előfordul, hogy házilagos „gyártással” előállított pl. szerelt kéményt építenek be és egy elfogadott, bevizsgált rendszerre kiadott minőségi dokumentumot mutatnak be.

Problémát okoz a legtöbb esetben, ha a zárt rendszerekhez az égési levegőt meglévő régi vakolt kürtőből vezetik a tüzelőberendezésbe. Ez üzemeltetési problémát eredményezhet.

Szinte kivétel nélkül elhagyják az adatokkal kitöltött adattábla elhelyezését a kéményen. A tervektől függetlenül sok esetben olyan helyre kerülnek az ellenőrző-, tisztító ajtók, tetőkibúvók (sokszor

nagyon kis méretben), kéményseprő-járdák, hogy nem lehet azokat, vagy azokon keresztül a kéményt, annak kitorkollását elérni, megközelíteni.

A helyszínen öntött fedlapok sok esetben nem megfelelő kivitelűek, nem alkalmasak feladatuk ellátására.

Ritkábban, de időnként előfordul, hogy utólagos beléscsővezetés esetén a csatlakozásokat fordítva illesztik össze, figyelmen kívül hagyva az esetleges kondenzátum visszafolyási irányát.

Kihagyják sok esetben anyagi megfontolásból a zárt rendszerek, a „cső a csőben” rendszerek esetében a csatlakozásnál az ellenőrző, tisztító elemet, esetleg a kondenzcsapdát, mely több esetben a tüzelőberendezés idő előtti tönkremenetelét okozza, nem beszélve a kondenzátum hűtőhatásáról, amely a hatásfok romlásához is vezet. Természetesen ez kondenzációs kazánoknál nem okozhat korróziós problémát, de a hűtő hatás ott is érvényesülhet, tehát ott is célszerű az égéstermék-vezetékéből visszafolyó kondenzátumot felfogni. A legtöbb gyártó megadja, hogy milyen hossz után célszerű beépíteni a kondenzcsapdát.

Főleg utólagos bélelésnél nem oldják meg sok esetben a tisztító, ellenőrző ajtóknál, nyílásoknál, hogy az égéstermék ne tudjon kiszivárogni a beléscső és a falazat közé.



Kivitelezési hibák közé tartozik az égési levegő utánpótlását akadályozó megoldások kivitele (szagelszívók, fokozott légzárású nyílászárók beépítése, légbeeresztők kihagyása, nem beépítése, a gravitációs üzemű, nyílt gáztüzelésnél nagyobb felhajtóerőt produkáló tüzelőberendezések beépítése (kandallók), szárítós mosógépek, központi porszívó rendszerek stb.).

Feltételezve, hogy a tüzelőberendezés-kémény, mint rendszer az égési levegő bevezetésével együtt megfelelően lett kialakítva.

13.3. Jellemző üzemeltetési hiba

Sokan elhanyagolják a tüzelőberendezés előírt karbantartását, biztonságtechnikai felülvizsgálatát, hallomásból szerzett információk alapján a gáztüzelő-berendezés előtt felszerelt elzáró segítségével próbálják csökkenteni a gázfogyasztást.

Nem megfelelő tüzelőanyagot égetnek el, esetleg házi szemetet, egyéb hulladékot, kezelt fát (festett, lakkozott, pácolt, ragasztott stb.).

Nagy nedvességtartalmú fát égetnek el a tüzelőberendezésben, nem légszáraz fát (2 évig fedett helyen tárolt fa, nedvességtartalma < 20 %).

A fát rönkfaként, nem hasítva próbálják eltüzelni, így annak kiégése nem tud tökéletesen bekövetkezni. Nem a tüzelőberendezéshez előírt tüzelőanyagot égetik el, vagy nem a megfelelő szemcseméretű, fűtőértékű szenet próbálják elégetni.

Nem állítják be a megfelelő égési levegő utánpótlást, általában visszafojtott, alacsony légfelesleggel üzemeltetnek tüzelőberendezéseket, mely rossz hatásfokot, korom és szén-monoxid termelődést eredményez.

Utólag nyílászárókat tömítenek, szellőzőnyílásokat takarnak el, esetleg akaratlanul (elé helyeznek pl. egy szennyes tartót), légbeeresztőket ragasztanak le, mert bejön a hideg.

Elhanyagolják a tüzelőberendezések tisztítását, így azok hőátadása leromlik, hatásfokuk lecsökken.

Túlterhelik a tüzelőberendezéseket, hogy ne kelljen sűrűn hozzányúlni, kezelni a tüzet.

Éghető anyagokat, tüzelőanyagot tárolnak a tüzelőberendezés mellett közvetlenül.

Önállóan kéményt égetnek.

Nem alkalmazzák a felülről elgyújtás technikáját elsősorban széntüzelésnél.

Vízzel locsolják a szenet, abban a tévhitben, hogy a keletkező gőztől jobban kiég a szén. Ezzel csak rontják a hatásfokot és felgyorsítják a kémény állagromlását.

Többször tapasztalható az a magatartás, hogy azért nem engedik be a kéményseprőt, mert félnek, hogy esetleg valamilyen hibát találva kötelezhetőek annak kijavítására, ami pénzbe kerül.

14. Kémények, égéstermék-elvezető berendezések állagromlása

Mint minden művi berendezés a kémények is az idő múlásával különböző hatások eredményeként korrodálnak, illetve az erózió miatt elhasználódnak. Ez a folyamat a kémény anyagának-, a kivitelezés minőségének és az üzemeltetési feltételeknek függvényében hosszabb rövidebb idő alatt zajlik le. Természetesen egy jól megválasztott, méretezett, kivitelezett és optimálisan üzemeltetett kémény esetében ez a folyamat lényegesen lassúbb.

Az állagromlási folyamatok okait két nagy csoportra oszthatjuk. Egyrészt fizikai jelenségekre, másrészt kémiai folyamatokra vezethető vissza a kéménykorrózió, melyek együttes hatásának eredménye az állagromlás.

14.1. Fizikai hatások

Minden kémény égéstermék-elvezető berendezés „élete” során nagyon sok alkalommal felmelegszik és lehűl. Ennek eredményeként anyagában kitágul, majd összehúzódik. Ez az ismétlődő folyamat a kémény anyagának „elfáradását”, fizikai tulajdonságainak romlását eredményezi. Az anyag szilárdsága, tartása, statikája, belső kristály-, molekula szerkezete megváltozik, a kötőanyag kötésének erőssége gyengül. Például egy kátrány-, szurok-, korom kiégés alkalmával a kémény járatában akár 1000 – 1200 °C hőmérséklet is kialakulhat, mely az ötvözött acélok esetén akár az ötvözőanyag részbeni kiégését, szénttartalmának megváltozását, metallográfiai-, kristályszerkezeti változásokat eredményezhet.

Az előző folyamathoz kapcsolódik a kémények tető feletti szakaszát érintő szellőkések okozta mozgások eredményeként bekövetkező „anyagelfáradás”. Gondoljunk csak például egy fémhuzalra, mi történik vele, ha többször hajtogatjuk. A szellőkések természetesen a kitorcollásra helyezett kitorcollást módosító szerkezeteket, azok állékonyságát is negatívan befolyásolja.

Előfordulhat, hogy a kémény járatában az égéstermék vizgőztartalma részben kondenzálódik és amennyiben annak anyaga nedvességgel szemben nem érzéketlen, a falazat azt magába szívja. A falazatba beszivárgó kondenzátum elsősorban a tető felett üzemszünetben megfagyhat, mely a kémény falazatának széthullásához, akár leomlásához is vezethet, mivel a fagyáskor a jég megduzzad, repedéseket eredményez. Hasonló hatást eredményezhet a kémény tető feletti szakaszát érintő esővíz, hólé beszivárgása a kémény falazatába.

Az előző jelenség másik következménye lehet, hogy a nedvességgel szemben nem ellenálló kémény falazatán a kondenzátum átszivárog, mely a padlástérben, vagy akár a helyiségekben foltosodást, vakolat lehullást, penészesedést okozhat.

Az állandó nedvesedés a kémény falazatát, kötőanyagát is folyamatosan gyengíti, melyet fokoz annak vegyi hatása is, mely a következőkben kerül tárgyalásra. A vakolat, a falazóhabarcs, vagy a falazóanyag nedvesség hatására megduzzad, majd a száradást követően megrepedezik. A folyamat ismétlődése a külső, belső vakolat lehullását, a falazó anyag elporladását eredményezi.

Amennyiben a járatban a kátrány, szurok kicsapódás is bekövetkezik és a kémény nem nedvességgel szemben ellenálló kivitelű, a padlástérben, de akár a lakótérben is a kémény külső felületén sárgás-barna, bűzös foltosodást eredményez, mely szintén a kémény falazatát, kötőanyagát is gyengíti, nem beszélve a tűzveszélyes állapotról, melyet eredményezhet, akár a külső felületen is meggyulladhat.

Az előzőekben leírt kondenzálódási folyamat eredményeként a régi belül vakolt kémények belső vakolata is leválik, elporlad, mely a járat tömörségének megszűnését és akár dugulást is okozhat.

Egyes kéménybélelési anyagok (műgyanta) érzékenyek a napfény ultraviola (UV) sugárzására, melynek hatására idő előtt „előregednek”, majd kipereg az üvegszálszövetből. Így a kémény elveszti tömörségét, nedvességgel szembeni ellenálló képességét.

14.2. Kémiai hatások

Az előzőekben jelzett nedvesedéshez járulékos korrózív hatásként párosulhat az vegyi hatás is. Az égéstermék szén-dioxid, kén-dioxid, kén-trioxid, nitrogén-oxid tartalmát a nedvesség oldja és agresszív, savas anyagot alkotva fejt ki korróziós hatást a kémény-, a járat anyagára.

Kéntartalmú tüzelőanyagok esetén a keletkező kénsav, kénessav hatására a vakolat-, illetve a falazóhabarcs mésztartalma térfogat-növekedés közben gipszzé alakul és le-, illetve kihullik.

A ként nem tartalmazó tüzelőanyagok esetében a minden tüzelés alkalmával keletkező szén-dioxid és a kondenzátum együtt szénsavat alkotva a mészkőtartalmú habarcsokból kalcium-hidrogén-karbonát formájában kioldja a mészkövet és így a kötőanyag nélkül maradt habarcs, homok formájában le-, illetve kipereg, a vakolt és a kötőanyag elmállik.

A keletkező savak egyes fémek esetén intenzív oxidációt eredményeznek, amikor is az anyag egyszerűen oxiddá alakulva elveszti minden eredeti tulajdonságát, egyszerűen eltűnik a kéményből és csak a kémény alján összegyűlt fém-oxidot lehet eltávolítani. Egyes fémek esetében (elsősorban alumínium esetén) a felületen kialakult oxidréteget az égéstermék koptatja és emiatt újabb oxidréteg keletkezik, mindaddig, amíg az anyag el nem kopik, vékonyodik, fém-oxidpor formájában kihullik.

A fizikai és kémiai hatások a legtöbb esetben egyszerre jelentkeznek és gyorsítják meg a kémény állagromlását.

A mai modern kéménytechnikát éppen az jellemzi, hogy a gyártók, fejlesztők igyekeznek ezeket a hatásokat kivédeni képes anyagokat felhasználni az égéstermék-elvezető berendezések kifejlesztéséhez. Ugyanakkor olyan üzemeltetési feltételeket próbálnak garantálni, amelyeknél a jelzett korróziós hatások nem jelentkeznek.



A kéménykorrózió hatásai

15. Égéstermék-elvezető javítása, felújítása, korszerűsítése

A jelenleg hazánkban működő jellemzően falazott kémények, vagy egyéb égéstermék-elvezetésre szolgáló berendezések utólagos javítási béléscsővezési technológiái az utóbbi időben széleskörű fejlődésen mentek keresztül.

A választható technológiák száma és minősége a változó és fejlődő tüzeléstechnikának, valamint az előírások szigorodásának köszönhető.

Teljesen egyértelmű, hogy az akár száz éves meglévő falazott kémény járatok a mai kor tüzelőberendezéseinek égéstermék-elvezetésére nem alkalmasak.

Az okok elsősorban a modern, nagy hatásfokú tüzelések elterjedésére, az egyébként is lezajló, de az új technikák miatt felgyorsuló kéménykorróziós folyamatokra vezethetők vissza, de okként a hibás kivitelezések is előfordulnak, még a mai kivitelezések terén is.

Az előzőekből adódó problémák: – tömörtelenség, – nedvességgel szembeni érzékenység, – nagy hő tehetetlenség, – állagromlás, állékonyság.

A korszerű technológiák alkalmazása kissé későn, a gáztüzelő-berendezések alkalmazásának rohamos elterjedését követő 10-20 évvel később jelentek meg.

Ezen időszak a kéményjáratok tönkremeneteléhez, idő előtti állagromlásához vezetett.

A korai technológiák magukban hordozták a műszaki kiforratlanság, gyakorlatlanság összes gyermekbetegségét, anyagminőségüket tekintve pedig talán még a kor műszaki szintjét sem ütötték meg.

A mai napig a meglévő falazott kéményjáratok többsége nincs felkészítve a korszerű gáztüzelő-berendezések égéstermékének szakszerű, biztonságos elvezetésére.

Mit is jelent az, hogy korszerű gáztüzelő-berendezés? (lásd: 6.1.6. fejezetben).

15.1. A javítást, bélelést megelőző feladatok

A javítási, bélésösszevezési munkák megkezdése előtt szükséges egy minden részletre kiterjedő kéményseprő-ipari vizsgálat, mely feltárja a kémény hibáit, szintkülönbséges bekötéseit (illegális rákötések) stb. Ezt követően tisztázni kell a következőket:

- Milyen típusú tüzelőberendezés-égéstermékének elvezetéséről kell gondoskodni.
- A tüzelőberendezés műszaki, tüzeléstechnikai paramétereinek ismeretei, a levegő-utánpótlás módja, szükség esetén a nyílászárók vizsgálata, minősített légbevezető telepítésének lehetősége, "C" típusú üzemeltetés esetén a levegő-bevezető csőrendszer telepítési lehetőségei

Általánosságban elmondható, hogy kivitelezni kizárólag jóváhagyott műszaki tervdokumentáció, valamint hő- és áramlástechnikai, valamint légellátási méretezés rendelkezésre állása esetén szabad, hiszen a tervezés és teljes körű jogszabályi háttér használata és alkalmazása nem közvetlenül a kivitelező feladatkörébe tartozik.

15.1.1. Fém-bélésű rendszerekkel felújított kémények, égéstermék-elvezetők

Különböző anyagminőségű, falvastagságú, merev és flexibilis (hajlékony) kialakítású termékek fordulnak elő a piacon, a természetes huzat, a mesterséges szívás, túlnyomás (közepes és nagy nyomású) elvén működő rendszerekhez egyaránt, szinte minden feltétel kielégítésére található ebben a körben megfelelő termék.

Elhelyezésüknél a meglévő kéménybe akár több megfelelő nyílást is kell készíteni ahhoz, hogy a bélésű-rendszer beépíthető legyen a kémény járatába (kürtőjébe), gondoljunk csak a függőlegestől elhúzott kéményjáratokra, elsősorban, ha merev bélésösszevezést kell alkalmazni.

Az égéstermék-elvezető berendezéshez kapcsolódó tüzelőberendezés csatlakozása, az összekötő elem az alábbiak szerinti legyen kialakítható:

- A nedves üzemmódra megjelölt összekötő elemet lejtéssel kell szerelni, hogy lehetővé tegye a kondenzátum elvezetést.
- Ajánlott, hogy a vízszintessel bezárt szög legalább 3° legyen.
- Az összekötő elem ne vezessen keresztül fődémen, vagy másik tűzszakaszon.
- Ahol szükség van arra, hogy az összekötő elem másik tűzszakaszon vezessen keresztül, vagy falon keresztül a külső környezetbe vezessen, a szabad mozgás és az éghető anyagoktól való minimális távolság biztosítása érdekében átvezető elemet kell alkalmazni.
- Ajánlott, hogy az összekötő elem a lehető legrövidebb legyen és a lehető legkevesebb iránytöréssel rendelkezzen.
- Ha a készülék gyártója által kiadott szerelési utasításban másként nem szerepel, a természetes huzatú, áramlásbiztosítóval felszerelt berendezéseknél, egynél több könyök idom esetén, közvetlenül az áramlásbiztosító felett egy függőleges szakaszt kell kialakítani /3D/ annak megakadályozására, hogy a készülékből égéstermék ne áramoljon vissza a helyiségbe.
- Az összekötő elemet más helyiségen való áthaladásakor megfelelő hőszigeteléssel és merev héjalással szükséges ellátni.
- Az összekötő elem tisztítható, karbantartható legyen. Megfelelő rögzítéséről gondoskodni szükséges.

A már meglévő égéstermék-elvezető berendezésen bármilyen nyílás csak olyan módszerrel készíthető, amely a meglévő szerkezet károsítása nélkül alkalmas a megfelelő nyílás kialakítására.

Amennyiben az új bélésű-rendszer az égéstermék-elvezető berendezés teteje felől szerelik, gondoskodni kell a biztonságos munkaterületről. Az égéstermék-elvezető berendezés talpának szerelvényeit (pl. kondenzátum gyűjtő, tisztító/ellenőrző elem és T -idom, vagy csőív) úgy kell megtámasztani, hogy a bélésű-rendszer függőleges súlya megtartható legyen.

Ahol a távolságtartókra van szükség (pl. ívek közelében), azokat a bélésű-rendszer gyártójának leírása alapján kell a bélésű-rendszerhez erősíteni. Minden tömítőanyagot a bélésű-rendszer gyártójának szerelési utasításával összhangban kell alkalmazni. Amikor a merev bélésű-rendszereket az égéstermék-elvezető berendezés teteje felől szerelik, az első bélésű-rendszer elemet teherhordó szerkezettel kell ellátni, a szerelőkötél rögzítéséhez.

A merev idomdarabokhoz kialakított minden csatlakozást tömör és sima csatlakozatként kell összeszerelni. Az idomokat végső helyzetükben kell elhelyezni, hogy a további csatlakozások kialakítása ne okozzon feszültséget az idomokban és egyik illesztésben sem. Az égéstermék-elvezető berendezés kitorcollását a gyártó által szállított szerkezeti elemekkel kell befejezni, nehogy esővíz jusson be a belső bélésű és a már meglévő égéstermék-elvezető berendezés közötti légrésbe. Ahol hátsó szellőzésre van szükség a kitorcolló idomdarabnak lehetővé kell tennie a szellőző levegő kibocsátását. Ebben az esetben az égéstermék-elvezető berendezés járata és teherhordó falazata közötti térnek nyílással kell rendelkeznie a kazán helyiségében vagy az égéstermék-elvezető berendezés talpánál. Minden nyílást arra alkalmas anyaggal kell lezárni a bélésűvel felújított égéstermék-elvezető berendezés alkalmazásának megfelelő tűzállóságának a biztosítása érdekében. A bélésű szabad mozgásának továbbra is meg kell maradnia. Az összekötő elem és a tüzelőberendezés csatlakozását rögzíteni kell. A megfelelő kondenzátum-elvezetésről gondoskodni szükséges. A bélésűvek szállításánál, tárolásánál figyelemmel kell lenni az esetleges méret, illetve alaktorzulások elkerülésére, azaz ne horpadjon be a cső, hiszen ez főleg a hajlékony, flexibilis bélésűveknél jelenthetnek problémát a tömörséget, szivárgási értéket illetően. Szintén lényeges a „behúzás” fázisa, hiszen a legtöbb hajlékony bélésű ekkor sérül meg. A függőlegestől való elhúzás esetén merev-falú bélésűvezetés esetében az elhúzást minimum teljes hosszban ki kell vésni, hogy a fordító elemek és az elhúzott szakaszba való egyenes csőszakaszokat el lehessen helyezni. Ma még forgalomba vannak egyes alumíniumból készült bélésűvek, merev és hajlékony kivitelben, kimondottan gáztüzelésre, gravitációs üzemre. A ~70-es években megkezdett bélésűvezetések túlnyomó többsége ilyen bélésűvekké lett megoldva, melyek többsége mára már teljesen tönkrement, főleg a fürdőszobai, mosókonyhai, fodrászatban, kozmetikai üzletekben működő tüzelőberendezések kéményei esetében, hiszen ilyen helyeken az égéstermékkel együtt egyéb korrózív hatású gázok, gőzök is távoznak a kéményen keresztül, melyek gyorsítják az idő előtti korróziós folyamatokat.



Merev és hajlítható utólagos fém bélésűvezetések

15.1.2. Műgyanta alapanyagú (kompozit anyagok) béléscső-rendszer

Ez a technológia jelenleg „csak” gáztüzelő-berendezések égéstermék-elvezetésére rendelkezik megfelelő minősítéssel, gravitációs (N 1,2), vagy kis nyomású (P 1,2) mesterséges égéstermék-elvezetésre használható fel. Az üvegszálás műgyanta technológiák alkalmazásánál a következőket figyelembe kell venni:

A rendszer telepítésénél a technológia adta sajátosság – alakfelvevő képesség – nem ad felmentést a durva és hirtelen irány, valamint alakváltozások kerülése alól. Minden esetben a meglévő kürtöt teljes hosszban szabad és egyenletes keresztmetszetűvé kell kialakítani. Általában flexibilis formában kerül felhasználásra, ami komoly tárolási, raktározási feltételeket igényel (nem megfelelő tárolási körülmények esetében kikeményedhet az anyag még a felhasználás előtt).

Előfordulhat fix, előre kikeményített idomok és béléscsövek is, de ez a megoldás nem igen terjedt el.

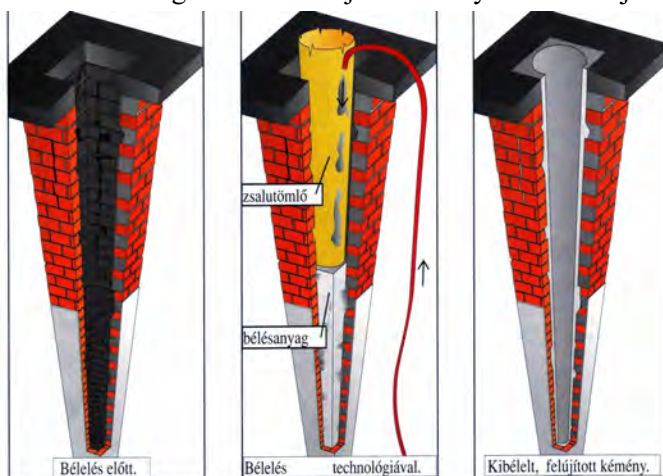
Az egyenlenségeket, mint pl. a belső régi vakolat feltáskásodását, anyagbetüremkedést, téglalélógást, vagy egyéb, a keresztmetszet folyamatosságát akadályozó dolgokat el kell távolítani.

A felhasznált bélésanyag kora és minősége fontos tényező, melyet a technológia gyártója és forgalmazója garantál és tárolási, eltarthatósági időszakot ad meg a felhasználó számára. Az üvegszálás műgyanta technológiák alkalmasak gravitációs üzemű gáztüzelő-berendezések, valamint kis nyomású, túlnyomásos égéstermék-elvezetésre, akár a kondenzációs technikával üzemelő gáztüzelő-berendezésekhez is. A korábbi években fém béléscsővel kibélelt kéményeknél egyre inkább jelentkeznek a korróziós problémák. A legtöbb esetben ezeknek a béléseknek az eltávolítása szinte lehetetlen bontás nélkül. Ezeknek a javítására is megoldás lehet az üvegszál erősítésű műgyanta kéménybélés, mivel ilyen esetben a régi bélés bent maradhat a kéményben, hiszen minimális keresztmetszet-szűkítést eredményez ennek a technológiának az alkalmazása.

15.1.3. Utólagos monolit kéménybélés

A kémények utólagos vakolással történő bélelése 1988-ig, mint elsődleges javítási, felújítási technológia volt a középpontban. Mivel lassan kiderült, hogy csak tüneti kezelésről volt szó, így 1988-tól egyik ilyen technológia sem kapta meg a megfelelő minősítést. Napjainkig két technológia maradt a piacon, de ezek közül az egyik nem a régi értelemben vett utólagos vakolás (ASAN), hanem egy új monolit kéménybélés kialakítása a meglévő kéményjáraton belül. Kizárólag gravitációs üzemű tüzelőberendezések égéstermék-elvezetésére szolgál, mindenféle tüzelőanyag esetén. A kivitelezésnél figyelembe kell venni, hogy az új bélésszerkezet szilikátbeton jellegű anyag, amely a kéménybe húzott zsalutömlő és a kéményfal közé, gépi vagy kézi feltöltéssel kerül bevitelre. Ez az anyag 8-12 óra alatt olyan mértékben megszilárdul, hogy a zsalutömlő kibontása után az új önhordó kéménybélésszerkezet végleges kialakításra kerül. A szerkezet tömörsége, hőállósága és egyéb pozitív tulajdonságai bizonyítják, hogy minden tüzelési módra alkalmas.

A másik technológia a **KAMIX** kémény vakolási technológia lehetővé teszi az elhasználódott, állagromlott kémények belső felújítását akár bontás nélkül is. A kialakított monolit kéménybélés időtálló és évtizedekre meghosszabbíthatja a kémények üzemidejét.



Monolit kéménybélés

A műveletsorral szabályozható az anyag vastagsága, a kémény belső felületén lévő repedések, fugahiányok, hiányzó téglarészek maradéktalanul kitöltésre kerülnek, így egységes, összefüggő belső bélést képezve a felületen. Az anyag felhordása után 3-5 napos száradási ciklust követően a kémény üzembe helyezhető. Az így felújított kéményre szilárd tüzelésű berendezések korlátozás nélkül csatlakoztathatóak, a rendszer hagyományos módon tisztítható és kiegészíthető.

Régen használt, már feledésbe merülő kémények is újra biztonságosan használhatóak lesznek, az újonnan vásárolt kandallók, szilárd tüzeléssel működő berendezések egyszerűen üzembe helyezhetőek. A kivitelezés során a szakszerűen előkészített KAMIX® habarcsanyag az erre a célra fejlesztett felhúzó szerszám segítségével több lépésben kerül felvitelre a kémény falára.

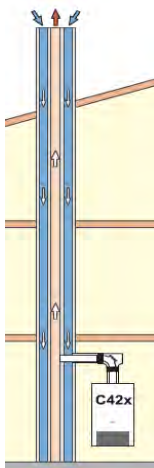
15.1.4. Meglévő kémények javítása, átalakítása új zárt égésterű gáztüzelő-berendezéshez

Ma már egyre elterjedtebb, hogy a régi gravitációs üzemű, rossz hatásfokú gáztüzelő-berendezést, új sokkal hatékonyabb és biztonságosabb üzemű zárt égésterű gáztüzelő-berendezésekre cserélik le. Természetesen a régi falazott, de a korábbi években gravitációs üzemvitelre kibélelt kémények nem alkalmasak átalakítás, javítás nélkül az új modern tüzelőberendezések égéstermék-elvezetésére.

Ezekben az esetekben, legtöbbször ún. „cső a csőben” kialakítás a megfelelő megoldás, melyhez kézenfekvő, hogy a meglévő járatot lenne célszerű az égési levegő bevezetésére felhasználni úgy, hogy az égéstermék-vezeték körüli „gyűrűs-hézag”-ban áramoljon lefelé a levegő a tüzelőberendezéshez. Az ilyen esetekben minden alkalommal vizsgálni kell a meglévő járat falzatának minőségét. Amennyiben a régi vakolat kialakítás van, mindenképpen meg kell akadályozni, hogy a vakolatnak, a téglának, a fugák kötőanyagának „kiporzása” a tüzelőberendezésbe kerüljön az égési levegővel együtt. Ez üzemzavart okozhat.

E probléma még tovább fokozódhat, ha a kéményjárat egy kéménycsoportban van és a mellette üzemeltetett járatból átszivároghat égéstermék az égési levegőbe, mely a kazánba kerülve szintén üzemzavart, meghibásodást okozhat. Mindenképpen célszerű tehát egy megfelelő bélést ilyen esetben is elhelyezni a kémény járatában az előzőekben leírt problémák megelőzése érdekében. Amennyiben az előzetes vizsgálatok igazolták a meglévő béléscsőről, hogy annak állapota megfelelő, akkor nem szükséges egy plusz bélést elhelyezni a járatban az égéstermék-elvezető körül.

Mivel az ilyen megoldásoknál a kondenzációs technika esetén akár műanyag égéstermék-elvezetés is beépítésre kerülhet, meg kell vizsgálni, hogy kéménycsoport esetén a szomszédos járatokban milyen tüzelőberendezések vannak üzemeltetve, hogy a szomszédos járatból származó esetleges hőhatás ne kárt tegyen a műanyag égéstermék-elvezetőben, gondoljunk csak egy korom, kátrány kiégésre és annak hőhatására. Elsősorban kéménycsoportban lévő kéményjárat ilyen jellegű átalakítása esetén lényeges szempont az égési levegő beszívó nyílásának kialakítása, hiszen előfordulhat, hogy a közvetlen mellette lévő kéményjáratból kiáramló égéstermék a zárt égésterű gázkazán az égési levegővel együtt beszívja, mely szintén rossz hatásfokú üzemeltetést és üzemzavart okozhat.



Meglévő kémény átalakítása



A szomszédos járatból kiáramló égéstermék bekeveredhet az égési levegőbe

15.1.5. Gyűjtőrendszerű-egycsatornás kémények javítása

Hazánkban az előregyártott termékekből épített kémények a gyűjtőkémények formájában kerültek kifejlesztésre, ahol a cél a minél kisebb helyigény és az építési költségek csökkentése volt elsősorban, valamint az olcsóbb, gyorsabb kivitelezés. Az egy kéménykürtőbe való szintenkénti tüzelőberendezés-bekötések a szilárd- és olajtüzelésű berendezések esetében a „hagyományos” nyílászárók mellett elfogadható üzemeltetési paramétereket eredményeztek.

Ebben az időszakban (50-es évektől kezdődően) még nem igazán fordultak elő mesterséges elszívásos szellőztetések a több szintes épületekben. Két alapvető kialakítás terjedt el az egycsatornás gyűjtőkémények között, az egyik az úgynevezett nem egyesített, kettős falu (főképp 1963 előtt), majd később az egyesített falu megoldás.

Az egycsatornás gyűjtőkémények az energiahordozó váltást követően, többségükben át lettek állítva gáztüzelésre, ahol is az égéstermék hőmérséklete lényegesen alacsonyabb lett, mint a korábbi szilárd-, illetve olajtüzelés esetében. Ennélfogva a kéményben a felhajtóerő lényegesen kisebb lett, a huzatmegszakítón át az üzemszünetben is folyamatosan „hideg” levegő áramlott a kéménybe, szakaszos lett a kémények használata, utólag tömítették a nyílászárókat, konyhai és egyéb elszívó berendezéseket szereltek fel stb., tehát minden olyan tényező előállt, ami végül balesetekhez is vezetett. Ezért 1985-től egycsatornás nyitott gyűjtőkéményeket nem lehet létesíteni, a vonatkozó MSZ-04-82/3-79 szabvány hatályaon kívül is lett helyezve.

Az ilyen kémények működése instabillá vált, kiszámíthatatlan állapotok alakultak ki és potenciálisan veszélyforrást jelentenek mind a mai napig.

A lakások légtereit gyakorlatilag összeköttetésben vannak, és ha bármelyik lakásban megváltoznak a nyomásviszonyok felborul a kémény működése. Tovább fokozta a problémát a jó néhány illegális tüzelőberendezés bekötése, ami azt jelenti, hogy a korábbi szabványelőírástól eltérő üzemvitelű, eltérő tüzeléstechnikai paraméterekkel rendelkező készülékek kerültek bekötésre.

Ezen problémákat felismerve a Magyar Kormány a 2000-es évek elején elhatározta, hogy pályázati pénzekkel igyekszik rávenni a lakóközösségeket a nyitott rendszerű egycsatornás gyűjtőkémények kiváltására. A pályázati rendszer két lépcsős volt, aminek a lényege, hogy a felmerülő költségek 40%-át az állam, 30%-át az önkormányzat és 30%-át a tulajdonosoknak kell állniuk. A pályázati lehetőség szinte minden évben kiírásra került és egyre több ilyen kémény került azóta kiváltásra.

Jelenleg az ilyen kéményrendszerek kiváltása jelent nagy feladatot és piaci lehetőséget a kéményjavítást végző vállalkozásoknak és a kéménygyártó és forgalmazó cégeknek. Lényeges még egyszer, hogy ezen kéményrendszereket nem javítani kell elsősorban (hiszen nem csak és nem elsősorban a meghibásodásuk és kivitelezési szabálytalanságok miatt kell velük foglalkozni), hanem kiváltani, más jellegű égéstermék-elvezetéssel.

Ilyen megoldások pl.:

- a meglévő gyűjtőkémény helyen a szerelt egyedi kémények létesítése,
- szellőző kürtők átalakítása béléscsövezéssel egyedi kéményekké,
- mesterséges huzat (szívás) folyamatos biztosítása a kéménykürtőben.

Megoldás lehetne még a gáztüzelő-berendezések lecserélése zárt égésterű készülékekre és LAS (zárt levegő – füstgáz rendszerek) rendszerű gyűjtő, vagy egyedi kémények kialakítása a régi gyűjtőkémények helyén. Ez a megoldás azonban sajnos nem került előtérbe, mivel a pályázati kiírás a tüzelőberendezések cseréjével járó költségeket nem fogadja be.

A leggyakoribb megoldások közül a gyűjtőkémények kibontásával, annak helyén egyedi, gravitációs üzemű szerelt kémények elhelyezése, majd újbóli elfalazása gyakorlatilag új kémények létesítését jelenti.

Az esetleg átalakítható szellőzőkürtők béléscsövezésével kialakítandó új kémények kivitelezése gyakorlatilag megegyezik a korábban bemutatott béléscsövezéssel való kéményjavítási megoldásokkal.

A mesterséges huzat, szívás biztosítása egy új, és szinte kizárólag az ilyen kéményrendszerek kiváltásánál alkalmazott megoldás. Ebben az esetben a kémény egyéb hibáinak kijavítása mellett (megfelelő tömörség, járat – kürtő – méret, állékonyság biztosítása és a bekötések javítása) a kémény kitorcollására egy elszívó ventilátort kell elhelyezni, mely szabályozottan állandó huzatot biztosít a kéményben.

A nem megfelelő természetes kéményhuzattól történő függetlenítésre ad lehetőséget a mesterséges elszívás.

Ez a műszaki megoldás új kapukat nyitott meg az egyesített falú egycsatornás gyűjtőkémények különböző anomáliáinak a kiküszöbölésében. A mesterséges füstgáz elszívó ventilátorok bevezetésével az eddigi kémény bélméreték és magasságok lecsökkentek. Így kijelenthetjük, hogy jelentős gazdasági megtakarítást és biztosabb üzemet tudunk megvalósítani.

A mesterséges füstgázelszívóval mechanizált kéményhuzat előnyei:

- a kémény alkalmazható belmérete és magassága csökken (nem függ a környezeti körülményektől,
- független, szabadabb tüzelőberendezés elhelyezést, kontrolált huzatviszonyokat eredményez,
- gazdaságos tüzelőanyag felhasználást és hatásfok optimalizálást lehet megvalósítani, ezért csökken a CO₂ kibocsátás,
- nincs lehetőség égéstermék visszaáramlásra a lakóhelyiségekbe,
- független minden környezeti és időjárási hatástól folyamatos elektronikai felügyelet, hosszú élettartam /a termékek minősített, bevizsgált konstrukciójának eredményeképpen/.

A mechanikus füstgázelvezetés nagy előnyének tekinthető, hogy változó időjárási körülmények, és minden külső befolyásoló hatásról függetlenül állandó értéken tartja a huzat értékét az égéstermék elvezető rendszerben. Hazánkban jelenleg két féle megoldású mesterséges égéstermék-elszívó ventilátor van forgalomban, a korábbi fejezetekben ezek bemutatásra kerültek. Az axiális ventilátoros megoldás esetén a ventilátor folyamatosan működik és egy nyomás (huzat) érzékelő szabályozza annak teljesítményét, fordulatszámát. Az egyes tüzelőberendezések esetében egy bemért, beszabályozott fojtást kell az összekötő elembe elhelyezni, biztosítva ezzel a különböző lakószinteken üzemelő tüzelőberendezéseknél az egyenletes, ugyanakkora szívóhatást. Elhelyezésre kerül továbbá egy termikus füstgázcsappantyú (tartozékoknál megtekinthető) is, mely a tüzelőberendezés üzemszünetében zárt állapotban van, így nem szív be feleslegesen hideg levegőt a lakásokból a ventilátor és nem növeli a lakások filtrációs hőveszteségét. A biztonságos üzemeltetés érdekében a tüzelőberendezéseket „reteszelni” kell a ventilátor üzemével, mivel ha a ventilátor nem indul (pl. áramszünet, meghibásodás), a tüzelőberendezés sem üzemelhet. Ezt a problémát alapvetően kétféleképpen kell megoldani, hiszen vannak olyan tüzelőberendezések, melyeknek az üzemeltetésükhöz elektromos energiára van szükségük és vannak olyanok, melyek elektromos energia nélkül is üzemeltethetők (pl.: átfolyós rendszerű gázvízmelegítők, fali-fűtők). A segédenergiával működő tüzelőberendezések esetében azok elektromos működtető rendszeréhez kell kialakítani a megfelelő elektromos csatlakozásokat és reteszfeltételeket. Ezek a tüzelőberendezések a ventilátor hibájára történt leállás után, annak újraindulásakor az üzemzavar megszűnését követően automatikusan újraindulnak. A segédenergia nélküli tüzelőberendezések esetében a gázvezetékbe elektromos mágnes szelepet kell beszerezni, mely a ventilátor leállása esetén lezárja a gáz útját a készülék felé. A ventilátor újraindulását követően ezek a berendezések nem indulnak újra, azokat az üzemeltetőnek kell ilyenkor újraindítani. Az injektoros ventilátorok esetében nincs folyamatos ventilátor üzem, hanem a tüzelőberendezések bekapcsolását követően az összekötő elemekben elhelyezett hőérzékelők indítják be a ventilátort. Ennél a megoldásnál az égéstermék-elvezető járatának szabad keresztmetszete a ventilátortól függetlenül minden esetben biztosított, így amennyiben a ventilátor nem üzemel, de tüzelőberendezés mégis bekapcsol, az eredeti természetes huzatú egycsatornás gyűjtőkémény üzemállapot áll be. Minden esetben meg kell oldani a lakások, illetve a tüzelőberendezések helyiségének megfelelő légellátását.

16. Alkalmazott szerszámok, műszerek

16.1. Hagyományos szerszámok



Kéménykulcs

Az égéstermék-elvezető berendezéseken, az összekötő elemeken telepítésre kerülő tisztítóidomok, tisztítóajtók, vizsgáló, ellenőrző ajtók oldható zárszerkezeteinek nyitására-zárására alkalmazható univerzális szerszám. A tisztítóajtók különböző időszakokban /különösen az 1945-1995 közti időszakban/ kettős beton kialakításúak voltak /lásd. kéménytartozékok fejezetben/, melyek kezeléséhez kéménykulcsra nem volt szükség, de a kéményseprő mesterek ezen időszakban is alkalmazták az eszköz sokrétűsége és a régi rendszerek oldhatósága okán.

A kéménykulcsok az évtizedek során sokat változtak, olyan eszköz volt mindig, amelyet az alkalmazhatóság megkívánt -a zárhoz biztosítani kellett a kulcsot-



Anyagát tekintve jellemzően acél, de napjainkban a kondenzációs technológiához alkalmazott műanyag csőrendszerek esetén műanyag kéménykulcsokkal is találkozhatunk.

A tisztítóidom, égéstermék-elvezető rendszer-gyártók törekednek az egységes nyitásmechanismusok, kulcsnyílások kialakítására, de persze vannak kivételek.

Koromszedő lapát



Az égéstermék-elvezető rendszerek /jellemzően szilárd tüzelés esetén/ alsó tisztító idomdarabjában /koromzsákban/ összegyűlt égési termékek, elporlott építőanyagok, illetve a seprés során a rendszer falazatáról, járatról lesepert korom eltávolítására szolgáló célszerszám. Alkalmazható még a füstképző anyag /füstpatron/ járatba történő behelyezésére, felhasználása utáni eltávolítására. Elvékonyított fejrésze, kialakítása lehetővé teszi a tisztítóidomok nyílásain történő átvezetésre.

Koromtartó zsák

Az összegyűjtött korom, hamu tárolására és eltávolítására szolgáló impregnált zsák.

Létra

Közvetlenül nem tartozik a kéményseprő munkaeszközei körébe, de a szolgáltatás ellátása során rendelkezésre állása nagyban elősegíti a bekötések, magasban történő rendszer pontok, stb. ellenőrizhetőségét, megközelíthetőségét.

Tükör



A hagyományos kialakítású égéstermék-elvezető rendszerek és egyéb rendszerszakaszok átjárhatóságának, belső falazati állapotának, és nyomvonalvezetésének ellenőrzéséhez szükséges munkaeszköz. Alkalmazható páralemezként is a gáztüzelő-berendezések deflektorának közelében az égéstermék visszaáramlás tényének megállapítására /elnagyolt nem helyettesítheti a finom mérési eljárást, de alkalmazásával a nagy volumenű égéstermék jelenlét kimutatható/. Anyaga foncsorozott üveg. A kézi tükrök a mai napig a kéményseprők alap munkaeszközének számít.

A korszerű tükrök már rendelkeznek teleszkópos nyéllel, ezáltal mélyebben elhelyezkedő, nehezen hozzáférhető járatok ellenőrzésére is mód nyílik. /Tipp.: Napos időben a napfény letükrözésével a kéményjáratokba levilágíthatunk, zseblámpa hiányában is tökéletes megvilágításban láthatjuk a járat belső felületét/

Zseblámpa

A kéményseprő elengedhetetlen munkaeszköze. A járatok belső ellenőrzésére, padlásterekben, kazánházakban, búvóterekben való közlekedésnél alkalmazzuk.

Napjainkban a magas fényerővel rendelkező LED lámpák alkalmazása az elterjedt.

Mérőeszköz /hitelesített mérőszalag/



A pontos műszaki felmérés, dokumentálás nem történhet meg jól megválasztott mérőeszköz alkalmazásának igénybevétele nélkül. Az égéstermék-elvezető rendszer jellemző műszaki méreteinek /átmérő, hossz, falvastagság, stb./ mérése hitelesített mérőeszközzel történik.

Tűzálló acélvödör

A kéménykiégetés után célszerszámmal a járat belső falazatáról eltávolított seprési termék összegyűjtésére szolgál.

Kaparóvas

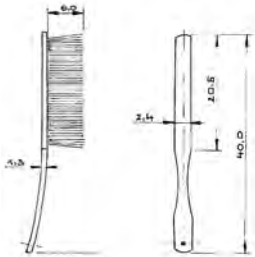


Szurok és koromréteg felületről történő eltávolítására szolgáló célszerszám

Jellemzően mászható égéstermék-elvezető rendszerek, füstcsatornák esetén alkalmazható.

(Használata manapság egyre ritkább!)

Kézi kéményseprő-kefe (kézi partvis)



A kézi-kefe 40 cm hosszú, 2,4 cm széles, jellemzően kőrisfából készített nyél, amelyre 20,5 cm hosszúságban lófarokszórt vagy sörteszórt kötnek. A nyél ívelt alakú, hogy a tűzhely tisztításakor a sütő alatti részek és könyökcsövek is könnyen tisztíthatóak legyenek. A tűzhelyek, kályhák, kéménytoldatok, stb. tisztításához seprési hulladékok, koromlerakódások, eltávolítására szolgál. Ezzel távolítja el a kéményseprő a ruházatára került kormot is. A modern zárt gyűjtőkémény-rendszerek levegő bevezető rácsozatának, a zárt égésterű tüzelőberendezések levegő bevezető csőrendszerének kitorcollási pontján lévő zsaluzatok tisztításánál és pókháló-mentesítésénél is fontos szerepet kap.

Irat-műszer táska



A kéményseprő-ipari tevékenység során alkalmazandó formanyomtatványok, sormunkakönyv, értesítő és figyelmeztető nyomtatványok, kézi mérőműszerek munkaterületre történő szállítására alkalmas.

Körkefés golyós szerszám



Kémények felülről való tisztítására célszerűen kialakított szerszám

A szerszám fő eleme a technológiának és a célnak megfelelő súlyú öntöttvas vagy gumi golyót tartó szétkapcsolható vagy oldható kötéssel bontható lánc, amelyre a tisztítandó járat méretének és a seprési tevékenység elvégzéséhez megfelelő körkefe vagy tisztító feltét szerelhető.

A körkefe vagy egyéb tisztító feltét a láncon a kialakítás módjától függően 30-40 cm-es hosszban koncentrikusan mozog, vagy fixen kerül rögzítésre.

Duguláselhárítók



A hagyományos golyózással nem eltávolítható járatdugulások esetén alkalmazott szerszámok.

Megkülönböztetünk kötélre rögzíthető leütő szerszámot és üvegszálás vagy acél kefeszárra menetes csatlakozással rögzíthető duguláselhárító csákyát, vésőt.

Lánc – golyó és kötél



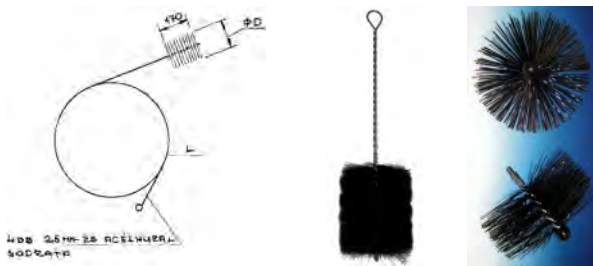
Az égéstermék elvezető rendszerek függőleges járatainak tisztítása, seprése megfelelően megválasztott és alkalmazott szerszámok nélkül elképzelhetetlen. Ezen célszerszámok átvezetése, leengedése a járatokon kötél-lánc segítségével történik.

A kötél anyaga: kender, perlon egyéb műanyagok

A lánc anyaga: acél

Jellemző hossz: 20-40 fm.

Csőkefe



Az acélhuzalból sodort, vagy üvegszálás szár végén helyezkedik el a lószőrből, acéllemezekből, acélszálakból, perlonból bekötött kefefej. A kefefejet ma már cserélhető kivitelben helyezik el a szár végén. Szárhossz: jellemzően 2-4 fm. Füstcsövek, füstcsatornák és kéménytoldók tisztítására használják

Tolókefe

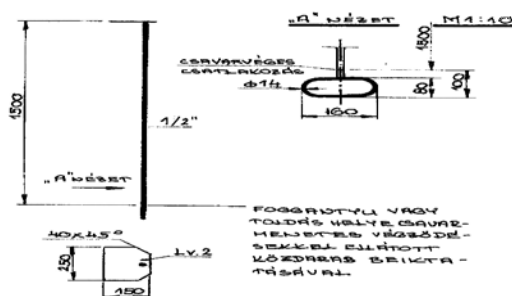


Az acélhuzalból sodort, vagy üvegszálás szár végén helyezkedik el a lószőrből, acéllemezekből, acélszálakból, perlonból bekötött kefefej.

A kefefejet cserélhető kivitelben helyezik el a szár végén, a szár szerkezete, anyaga a nagyobb igénybevételnek megfelelően erősebb, mint a csőkeféknél.

Szárhossz: jellemzően 6 fm.

Koromvonó



A koromvonó vaslemezről lévő fejjel és 1/2" méretű csővonónyéllal készül. E vonónyél 1 m-es hosszúságú, ugyancsak 1/2" méretű csőszelvény darabokkal a kívánt hosszúságúra növelhető, menetes közdarab közvetítésével. Ipari csatornákból, kazánokból a korom eltávolítására használható eszköz.

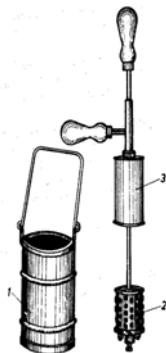
Acélkefék /kracni/



Az acélkefék a kémények égetés utáni koromtalanítására és a kéménykorom eltávolítására használható. A kémény belső falazatán található durva felületi szennyeződések, kitüremkedések eltávolítására is alkalmas.

Nagyobb méretű (300 mm átmérő felett) járatokhoz használt kefefejeket pumkefének hívjuk, merev (1-1,2 m-es) szárakra szerelve.

Kéménykiégető készülék



A kéményben lévő szurokréteg begyűjtására alkalmas eszköz az ún. kéménykiégető készülék. A kéménykiégető készülék alapvető szerkezeti részei: a tüzelőanyag tároló edény (égetőkanna) és az égetőfej (fáklya). A fáklya köracél szárának egyik végén helyezkedik el a fából készült fogantyú, a másik végén az acéltárcsák között célszerűen kialakított rudazatra felerősített (felcsévélt) tüzelőanyag felvevő tűzálló fonat. A fáklyaszáron megfelelően lazán mozgatható az acéllemezből készült oltóhüvely.

A kéménykiégető készülék kezelése: A tüzelőanyag tároló edénybe petróleumot vagy gázolajat (tüzelőolajat) töltünk. A fáklyafejről az oltóhüvelyt felhúzzuk a fogantyúhoz, majd a fejet megmártjuk a tüzelőanyagban. Kiemelés után megvárjuk, míg a tüzelőanyag-felesleg az edénybe visszafolyik. A fonatot meggyújtjuk – kellő távolságban eltartva magunktól –, majd az égő fáklyafejet a fali-hüvelyen keresztül a kéménybe helyezzük.

A megnövekedő huzat hatására, a fali-hüvelyen keresztül nagy mennyiségű levegő áramlik a kéménybe, így igen intenzív hosszú láng keletkezik, amely képes az esetleges szurokréteg meggyújtására. A fáklyafejre a kéményből való kivétele során fokozatosan húzzuk rá az oltóhüvelyt, megakadályozva a fali-hüvely környezetének kormozódását, illetve a helyiség légszennyezését.

A kémény kiégetésekor, a fáklya behelyezésekor soha nem szabad a kiégetési hely nyílásával szembe állni, mivel a láng kicsaphat és súlyos égési sérülést okozhat!

16.2. Korszerű szerszámok, műszerek

Perlon- és nylon kefe



Gáztüzelő berendezések égéstermék-elvezető berendezéseinek tisztítására alkalmazható finom tisztítási eszköz. Üvegszálal tisztítószárhoz rögzíthető.



Gáztüzelő berendezések égéstermék-elvezető berendezéseinek tisztítására alkalmazható finom tisztítási eszköz. Üvegszálal tisztítószárhoz rögzíthető.

Páralemez

Gáztüzelő-berendezések deflektorának közelében az égéstermék visszaáramlás tényének megállítására /elnagyolt, nem helyettesítheti a finom mérési eljárást, de alkalmazásával a nagy volumenű égéstermék jelenlét kimutatható/

„Etalon” fagolyó-sor változó keresztmetszetekhez



A kémény felújítási technológiák sorába az 1990-es évek végén beléptek a műgyanta alapanyagú üvegszállal erősített béléscsővezetések. A technológia során a járat teljes hosszában a névleges átmérő nehezen tartható.

Átlagos, de az égéstermék elvezetéshez szükséges /méretezett/ keresztmetszet ellenőrzését még változó méretek mellett is el kell végezni.

A kéményseprő szerszámok közé be kellett emelni a fagolyósort. A golyók átmérője mindig a vizsgálandó járat névleges átmérőjének 90%-a. Anyagát tekintve esztergált kéményfa. A fa anyag szükséges ahhoz, hogy a vizsgálat során a járat, bélésű ne károsodjon.

Gépi működtetésű láncos maró, tisztítókefe



Korszerűsített eljárás, elektromos fűrőgép tokmányába csatlakoztatható áttételes szár mely végén a fordulatszám változás függvényében láncok verik le a járat faláról a durva lerakódásokat. Alkalmazása korlátozott kizárólag nagy igénybevételnek kitehető jellemzőn téglából falazott kürtők felújítás előtti tisztítására alkalmazható. A láncos marófejet tisztítókefére cserélve a durva lerakódásokat korszerű, de nagy falvastagságú erős bélésű-rendszerek, szerelt égéstermék-elvezetők esetén távolíthatjuk el, kihasználva az elektromos kézi fűrőgép teljesítményét.

Tisztító szivacsor



A jellemzően kis falvastagságú, kis keresztmetszetű acél, alumínium és műanyag égéstermék-elvezető rendszerek finom tisztítási eljárásához alkalmazzuk. A kötélre erősített réz súlyok segítségével engedhető le a járatban és azok 90 foknál kisebb elhúzásaiban a tisztító szivacsor, vagy korongok. A tisztítófejen a szivacsorok a keresztmetszet és szennyezés mértékének megfelelően cserélhetők.

Füstképző patron



A járatok beazonosításához, és egyszerűsített –nem műszeres-füstműrségi próbához alkalmazható. A füstképző patron több formában és többféle keverékben és kiserelésben áll rendelkezésünkre. Lényegét tekintve egy csomagolt formában található kémiai anyag keverékről beszélünk mely meggyújtva gyártmánytól függően 10-50 m³ hideg füstöt képez. A legjobban alkalmazható füstpatronok azok a típusok, melyek színes füstöt képeznek. Tárolásuk és szállításuk a gyártó előírásai és a vonatkozó tűzvédelmi szabályok szerint kell, hogy történjen.

Adó-vevő készülék



A kéményseprők munkavégzésük során gyakran távol egymástól helyezkednek el és – különösen olyan technológiák során ahol két fő összehangolt közreműködésére van szükség- egymással kommunikálnak. Az egyik fő jellemzően a tetőn a kéményfejnél végzi tevékenységét a másik fő a lakásban, kazánházban. Hasznos eszköz ehhez a kézi adó-vevő készülék. A megfelelő technológiai sorrend, járat beazonosítás, stb. így tartható be és végezhető el.

16.3. Műszerek

Égéstermék-elemzők



Mérhető égéstermék összetevők, tényezők:
 O_2 , – CO_2 , – CO /ppm/,
t(égéstermék),
Veszteség%/ , t(égési levegő),
Lambda, Eta /hatásfok/,
t(harmatpont), korom, szénhidrogén vegyületek, Nitrogén oxidok, stb.

Füstgáz, égéstermék-elemzés: Az égéstermék összetételének mérése (elemzése) az égés technológiai, biztonságtechnikai, egészségügyi, környezetvédelmi, gazdaságossági szempontok vizsgálata céljából
Égéstermék-elemzés célja:

- égéstermék összetevők mennyisége, aránya szabályozás céljából
- káros, határértékek feletti koncentráció vizsgálata
- hatásfokméréshez szükséges adatok megszerzése
- LAS rendszereknél gyűrűs-hézagban mért oxigéntartalom ellenőrzése

A mért értékek alapján egyértelmű műszaki információ nyerhető a tüzelő-berendezések megfelelő üzemeltetési feltételeiről. A mérési eredmények határértékeinek megítélésénél a vonatkozó tüzeléstechnika normák az irányadók.

Az égéstermék elemzők régi típusa: Brigon bőrönd mely abszorpciós elven működött.

Ma már elektromos kézi készülékekkel dolgozunk, melyek rendelkeznek megfelelő cellákkal a mérési összehasonlítás érdekében.

Korom-pumpa



A szilárd és olajtüzelés során üzemeltetés közben az összekötő elemen kiképzett mérőcsonkon keresztül a pumpa szívófejét behelyezzük az áramlás magjába onnan a technológiának megfelelően égési terméket vételezünk. A pumpálás során az égési terméket egy tiszta filteren vezetjük keresztül. A mérés befejezése után a felhasznált filtert összehasonlítjuk a rendelkezésre álló etalon skálával mely alapján információt kaphatunk a koromszámról /a tüzelés hatékonyságáról, szennyezéséről/

Lézeres hőmérő



Az égéstermék-elvezető rendszer bármely pontján, annak köpenyelemén, vagy az egyhjú összekötő elemnél az üzemeltetés során alkalmazásával lehetőség nyílik a felületi hőmérséklet mérésére. Különösen fontos ez olyan esetekben ahol gyulladásveszély, illetve érintésvédelmi kérdéskörök felmerülnek.

Lézeres távolságmérő

A távolságmérés a kéményseprő-ipari tevékenység során nagy jelentőséggel bír. A lézeres távolságmérő olyan modern méréstechnikai eszköz mely segítségével hatékonyabb, gyorsabb a munkavégzés. Néhány alkalmazási terület:

Szomszédos épületszerkezeti felépítmények távolsága
 Kéményttestek egymáshoz képesti távolsága pl.:tetőrajz készítése során
 Kéménymagasságok meghatározása stb.

CO érzékelő kézi műszer



Alkalmazásával a tüzelőberendezés telepítési helyiségében kimutatható a szén-monoxid jelenléte. Kezelése egyszerű, mérési, elemzési módszerek ismeretét nem igényli.

Nyomás-tömörség ellenőrző műszerek és tartozékaik /nyomásosztályok szerint/

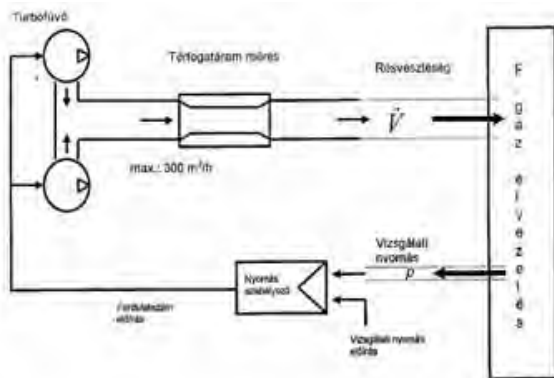
Az égéstermék-elvezető rendszerek tömörsége szükséges és elengedhetetlen feltétele azok megfelelő és biztonságos üzemeltethetőségének. Az MSZ EN 1443 sz. szabvány nyomásosztályokat határoz meg, megfelelő szivárgási értékek figyelembevételével.

A kéményseprő feladata az egyes nyomásosztályoknak való megfelelés ellenőrzése.

Erre a célra olyan műszerek kerültek kialakításra, melyek alkalmasak a vizsgálati nyomás létrehozására és annak fenntartására miközben a befűjt levegőmennyiség számításával a rendszer szivárgását is vizsgálja.

A mérések feltétele a rendszerek szabad nyílásainak megfelelően tömör lezárása. Erre a célra műszertartozékként biztosított felfújható gumilabdákat, N1, N2 nyomásosztálynál lezáró szivacs testeket használunk.

(Lásd vonatkozó technológiát)



Nyomástömörség-ellenőrző műszer mérési elve



Rendszernyílás lezáró szivacsor



„N” nyomásosztályok méréséhez alkalmazott műszer



„P”, „H” nyomásosztályok méréséhez alkalmazott műszer

Kéményvizsgáló kamerák



Kéményvizsgáló kamerák, különböző konstrukcióban

A járatok és égéstermék-elvezető rendszerek belső falának, illesztéseinek vizuális vizsgálata kéménykamerákkal történik. Ma már olyan típusok is rendelkezésre állnak melyek képanyaga rögzíthető, dokumentálható. (Lásd vonatkozó technológiát)

Kézi endoszkóp



Kis keresztmetszetű égéstermék-elvezető rendszerek járatainak, vagy égéstermék-elvezető berendezést magába foglaló kürtők, aknák vizuális vizsgálatához szükséges eszközök. Fejkialakításuk lehetővé teszi 20 mm-nél nagyobb rések, LAS rendszerek, gyűrűs-hézagok vizsgálatát.

Nyomvonalvizsgáló műszer



Az égéstermék-elvezető rendszerek falakban, aknában történő vezetése esetén szabad szemmel nem látható azok nyomvonal-vezetése. A gyakorlatban olyan tervanyagok sem állnak rendelkezésre melyek megfelelően ábrázolnák az égéstermék-elvezető berendezések telepítési helyét és vezetésének módját.

A nyomvonal pontos ismerete egy épületen belül nagy jelentőséggel bír átalakítások, javítások, felújítások során.

A nyomvonal felmérése nyomvonalvizsgáló műszerrel történik. A járatban egy adó készüléket vezetünk keresztül és egy vevő készülékkel érzékeljük annak jeleit a falazat másik oldalán. A járat nyomvonalvezetése így feltérképezhető.

16.4. Kéményseprő szakmunkás felszereltsége



17. Kéményseprő-ipari technológiák

17.1. Speciális munkavédelmi előírások

Munkavédelmi szempontok vizsgálata esetén kiemelten kell ellenőrizni a feljárólétra, padlásjárda, födémszerkezetek állapotát, a megközelíthetőség szempontjából jelentőséggel bíró épített szerkezetek és a tetőjárda műszaki állapotát, illetve azok megfelelő rögzítettségét!

A munkaterületen végzett technológiák műveleteit kizárólag nappal (közvilágítási időszakon kívül) szabad végezni.

A tetőjárda való kijutás előtt a kibúvóablak keretét, szerkezetét, a tetőkibúvó és tetőjárda szerkezet környezetében a cseréplécezés műszaki állapotát, minden esetben meg kell vizsgálni.

Állag-romlott, balesetveszélyes kéményfej, kéményttest esetén munkát végezni tilos!

A falazott kéményfejre ráállni, abba kapaszkodni szigorúan tilos!

A tetőn, padlástérben a kötelet eldobni, szétszedett állapotban hordozni nem szabad!

A munkaterületen csak szabályosan összeszedett szerszámmal és rendezett ruházatban szabad mozogni.

17.1.1. A munkavégzéshez szükséges eszközök, használata

A használat során a műszer (eszköz) használati útmutatójában foglaltakat be kell tartani.

A munkakezdés előtt és a munkavégzés befejezésekor meg kell győződni az eszközök, műszerek sérülésmentes állapotáról.

A munkavégzés helyszínének megközelítése során pl.: lakótérben, padlástérben, padláslétrán, járdán, stb., különös tekintettel a tetőn kívüli mozgás során az eszközöket, műszereket lehetőség szerint stabilan, rögzítve kell tárolni (pl.: zsebben, csuklópánttal, táskában stb.).

Az eszközöket magasban történő munkavégzés során a leesés ellen védeni kell az élet és testi épség védelme, valamint a vagyonsbiztosság okán.

Az égéstermék elvezetőben, összekötő elemekben végzett technológiák során különös figyelemmel kell lenni az erős hőhatásokra. Minden eszköz csak a rendeltetésének megfelelően használható.

17.2. Személyi feltételek

I-VI sz. technológiák végrehajtásához legalább 2 fő szükséges, akik közül az egyik kéményseprő szakmunkás végzettségű és legalább 2 éves szakmai gyakorlattal kell, hogy rendelkezzen. Betanított munkás a szolgáltatói feladatok közül kizárólag tisztítási munkát végezhet szakmunkás irányítása mellett.

VII. sz. technológia végrehajtásához legalább 2 fő szükséges, akik közül az egyik kéményseprő mester végzettségű, vagy 2 fő kéményseprő szakmunkás végzettségű kéményseprő, kéményseprő mester szakmai irányításával és minden esetben nyilatkozaton történő ellenjegyzésével.

VIII sz. technológia felsőfokú műszaki végzettséggel rendelkező kéményseprő mester által végezhető.

17.3. Technológiák Előkészítő Műveletei

17.3.1. Általános előkészítő műveletek

- Napi tervezett munkavégzések áttekintése.
- Előzmények feltárása, tanulmányozása (korábbi munkavégzések dokumentumai, a címre korábban kiadott szakvélemények, nyilatkozatok, tanúsítványok, stb.).
- A napi feladatok elvégzéséhez szükséges szerszámok, eszközök rendelkezésre állásának, állapotának ellenőrzése.
- Mérőműszerek, működőképességének, állapotának ellenőrzése, szükség esetén vizsgálatra való előkészítése.
- Egyéb eszközök, anyagok, szükség esetén speciális kiegészítő eszközök, speciális tartozékok előkészítése.
- Rendszeresített nyomtatványok előkészítése, ellenőrzése az adott technológiai folyamatok dokumentálásához.

17.3.2. Előkészítő munkálatok a területen

- Munkaterületen történő megjelenés után az égéstermék elvezetőt használó(k) dokumentált értesítése, kapcsolatfelvétel.
- A munkaterület szemrevételezése tűz és munkavédelmi szempontok alapján, valamint annak ellenőrzése, hogy a tulajdonosok/használók biztosították-e a technológia elvégzéséhez szükséges feltételeket.
- A munkavégzés területeként jelentkező épület(ek) feltérképezése a munkavégzés technológiai folyamatainak pontos meghatározásához (utcakép, tetőkép, homlokzat, elhelyezkedés, lehetőség szerint az égéstermék elvezetők elhelyezkedése, szemrevételezés alapján típusuk, kitorollási magasságuk, megközelíthetőségük, stb.).
- Az ingatlan lakás/önálló rendeltetési egység adatainak és az égéstermék elvezetőt használó (tulajdonos/használó/munkát igazoló/számlafizető) nevének feljegyzése, szükség szerinti pontosítása.
- Az égéstermék elvezetőre kötött tüzelőberendezés(ek) üzemén kívül helyezettése abban az esetben, ha az égéstermék elvezető tisztítási, ellenőrzési munkái kerülnek elvégzésre.
- Az égéstermék elvezetőre kötött tüzelőberendezés(ek) beüzemeltetése abban az esetben, amennyiben azt a technológia folyamatok elvégzése indokolja. pl.: az égéstermék paraméterei

kerülnek ellenőrzésre (műszeres égéstermék-elemzés), illetve LAS rendszereknél a tömörségvizsgálat gyűrűs-hézagban történő mérésrel kerül elvégzésre.

- Az égéstermék elvezető és a csatlakoztatott tüzelőberendezés(ek) műszaki jellemzőinek (paramétereinek) felvétele.
- A bekötés, tisztítás, ellenőrzés stb. helyének és megfelelőségének, továbbá a feltételek biztosítottságának ellenőrzése szemrevételezéssel.
- Egyéb égéstermék elvezető tartozékok meglétének, elhelyezkedésének ellenőrzése szemrevételezéssel.
- Az összekötő elem rendelkezik-e tisztító ellenőrző nyílással, vagy gáz mintavevő csonkokkal. Mérőnyílások, és tisztítóidomok szabadbá tétele.
- A munkavégzést gátló tényezők írásban való rögzítése.
- A felmért adottságoknak megfelelően a műszerek és szerszámok használatra történő előkészítése.

17.3.3. Utómunkálatok

- Kibúvó(k) és padlásajtó, padlásfeljáró bezárása.
- Munkaterületen a vizsgálat előtti állapot visszaállítása, tisztító, ellenőrző nyílások visszazárása.
- A munkavégzés során esetlegesen feltárt szabálytalanságok leírása és a tulajdonos/használó tudomására hozása.
- Munkavégzés dokumentálása, igazoltatása az ügyféllel.
- Az esetleges adatváltozások dokumentálása.
- Amennyiben a munkavégzés valamilyen okból megghiúsult, úgy azt dokumentálni és szükség esetén a következő munkavégzés bejelentéséről gondoskodni szükséges.
- A szükséges hatósági és gázszolgáltatói értesítések, átjelentések előkészítése.
- Sormunka tevékenység során Tanúsítvány elkészítése
- Műszaki vizsgálat, műszaki felülvizsgálat esetén tetőrajz rögzítése.
- Műszaki vizsgálat esetén Nyilatkozat elkészítése.

17.4. I. Ellenőrzés

17.4.1. Általános alaptchnológia

Az égéstermék elvezetőnek és tartozékainak, továbbá a megközelítés szerkezeti elemeinek, járulékos elemeinek ellenőrzését a kéményseprő a rendeltetésszerű bonthatóságra figyelemmel, szemrevételezéssel, hagyományos kéményseprő eszközökkel, szerszámokkal vagy műszerrel végzi. A kéményseprő az ellenőrzésnél az égéstermék elvezető műszaki állapotát, a kialakítás megfelelőségét, az üzemeltetési-, a vonatkozó építési-, tűzvédelmi-, biztonságtechnikai- és munkavédelmi előírások betartását vizsgálja.

A kéményseprő az alábbiakat ellenőrzi:

1. A tanúsítványban

1.1. a nyilvántartás alapján rögzített adatokat,

1.2. az előző ellenőrzés, műszaki felülvizsgálat során dokumentált hiba, szabálytalanság megszüntetését, amely ha az előírások értelmében műszaki vizsgálatot igényelt, akkor annak meglétét (helyszíni vizsgálat hiánya esetén, annak pótlására fel kell hívni az ingatlan használójának figyelmét).

2. Tüzelőberendezésnél

2.1. a tüzelőberendezés külső állapotát,

2.2. a tüzelés módját,

2.3. a környezetében tárolt, beépített anyagokat, szerkezeteket, az ellenőrizhetőség, a megfelelő üzemeltetés és a tűzvédelem szempontjából,

2.4. a kéményseprő által elhelyezett matrica meglétét, ami arra utal, hogy az égéstermék elvezető előző ellenőrzésénél már üzemelt,

2.5. gáztüzelő-berendezésnél

2.5.1. üzem közben az égéstermék tartós visszaáramlását – a telepítés helyiségében és a vele légtér-összeköttetésben lévő helyiségekben a külső nyílászárók, és a rendeltetésszerűen zárható szellőzőnyílások zárt állapota mellett – annak érzékelésére alkalmas műszerrel,

2.5.1.1. nyitott égésterű gáztüzelő-berendezés esetében a belső nyílászárókat is bezárva, a bekapcsolást követően, és visszaáramlás esetén 5 perc után is,

2.5.1.2. zárt égésterű gáztüzelő-berendezés esetében a tüzelőberendezés helyiségében, vagy azzal légtér-összeköttetésben álló helyiségekben elszívásos szellőztetés maximális teljesítménnyel való működtetése mellett a bekapcsolást követően.

3. Az égéstermék elvezetőnél

3.1. a tisztítási, ellenőrzési feltételek meglétét,

3.2. az ellenőrző-, tisztítóajtók állapotát, zárhatóságát,

3.3. az összekötő elem ellenőrzési tisztítási feltételeinek meglétét,

3.4. a teljes nyomvonalon van-e külső elváltozás, repedés,

3.5. a tető feletti állékonyságát,

3.6. a rögzítettséget,

3.7. található-e korrózióra utaló jel, elváltozás a járatban a tisztítónyílásnál,

3.8. a járat átjárhatóságát, szabad keresztmetszetét a teljes nyomvonala mentén, szemrevételezéssel, szükség esetén a járaton átvezetett, arra alkalmas idomszerrel, tisztítószerszámmal,

3.9. szilárd- vagy olaj-tüzelőberendezés égéstermék elvezetőjénél szükség esetén a szikrafogó meglétét,

3.10. éghető anyagtól való távolságot.

4. Az égéstermék elvezető tartozékainak (szikrafogók, kitorcollást módosító szerkezetek, huzatszabályozók, robbanó ajtók, égéstermék csappantyúk, mellékvegős csappantyúk és egyéb szabályozó és elzáró szerelvények, kondenzátum elvezetők) állapotát, működőképességét.

5. A biztonságos munkavégzés helyi feltételeit

5.1. kéményseprő-járda, korlát, tetőkibúvó, padlásfeljáró, létra, hágcsó, állványzat, munkaövek rögzítéséhez szükséges szemek, elemek, szerkezetek meglétét,

5.2. más – az égéstermék elvezetőhöz nem tartozó – vezetékek, antennák zavaró, nem biztonságos jelenlétét, közelségét.

6. Jogszabályban rögzített feltételek esetén a szén-monoxid érzékelő berendezés meglétét és felszerelését, valamint működőképességét (annak feltételrendszerének biztosítottága esetén)

17.4.2. Specifikus technológiák

Amennyiben a technológiai folyamatok során az égéstermék elvezetőben és annak tartozékaiban olyan mértékű lerakódás, szennyeződés vagy egyéb égési termékek találhatóak, hogy a biztonságos üzemeltetés és használat a következő ellenőrzési időpontig nem garantálható akkor a II. sz. Tisztítás című Technológiai fejezetben foglaltakat végre kell hajtani.

I/a Átjárhatósági ellenőrzés

Az átjárhatósági ellenőrzésnek az égéstermék elvezető teljes hosszára ki kell terjedni, beleértve az összekötőelemeket is. Az ellenőrzést minden esetben kéményseprő célszámmal kell végezni. A tükör, ill. páralemez kizárólagos alkalmazása csak abban az esetben megengedett, ha ezen eszközzel teljes biztonsággal megállapítható az égéstermék elvezető átjárhatósága (pl.:elhúzás nélküli). Az ellenőrzéshez használatos eszköz kiválasztása minden esetben a munkát végző kéményseprő szakmunkás hatás- és felelősségi körébe tartozik.

Ha az átjárhatóság ellenőrzése golyós készülékkel, kamerával, speciális kéményseprő ipari számszámokkal történhet, tekintettel az égéstermék elvezető kialakítására, anyagminőségére.

Gázkészülékeknél minden esetben meg kell győződni arról, hogy nincs égéstermék visszaáramlás, nem oldható bekötésű cserépkályha esetén huzatpróbát kell tartani!

Szilárd tüzelőberendezések esetén amennyiben az égéstermék elvezető koromzsák szakasz nélkül kerül kialakításra, úgy a tüzelőberendezésen keresztül szükséges elvégezni az átjárhatósági ellenőrzést, amennyiben a tüzelőberendezés gépkönyvi előírásai erre vonatkozóan nyilatkoznak.

I/b Gáztüzelő berendezések égéstermékének maradéktalan eltávolításának ellenőrzése

Az ellenőrzés előkészítése

Szemrevételezéssel meg kell vizsgálni a készüléket, annak állapotát, környezetét, valamint azt, hogy a készülék:

- Üzemben van (gyújtóláng-égő vagy főégő ég).
- Üzembe helyezhető (a készülék és csatlakozó vezetékai, a fűtési rendszer hibátlan, üzemkész állapotú).

A gáz-tüzelőberendezést, ha üzembe helyezhető, vagy üzemben van, a kezelési utasításnak megfelelően, ill. üzemben lévő célirányos beavatkozással (pl. vízhőmérséklet szabályozó elállítással, átfolyó rendszerű vízmelegítőnél a meleg víz kifolytatásával) meg kell indíttatni (be kell „gyújtatni”). A tüzelőberendezés üzemképtelensége, vagy annak üzembe helyezésének akadályoztatása esetén annak tényét dokumentálni kell.

Az ellenőrzés megkezdésekor üzembe helyezett (begyújtott) készüléket fel kell fűteni és folyamatosan működtetni kell ahhoz, hogy a technológia elvégezhető legyen.

A keletkező égéstermék visszaáramlását ellenőrző eszközt, vagy műszert a kezelési utasításnak megfelelően üzemképes állapotba kell helyezni és csak eredményes működéspróbát követően szabad az ellenőrzést megkezdeni.

Az ellenőrzés elvégzése

Huzatmegszakítóval nem rendelkező gázkészülékeknél az égéstermék elvezető rendszert, a készülék füstcsonkjától kezdődően, az összekötő elem mentén, különösen a csötoldásoknál, kötéseknél a bekötésnél, továbbá a tüzelőberendezés valamennyi égéstermékkel érintkező záró fedelének (kémlelőnyílás, tisztítónyílások fedelei, robbanóajtó) tömörségét az odahelyezett eszközzel, műszerrel ellenőrizni kell, hogy azokon keresztül nem áramlik-e a környezetbe égéstermék.

Huzatmegszakítóval ellátott gázkészülékeknél a huzatmegszakító környezetét, az esetlegesen visszaáramló égéstermék valószínűsíthető áramlási útjába helyezett eszközzel, műszerrel kell ellenőrizni.

Az ellenőrzések végrehajthatóságának ideje (kivárási idők).

- Üzemelő (folyamatosan működő, „égő”) készülék esetén az előkészület szükséges műveleteit követően az ellenőrzés azonnal megkezdhető.
- Üzembe helyezhető vagy üzemben lévő, de folyamatosan nem működő készülékeknél a készülék begyújtását követő legalább 5 perc elteltével lehet az ellenőrzést megkezdeni. Amennyiben az üzembe helyezett készüléknél 5 perc elteltével elvégzett ellenőrzés égéstermék visszaáramlást állapít meg, az ellenőrzést 10 perc múlva meg kell ismételni.

I/c LAS zárt rendszerű gyújtó jellegű égéstermék elvezetők ellenőrzése

Munkavégzés műveletei

- Az égéstermék elvezetőre kötött valamennyi tüzelőberendezést üzemben kívül kell helyezni.
- A kitorkolásnál esetlegesen kialakult veszélyforrások, (pl.: darázsfészek, madárfészek, pókhálósodás) megszüntetése.
- Az összekötő elemek tisztító, ellenőrző nyílásainak eltávolítása.
- Célszerszámmal a bekötőelemek átjárhatóságának ellenőrzése.
- Célszerszámmal az égéstermék elvezető kürtő átjárhatóságának ellenőrzése.
- Az alsó tisztító ajtó eltávolítása.
- A bekötő elemek ellenőrző, tisztító nyílásainak visszazárása, fokozott figyelemmel a tömítettség megfelelőségére.
- Az égéstermék elvezető hőmérsékletének ellenőrzése, hogy elvégezhető-e a kamerás vizsgálata
- A kürtő kamerával történő vizsgálata különös tekintettel a bekötések és összeeresztések, illesztések ellenőrzésére.
- A nyomáskiegyenlítő nyílás és a kondenzvíz elvezető cső ellenőrzése.
- Az égéstermék elvezetőre kötött valamennyi tüzelőberendezés üzembe helyeztetése.
- A tüzelőberendezés környezetében az égéstermék-visszaáramlás ellenőrzése.

„Cső a csőben” rendszerű égéstermék elvezető esetén

Az alábbi műveleteket a legelső csatlakoztatott berendezéstől felfelé haladva kell elvégezni.

- Az égéstermék elvezetőre kötött valamennyi tüzelőberendezést üzembe kell helyezettetni.
- Az égéstermék elvezető szakasz égési levegő ellátó ellenőrző csonkjának nyitása, alkalmassá tétele az égéstermék elemező műszer szondájának fogadására.
- A füstgázelemző műszer üzembe helyezése, a szonda csatlakoztatása a gyűrűs-hézagba.
- Az égési levegő O₂ vagy CO₂ tartalmának mérése a használati utasításban foglaltak szerint. (megengedett értékek: O₂ ≥ 20,6 tf %; CO₂ ≤ 0,2 tf %)
- A mérési eredmény dokumentálása.
- A mérőműszer eltávolítása, a mintavevő csonk lezárása.

I/d Mesterséges szívás hatása alatt álló égéstermék elvezető ellenőrzése

Előkészítő munkálatok

- Koromzsákajtó, tisztító ajtó kivétele, a koromzsákban, vízszákban lévő égéstermék maradványok és egyéb szennyeződések eltávolítása.
- Koromzsákajtó, tisztító ajtó visszahelyezése, illetve zárása.
- Az égéstermék elvezető kitorcollási síkjának szabaddá tétele.
- A fejventilátor kikapcsolása az üzemi kapcsolóval.
- A fejventilátor kihajtása (típusfüggő) szervizállásba, vagy egyéb, az átjárhatósági vizsgálatot, továbbá a lezárást akadályozó kitorcollás módosító szerkezet oldható eltávolítása.
- A fejventilátor szemrevételezéses ellenőrzése.
- Az átjárhatósági ellenőrzéshez és a lezáráshoz szükséges eszközök helyszíni előkészítése.
- A tüzelőberendezések kikapcsoltatása.
- A kamera összeszerelése.
- Az égéstermék elvezető hőmérsékletének ellenőrzése, hogy a kamerás ellenőrzés biztonságosan elvégezhető-e.
- Az égéstermék elvezető átjárhatóságának vizsgálata
- A kitorcollásnál és a szabaddá tett ellenőrző nyílásoknál, bekötésnél, meg kell vizsgálni az égéstermék elvezető keresztmetszet egyezőségét, méret megfelelőségét.
- Az átjárhatósági ellenőrzést az égéstermék elvezető teljes nyomvonalán el kell végezni a megfelelő kéményseprő-ipari eszközzel. Csak olyan szerszám, illetve módszer alkalmazható, mely a járatban mechanikai sérülést, roncsolást nem okoz! FIGYELEM!

Az égéstermék elvezető szabad kitorcollási keresztmetszetét lezáró ventilátorok esetén a reteszfeltételek ellenőrzése kizárólag a strangon lévő összes ingatlanba történő egyidejű bejutás lehetőségének biztosítottasága esetén végezhető el. A kamerás ellenőrzéskor különös figyelmet kell fordítani az elemek illeszkedésének funkcionális megfelelőségére (tömörség, kondenzátum lefolyása, folytonosság, repedésmentesség stb.). A koromzsákot az átjárhatósági ellenőrzés után ismételtén üríteni kell.

Működőképesség ellenőrzésének műveletei

A mesterséges elszívó berendezéssel ellátott égéstermék elvezetők esetén végső ellenőrzésként a következők végrehajtása minden esetben kötelező.

- Az üzemkész égéstermék elvezetőre kötött összes gáztüzelő berendezést üzembe kell helyezettetni a tulajdonosokkal, ill. megbízottjaikkal.
- Az elszívó ventilátor üzemi kapcsolójával a fejventilátort le kell állítani.
- Az összes tüzelőberendezésnél ellenőrizni kell, hogy a ventilátor leállása kiváltotta-e a készülékek reteszelt leállítását (amennyiben erre a műszaki vizsgálat során kötelezték) (pl.: gyújtó jellegű égéstermék elvezetőnél az összes berendezés leállt-e).
- Amennyiben az adott égéstermék elvezetőre kötött tüzelőberendezések leálltak, úgy a működés megfelelőnek minősíthető (kizárólag olyan ventilátor típusok esetén, ahol ez a vonatkozó minősítésben peremfeltételként szerepeltetve van).
- A ventilátor üzemi kapcsolójával a ventilátort ismét üzembe kell helyezni, és meg kell győződni annak működőképességéről.

- Minden tüzelőberendezésnél az égéstermék maradéktalan eltávolítását műszerrel ellenőrizni kell.

I/e Túlnyomás hatása alatt álló égéstermék elvezetők ellenőrzése

Helyszíni munkavégzés műveletei

- Az égéstermék elvezető teljes körű bontás nélküli szemrevételezéses ellenőrzése építési, szerelési, környezeti stb. szempontok alapján, különös tekintettel az előzményekben esetlegesen szereplő, korábban már a tulajdonos/használó tudomására hozott szabálytalanságok megszüntetésének ellenőrzésére.
- Kitorcollás környezetének és a tisztítási feltételek szabályosságának ellenőrzése a vonatkozó előírások szerint.
- Az ellenőrző és mérő nyílások, mintavevő csonkok feltárása, funkcionális ellenőrzése.
- Fő geometriai méretek megállapítása, nyilvántartással (előzményekkel) történő összevetése.
- Rögzítések, megfogások ellenőrzése vizsgálata.
- A munkavégzést gátló tényezők rögzítése a megfelelő nyomtatványokon.
- A továbbiakban az egyik dolgozó az égéstermék elvezető kitorcollásánál, a másik pedig az önálló rendeltetési egységben (lakótérben, tüzelőberendezés telepítési helyiségében, és/vagy a vízszintes nyomvonalú összekötőelemen kialakított tisztítónyílásnál) végzi a munkát.
- Előkészítő munkálatok a lakótérben
- Az égéstermék elvezetőre kötött tüzelőberendezések üzemen kívül helyeztetése.
- Az égéstermék elvezető és a csatlakoztatott tüzelőberendezés(ek) műszaki jellemzőinek (paramétereinek) felvétele.
- A bekötés, tisztítás, ellenőrzés stb. helyének és megfelelőségének ellenőrzése szemrevételezéssel.
- Koromzsákajtó, tisztító ajtó kinyitása, a koromzsákban, tisztítóidomban lévő égéstermék maradványok és egyéb szennyeződések eltávolítása.
- Hátsó szellőzést biztosító szellőzőrácsok meglétének ellenőrzése.
- Koromzsákajtó, tisztító ajtó visszahelyezése, illetve zárása.
- Mérőnyílás szabaddá tétele.
- Előkészítő munkálatok az égéstermék elvezető kitorcollása környezetében
- Az égéstermék elvezető kitorcollási síkjának szabaddá tétele, az átjárhatósági ellenőrzéshez, továbbá a lezárást akadályozó oldható kitorcollás módosító szerkezet eltávolítása.
- Az átjárhatósági ellenőrzés helyszíni előkészítése.
- A szükség szerinti kamerás ellenőrzés esetén a kamera összeszerelése.
- Az égéstermék elvezető hőmérsékletének ellenőrzése, hogy a kamerás ellenőrzés biztonságosan elvégezhető-e.

Az égéstermék elvezető átjárhatóságának ellenőrzése

A kitorcollásnál és a szabaddá tett ellenőrző nyílásoknál, bekötésnél, meg kell vizsgálni az égéstermék elvezető keresztmetszet egyezőségét.

Az átjárhatósági ellenőrzést az égéstermék elvezető teljes nyomvonalán el kell végezni a megfelelő kéményseprő-ipari szerszámmal. Csak olyan szerszám, illetve módszer alkalmazható, mely a járatban mechanikai sérülést, roncsolást nem okoz!

A kamerás ellenőrzés során különös figyelmet kell fordítani az elemek illeszkedésének funkcionális megfelelőségére (tömorség, kondenzátum akadálytalan lefolyása, folytonosság, repedésmentesség stb.)

A koromzsákot, vízzsákot, tisztító idomot az átjárhatósági ellenőrzés után ismételtlen üríteni kell.

Ellenőrzési technológia eszközei

- Tolókefe (többféle hosszúságú, kialakítású és anyagú száruk, különböző anyagú és méretű kefefejekkel)
- Golyós-kötél (különböző anyagú és méretű golyókkal)

- Rugósaparárt és golyós kötéltre szerelhető különböző kefefejek (különböző méreteken)
- Égéstermék-visszaáramlást érzékelő műszer
- Kézi kefe (partvis)
- Csőkefe (többféle hosszúságú és anyagú száruk, különböző anyagú és méretű kefefejekkel) az összekötő elem tisztításához
- Kaparóvas
- Koromvonó
- Kéményseprű
- Kéménykulcs
- Zseblámpa
- Gyújtó eszköz
- Füstpatron (füstképző anyag)
- Szivacs dugók füstnyomás próbához, esetleg tisztításhoz (különböző méretben és formában)
- Kéményvizsgáló tükör, páralemez
- Kéményvizsgáló ipari kamera
- Tüzeléstechnikai mérőműszer (O₂, CO₂, CO, p, t)
- Mérőszalag
- Kézi szerszámok (kéménykalapács, csavarhúzó, fogó, franciakulcs)
- Munkaruha (formaruha)
- Munkavégzéshez szükséges nyomtatványok

17.5. II. Tisztítás

17.5.1. Általános alaptechnológia

A tüzelőberendezés és az égéstermék elvezető használatából eredő lerakódások, továbbá egyéb az égéstermék elvezető belső keresztmetszetét szűkítő vagy azt elzáró anyagok (állattetemek, pókháló, avar, korrózióból, állagromlásból le hulló, visszamaradt építőelem) eltávolítása az égéstermék elvezető járatából, a koromszákból, a bekötőnyílásból és az összekötő elemből (amennyiben ennek lehetősége rendeltetésszerűen kialakított).

A tisztítást végző szakmunkás vagy betanított munkás szakmunkás szakmai irányítása mellett a következő munkafolyamatokat végzi:

1. Lerakódás tisztítását (seprés)

Az égéstermék elvezető tisztítását a járat és az összekötőelem teljes hosszában a kitorkolláson vagy beépített tisztítónyíláson keresztül, esetleges bonthatóság esetében a bontást követően a járat anyagának, kialakításának, keresztmetszetének és hosszának megfelelő szerszámmal mechanikus módon, vegyszeres technológia alkalmazása nélkül. Szükség esetén tisztítani kell az égéstermék elvezető egyéb tartozékait is.

2. Szűkület vagy dugulás elhárítását

2.1. Ha az 1. pont alapján a tisztítás nem megoldott, úgy az égéstermék elvezető anyagának és méretének figyelembevételével megválasztott golyózással kell megpróbálni a hibát elhárítani.

2.2. Ha nem hárítható el a hiba, úgy a szűkület vagy dugulás helyét meg kell jelölni és fel kell szólítani az üzemeltetőt a tüzelőberendezés üzemeltetésének a hiba elhárításáig történő szüneteltetésére.

3. Az égéstermék elvezető alján összegyűlt szilárd hulladékot (kéményseprésből származó hulladék, pernye, törmelék) az ingatlan használója által rendelkezésre bocsátott, tárolásra alkalmas edénybe vagy zsákba helyezi, és a helyszínen hagyja.

4. Az összekötő elem belső járatának tisztítását, anyagának, keresztmetszetének, kialakításának megfelelő kéményseprő szerszámmal, mechanikus módon, a beépített ellenőrző-, tisztítónyíláson keresztül, vagy annak hiányában, ha annak lehetősége biztosított, oldással, roncsolásmentes bontással.

17.5.2. Specifikus technológia

A Tisztítási technológiai folyamatokat az I. sz. Ellenőrzés című Technológiai utasításban foglaltak során kell elvégezni abban az esetben amennyiben az égéstermék elvezetőben szennyeződés, lerakódás, egyéb égési maradványok találhatóak.

A tisztítási folyamatok során a célszerszámot úgy kell megválasztani, hogy az, az égéstermék elvezetőben, annak anyagában károsodást ne okozzon.

Égetett tömör agyagtégla anyagminőség esetén acélgolyóval és acélkefével ellátott körkefés golyós szerszám, kracni alkalmazható.

Fémanyagú égéstermék elvezető esetén gumibevonatú golyó és vékony-szálú finomacél, perlon, vagy nylon anyagú kefével ellátott körkefés golyós szerszám alkalmazható.

Koromégésnek nem ellenálló Kompozit, PPS, vagy egyéb műanyag anyagú égéstermék elvezetők esetén gumibevonatú golyó, perlon, vagy nylon anyagú kefével ellátott körkefés golyós szerszám alkalmazható.

Téglából falazott, vagy szilikát anyagból kialakított összekötő elemek (füstcsatornák) esetén acélhuzalból sodort tolókefe, csőkefe durva acél anyagú kefefejjel alkalmazható.

Fémanyagú összekötőelemek esetén üvegszálás csőkefeszár és vékony-szálú finomacél, perlon, vagy nylon anyagú kefefej alkalmazható.

PPS, vagy egyéb műanyag anyagú összekötő elemek, (kaszád rendszerek) esetén üvegszálás csőkefeszár, valamint perlon, vagy nylon anyagú kefefej alkalmazható.

Munkavégzés tetőjárdáról, kitorcollástól

A kötélt kibontása után a golyós tisztítószerszámot, vagy egyéb speciális tisztítóeszközt a beporolás elkerülése céljából óvatosan kell az égéstermék elvezetőbe leengedni. Ha seprés, tisztítás közben fordított huzat jönne létre, az égéstermék elvezetőt le kell takarni (takaró gumilappal, szivaccsal) addig, amíg a fordított huzat megszűnik.

Amennyiben a beporolás veszélye fennáll, úgy az alsó tisztítóidomnál, koromzsáknál, bekötésnél (bekötéseknél) szivacs dugóval, gumilappal történő tömör zárást a tisztítási technológia során biztosítani kell. Cserépkályha, nem bontható bekötés esetén a tüzelőberendezés tüztérajtájának és egyéb nyílásainak tömör zárását biztosítani kell.

Tetőn kívüli tisztítóajtók esetén az ajtóról és a keretről is le kell seprni a kormot, szennyeződést. Először az ajtótól felfelé tolókefével, lefelé pedig golyós készülékkel vagy egyéb kéményseprő ipari célszerszámmal kell a tisztítást végezni.

A kéménycsoport égéstermék elvezető járatainak megtisztítása után a kötelet összeszedve kell a következő kéménycsoporthoz, égéstermék elvezetőhöz haladni.

A tisztítószerszámnak a koromgyűjtő, kondenzvízgyűjtő-aknáig vagy az utolsó összekötőelemtől még tisztítható ellenőrző/tisztító idomig le kell mennie, amiről megbízhatóan meg kell győződni.

Minden esetben a megfelelő átmérőjű és fajtájú tisztítószerszámokat kell használni, gyűjtő jellegű égéstermék elvezetőnél az átmérő változásokat figyelembe kell venni.

A seprés, tisztítás végeztével a kötelet egyenletesen kell összeszedni, úgy hogy az a térdhajlásnál lejjebb ne kerüljön. Ha az égéstermék elvezetőre toldó, szikrafogó van felszerelve, akkor azt az égéstermék elvezető tisztításával egy időben kell kitisztítani, melynek tisztítási feltételeiről minden esetben tetőn kívül kell gondoskodni. Ha az égéstermék elvezetőre toldó, szikrafogó van felszerelve, akkor azt az égéstermék elvezető tisztításával egy időben kell kitisztítani, melynek tisztítási feltételeiről minden esetben tetőn kívül kell gondoskodni.

Munkavégzés a padlástérből

Padlástéri tisztítás esetén a tisztító ajtó és keret, tisztítóidom letisztítása után az égéstermék elvezetőt először tolókefével felfelé, majd szükség szerint lefelé is meg kell tisztítani.

Padlástérben a lefelé való tisztítást körkefés golyós szerszámmal kell végezni, kis-keresztmetszetű, túlnyomásos égéstermék elvezető esetén hosszú-szárú üvegszálás tisztítószerszámmal.

Tisztító ajtót, tisztító idomok záró szerkezeti elemeit vissza kell tenni, illetve zární kell.

Munkavégzés lakótérben, kazánházban

A munkavégzéshez hozzá tartozik az összekötő elemek tisztítása is.

Gázkészülékeknél minden esetben ellenőrizni kell az égéstermék eltávozását.

A tisztítás elvégzése után koromzsákban, tisztítóajtónál, tisztítóidomoknál, felgyülemlett anyagokat el kell távolítani.

Tartozékok tisztítása

Összekötőelemek tartozékainak tisztítását kizárólag azok megfelelő hozzáférhetősége, tisztítási feltételeinek biztosítottasága esetén szabad megkezdeni, ellenkező esetben a tisztítási feltételek hiányát dokumentálni kell.

Tartozékokat kizárólag mechanikai finom-tisztítással szabad tisztítani, vegyszeres tisztítás TILOS!
A tisztítás elvégzése után a tartozék működőképességéről minden esetben meg kell győződni.

17.5.3. Összekötő elem tisztítása

A munkavégzés megkezdése előtt ellenőrizni kell:

- hogy az összekötő elemre csatlakoztatott tüzelőberendezések üzemeltetését a tisztítás megkezdése előtt beszüntették-e, szilárd tüzelésű tüzelőberendezésből az izzó parazsat eltávolították-e,
- hogy az üzemeltető a helyi adottságok miatt esetlegesen szükséges megközelítési lehetőséget, gyűjtőedényt a kéményseprőnek biztosította,
- hogy az összekötő elem hőmérséklete 55 °C alatt van-e,
- az összekötő elem megfelelő rögzítettségét,
- az összekötő elem műszaki állapotát épségét,
- az összekötő elemek tisztító, ellenőrző nyílásainak nyithatóságát, eltávolíthatóságát,
- nagy járat-keresztmetszetű égéstermék elvezetők esetén a kürtő, járat biztonsági átszellőztetése megtörtént-e.

Munkavégzés folyamata

Összekötő elem tisztításnál kefével (anyagminőségnek megfelelő célszerszámmal) az égéstermékeket, szennyeződések az égéstermék elvezetőbe kell betolni, illetve a tisztítóajtón ki kell szedni.

Ha az összekötő elemben, vagy a tüzelőberendezés betorkollásában függő, vagy billenő elzárók, terelő, szabályzó elemek vannak, azokat tisztítás előtt ki kell támasztani.

Az összekötő elem tisztítását mindig az égéstermék elvezetőtől legtávolabbra eső szakaszon kell megkezdeni. Az összekötő elem megvilágítására zseblámpát kell használni.

Az összekötő elem méreteitől és szennyezettségétől függően az égési termékek eltávolítását megfelelő célszerszámmal (csőkefe, koromvonó, stb.) végezzük. Az összeállt, megkeményedett égéstermékeket tisztítószerszámokkal kell fellazítani.

Ha az égési termékek esetlegesen izzó állapotban vannak, akkor annak hűtéséről gondoskodni kell a tűzvédelmi előírásoknak megfelelően.

Az égési termékek, maradványok kitermelését folyamatosan a függőleges járat felé haladva végezzük a felgyülemlt szennyeződések a megfelelő méretű acél, fibrisz- vagy műanyagfejes aparáttal kell az égéstermék elvezető koromzsák részébe betolni, illetve a meglévő tisztítónyílásokon keresztül eltávolítani.

Különös gondossággal kell eljárni annak érdekében, hogy a tisztítási műveletkor az összekötő elem anyagában, szerkezetében mechanikai sérülést ne okozzon.

Az összekötő elem belső járatának tisztítását az áramlás irányát figyelembe véve, első tisztítóidom előtti szakasz vonatkozásában, csak abban az esetben szabad elvégezni, ha az roncsolás mentes bontással műszakilag megoldható.

Tisztítást befejező ellenőrző műveletek

Az összekötő elem tisztítása során a koromzsákba /amennyiben rendelkezésre áll/ betermelt égési termékeket a koromzsák ajtón, tisztító idomon keresztül eltávolítjuk.

Tükrözéssel, vagy kamera alkalmazásával meggyőződünk a bekötőidom épségéről, az összekötő elem esetleges rendellenes benyúlásáról a függőleges járatba.

Az összekötő elem állagát szemrevételezéssel meg kell vizsgálni.

Szerelt, illetve bélelt kivitelű összekötő elem esetén a bélésű héj (bélésű) állagát szükség esetén kamerával is ellenőrizni kell.

Gáztüzelésű égéstermék elvezetőknél – ha a készülék üzembe helyezhető – az égéstermék eltávolításáról minden esetben meg kell győződni a vonatkozó technológiai utasítás szerint.

Tisztítási technológia eszközei

- Tolókefe (többféle hosszúságú, kialakítású és anyagú szárak, különböző anyagú és méretű kefefejekkel)
- Golyós-kötél (különböző anyagú és méretű golyókkal)
- Rugósaparát és golyós kötélre szerelhető különböző kefefejek (különböző méretekben)
- Égéstermék-visszaáramlást érzékelő műszer
- Kézi kefe (partvis)
- Csókefe (többféle hosszúságú és anyagú szárak, különböző anyagú és méretű kefefejekkel) az összekötő elem tisztításához
- Kaparóvas
- Koromvonó
- Kéményseprű
- Kéménykulcs
- Zseblámpa
- Gyűjtő eszköz
- Szivacs dugók füstnyomás próbához, esetleg tisztításhoz (különböző méretben és formában)
- Kéményvizsgáló tükör, páralemez
- Mérőszalag
- Kézi szerszámok (kéménykalapács, csavarhúzó, fogó, franciakulcs)
- Munkaruha (formaruha)
- Munkavégzéshez szükséges nyomtatványok
- Egyéni védőfelszerelések (láb, kéz, légzés, szem, fej)

17.6. III. Égetés

17.6.1. Általános alaptchnológia

Ha a II. Tisztítás rész 1. pontja alapján a tisztítás nem megoldható és a lerakódás éghető, valamint a járat-, az égéstermék elvezető anyaga azt lehetővé teszi, akkor a járat kiégetését külön egyeztetett időpontban kell végezni a szükséges biztonsági feltételek figyelembevételével.

Az égetést végző kéményseprők az alábbiak szerint járnak el:

1. Az égetést lehetőség szerint szakaszosan kell elvégezni, a felső szakasszal indítva.

2. Nem szabad a kiégetést elvégezni

2.1. ha a járat keresztmetszete meghaladja a 729 cm²-t,

2.2. szeles időben,

2.3. ha az égéstermék elvezető teljes hosszában nem ellenőrizhető és nem körüljárható,

2.4. ha nincs alsó vagy felső tisztítási-, illetve ellenőrzési lehetősége az égéstermék elvezetőnek,

2.5. ha nem áll rendelkezésre víz az esetleges hűtésre, oltásra,

2.6. amennyiben az égéstermék elvezető falazata repedezett, tető feletti szakasza omladozó,

2.7. amennyiben a környezetében lévő éghető épületszerkezetekre gyújtási veszélyt jelent,

2.8. amennyiben az égéstermék elvezető igazoltan koromégéssel szemben nem ellenálló.

3. Az égetés alatt a szakmunkásoknak folyamatosan ellenőrizni kell az égéstermék elvezető nyomvonalát. Az égetést követően a járat anyagának, kialakításának, keresztmetszetének és hosszának megfelelő szerszámmal mechanikus módon a tisztítást is el kell végezni.

4. Amennyiben az égéstermék elvezetőben lévő éghető lerakódás sem kéményseprő-ipari szerszámokkal, sem kiégetéssel nem eltávolítható, úgy az élet-, és vagyonbiztonság közvetlen veszélyeztetését kimerítő esetek során követendő eljárást kell alkalmazni.

Specifikus technológia

Az égetés megkezdése előtt az ellenőrzés, szükség szerinti tisztítás technológiai műveleteit el kell végezni!

Az égetés műveletei.

- Munkaterület ellenőrzése tűz- és munkavédelmi szempontokból.
- Többszintes épületben az égetést minden esetben a legalsó szinten kell kezdeni.
- Minden lakásban, minden égéstermék elvezetőből a felgyülemlett égéstermék, törmelék tárolóedénybe helyezése.
- A kiégetés megkezdése előtt a következőkről kell a munkát végző dolgozónak meggyőződni:
 - padlástérben van-e gyúlékony anyag az égéstermék elvezető közelében, világítóablakok és kibúvónyílások be vannak-e csukva,
 - van-e az égetés helyén (padlástérben) 10 liter víz, vagy ennek megfelelő vízelőhely,
 - az égéstermék elvezető nyomvonala mentén minden falrész megközelíthető-e,
 - a bekötéssel nem rendelkező csőnyílások tűzbiztos dugóval légmentesen el vannak-e zárva.
 - csak bontással oldható összekötőelem esetén a csatlakoztatott tüzelőberendezés rendeltetésszerű tisztító és levegőellátó nyílásainak tömör zárhatóságának biztosítottasága fennáll-e.
- Meg kell győződni arról, hogy az akna és a bekötőnyílás között a járat üres-e, valamint arról, hogy az égéstermék elvezetőnek van-e megfelelő huzata.
- A kiégetést minden esetben a legalsó csőnyílásnál kell elvégezni. Csak bontással oldható összekötő elemmel rendelkező tüzelőberendezések esetében a begyújtást a koromkiszedő ajtónál kell elvégezni.
- A kéményégető készülék üzembe helyezése.
- Az égéstermék elvezető falára lerakódott szurok meggyújtása a kéményégető készülékkel.
- A begyulladás után a készülék kiemelése az égéstermék elvezetőből és üzemén kívül helyezése.
- Az kiégés befejeződése után a tisztítási műveleteket követően a szilárd égési termékek eltávolítása az aknából.
- Az égéstermék elvezető huzatának ellenőrzése füstpatronnal, illetve erre alkalmas papír begyújtásával.
- Koromzsákajtó visszahelyezése.
- A munkaterület és környékének ismételt tűzvédelmi ellenőrzése.

Általános előírások

Tilos kiégetni:

- az olyan égéstermék elvezetőt, amelynél a kiégetés esetén tűzveszély áll fenn,
- az olyan égéstermék elvezetőt, amelynek a keresztmetszete meghaladja a 729 cm^2 -t,
- a gyújtó, azbesztcement és rabricolt égéstermék elvezetőket,
- amennyiben az égéstermék elvezető falazata repedezett, tető feletti szakasza omladozó
- amennyiben az égéstermék elvezető igazoltan koromégéssel szemben nem ellenálló,
- a kéménnyel összefüggő helységekbe bejutni nem lehet, nem áll rendelkezésre 10 liter víz, vagy ennek megfelelő vízforrás,
- „Nyílt láng használata tilos!” táblával ellátott helységekben,
- az olyan égéstermék elvezetőt, amelybe szerkezeti faanyag van beépítve,
- bármilyen égéstermék elvezetőt hőszigetelés esetén.

Speciális előírások

- Az égéstermék elvezető teljes kiégéséig a kéményseprőnek a helyszínen kell maradnia.
- Az égetés kizárólag abban az esetben szabad elvégezni, ha a technológiai folyamatok előtt és után is az égéstermék elvezető nyomvonalán minden érintett lakásba, önálló rendeltetési egységbe a bejutás és az ellenőrzés elvégezhető.
- A kéménytűz terjedése esetén a tűzoltóságot haladéktalanul értesíteni kell.
- Az égetést csak szélcsendes időben a kora délutáni órákig szabad elvégezni.

- A munkavégzés közben észlelt élet- vagy tűzveszélyre írásban fel kell hívni az érintettek figyelmét.
- A munkavégzés alatt az égéstermék elvezető közelében gyúlékony anyag nem lehet.
- Üzemen kívüli csőnyílásokat tűzbiztos dugóval el kell zárni.
- Az égetés folyamán a világítóablakoknak és kibúvónyílásoknak zárva kell lenniük.
- Kéménytűz kontrollált megszüntetését csak az égési levegő megvonásával, illetve az alsó és oldalsó nyílások elzárásával szabad megkezdeni. TILOS vízzel, illetve a kitorcollás lezárásával oltani!

Égetés technológiai eszközei

- Tolókefe (többféle hosszúságú, kialakítású és anyagú szárak, különböző anyagú és méretű kefefejekkel)
- Golyós-kötél (különböző anyagú és méretű golyókkal)
- Rugósaparát és golyós kötélre szerelhető különböző kefefejek (különböző méretekben)
- Égéstermék-visszaáramlást érzékelő műszer
- Kézi kefe (partvis)
- Csőkefe (többféle hosszúságú és anyagú szárak, különböző anyagú és méretű kefefejekkel) az összekötő elem tisztításához
- Kaparóvas
- Koromvonó
- Kéményseprű
- Égető kanna (gázolajos vagy PB-s)
- Kéménykulcs
- Zseblámpa
- Gyújtó eszköz
- Nem éghető záródugók (különböző méretben és formában)
- Kéményvizsgáló tükör, páralemez
- Kéményvizsgáló ipari kamera
- Mérőszalag
- Kézi szerszámok (kéménykalapács, csavarhúzó, fogó, franciakulcs)
- Munkaruha (formaruha)
- Munkavégzéshez szükséges nyomtatványok
- Egyéni védőfelszerelések (láb, kéz, légzés, szem, fej)

17.7. IV. Műszaki felülvizsgálat

17.7.1. Általános alaptechnológia

A műszaki felülvizsgálat az égéstermék elvezető és tartozékainak állapotfelmérése, ami kiterjed a vonatkozó műszaki előírások betartására, valamint a járat tömörségének vizsgálatára.

A műszaki felülvizsgálat során a kéményseprők az alábbiakat végzik:

1. Égéstermék elvezető és tartozékainak állapotfelmérését szemrevételezéssel

1.1. az égéstermék elvezető korróziós károsodásának, állagromlásának teljes hosszban történő felmérését annak érdekében, hogy az várhatóan megfelel-e a következő négyéves ciklusban,

1.2. az égéstermék elvezető tartozékainak műszaki állapotfelmérését, működőképességét,

1.3. az égéstermék elvezető nyomvonalvezetésének, teljes hosszban történő vizsgálatát, az esetleges sérülések, átalakítások felderítését, az egyéb épületgépészeti- és elektromos vezetékektől, berendezésektől való távolságát, kapcsolatát azokkal.

2. Vonatkozó műszaki előírások betartását

2.1. az égéstermék elvezető kitorcollásának környezetében bekövetkezett változásokat, a működést korlátozó vagy akadályozó épületelemek, elektromos és egyéb vezetékek, növényzet vagy a vizsgált

égéstermék elvezetőnek a környezetére ható károsító hatásának megítélését a vonatkozó előírások szerint,

2.2. szabálytalan és nem megfelelő helyen, illetve helyiségekben kialakított bekötések felderítését,

2.3. építési előírásoknak és a rendeltetészerű használatnak való megfelelés vizsgálatát, az égéstermék elvezetővel és tartozékaival összefüggésben, és azok környezetében szemrevételezéssel.

3. Járat tömörségének vizsgálatát

3.1. Nyitott, természetes huzat vagy mesterséges szívás hatása alatt álló égéstermék elvezető 729 cm²-nél nem nagyobb keresztmetszetű járatát, nem megfelelő tömörségre utaló hiba (például káros korrózió, repedezett falazat) esetében vizsgálni kell a vonatkozó technológiai előírások figyelembevételével az alábbi két módszer egyikével.

3.1.1. Füsttömörégi vizsgálat során a felmelegített égéstermék elvezető alján az egyik szakmunkás arra alkalmas anyaggal füstöt képez, a járat bekötőnyílásainak lezárását követően, a másik szakmunkás a felső tisztítás helyén a füst megjelenésekor lefojtja a járatot, majd teljes hosszában, szemrevételezéssel ellenőrzik a füstszivárgást.

3.1.2. Gáztömörégi (szivárgási érték) vizsgálat során környezeti hőmérsékleten az egyik szakmunkás az égéstermék elvezető kitorollását, a csatlakozási helyeket tömören lezárja, míg a másik szakmunkás az egyéb nyílások, csatlakozási helyek tömör lezárását végzi, majd ezt követően a szabvány szerinti túlnyomás alá helyezi az égéstermék elvezető járatát és elvégzi a szivárgási érték meghatározását, amely a vonatkozó szabvány által meghatározott mértéket nem lépheti túl.

3.2. Túlnyomásos égéstermék elvezető gáztömöriségének vizsgálata esetén az alábbi módszerek egyikét kell alkalmazni.

3.2.1. A gáztömörégi vizsgálat megegyezik a 3.1.2. pontban leírtakkal, csak a nyomásfokozatnak megfelelően más szivárgási érték figyelembevételével.

3.2.2. Olyan égéstermék elvezető esetében, ahol az égéstermék elvezetőt egy égési levegő bevezetésére szolgáló héj vesz körül teljes hosszban, a „C” típusú gáztüzelő-berendezés üzemeltetése közben az égési levegő bevezető járatában az oxigén-tartalom mérésével lehet következtetni a nem megfelelő tömörségre. Ha az égéshez beáramló levegő oxigén tartalma 20,6% alá csökken, az égéstermék elvezető járatának gáztömöriségét nem megfelelőnek kell minősíteni.

17.7.2. Specifikus technológia

Általános rész

A munkavégzés során értelemszerűen alkalmazni kell az égéstermék elvezetőkre vonatkozó szabvány, szabványok megfelelő részeit különösen a tömörségvizsgálat paramétereinek tekintetében.

Az ellenőrzés és a tisztítás c. technológiában foglaltakat minden esetben az égéstermék elvezetőnek megfelelően el kell végezni.

- Az egyik kéményseprő szakmunkás a kitorcolásnál, padlástérben a másik pedig a lakótérben, önálló rendeltetési egységekben végzi a munkát.
- Az egyik kéményseprő szakmunkás a begyújtásokat végzi, a másik a tetőn kívül (padlástéri tisztítás esetén a padlástérben) a csoport, járat mellett helyezkedik el.
- A csoportokat a tetőn kívül és/vagy a padlástérben be kell számozni és meg kell jelölni nyíllal a csoportokon belüli járatok sorszám szerinti irányát. Előzményes vizsgálat során a korábbi számozáshoz kell alkalmazkodni.
- Az égéstermék elvezetők azonosítása érdekében el kell készíteni a tető alaprajzát. A tetőrajz tartalmazza a tető körvonalát, azon kívül az utca, házszám és a bejárat megjelölését, valamint azon belül a kéménycsoportok /égéstermék elvezetők/ elhelyezkedését, számozását és a különböző tartozékok helyét (padlásfeljáró, tetőkibúvó, világítódudvar, stb.). A rajzon látható nyilak az egyes kéménycsoportokon belül a számozás irányát jelölik. Kéményseprő tetőrajz készítésénél minden esetben az épület főbejáratát figyelembe véve az óramutató járásával megegyező irányban számozzuk a csoportokat, járatokat.
- Az égéstermék elvezetők keresztmetszet méreteit az aknánál, kivehető, oldható összekötő elem esetén a falhüvely-nyílásnál, bekötőidomnál, padlástéri ajtónál, tetőjárda esetén, a tetőn kívül is meg kell mérni és rögzíteni.
- A műszaki paramétereket dokumentálni kell.

- A felülvizsgálathoz olyan méretű eszközt kell használni, hogy azzal az esetleges szűkületek megállapíthatók legyenek, de az a járat falának épségét ne veszélyeztesse.
- A szerelt égéstermék elvezetőknél a műszaki felülvizsgálat során meg kell vizsgálni szemrevételezéssel a vízgyűjtők, kitorcollás módosítók, külső szigetelések, rögzítések állapotát, meglétét.
- Az égéstermék elvezető toldói esetén a műszaki felülvizsgálat során meg kell vizsgálni a kitorcollás módosító állékonyságát, külső szigetelések, rögzítések, tartószerkezetek állapotát, meglétét.
- A műszaki felülvizsgálat során meg kell kísérelni az esetleges idegen bekötések feltárását, amennyiben a strangon lévő összes lakásba az egyidejű bejutás nem biztosított, akkor ezt a műszaki felülvizsgálati nyilatkozatban a zárva talált lakások számának feltüntetésével dokumentálni kell.
- A lakás, önálló rendeltetési egység adatainak feljegyzése (emelet, ajtó, égéstermék elvezető helyisége).
- Az égéstermék elvezetőt használó (tulajdonos/bérlő) nevének feljegyzése, szükség szerinti pontosítása
- Az égéstermék elvezetők alsó és felső végpontjait a vizsgálat folyamán össze kell rendelni, megfelelően megválasztott műszaki megoldással.
- Az észlelt hiányosságokat a tanúsítványon jelezni kell.

IV/a Huzat hatása alatt álló égéstermék elvezetők esetén

Előkészítő műveletek

– A füsttömörégi próbát megelőzően az összes bekötés helyét az érintett lakásban, gyűjtő jellegű égéstermék elvezető esetén lakásokban szivacs dugóval le kell zárni, a művelet során ügyelni kell arra, hogy az égéstermék elvezető keresztmetszetét ne szűkítsék. Nem bontható bekötés(ek) esetén (cserépkályhák), a kályhák ajtóit kell lezárni.

Munkavégzés a lakótérben

- Az égéstermék elvezető koromgyűjtő, vízgyűjtő aknájából, tisztítóidomából az égéstermékkeket (kormot, szurkot, törmelék, lerakódásokat stb.) el kell távolítani. A huzat hatása alatt álló égéstermék elvezetők esetén a begyűjtés előtt huzatpróbát kell tartani.
- Huzat hatása alatt álló égéstermék elvezetők esetén a begyűjtásokat az aknánál (koromzsák), vagy falhüvely-nyílásoknál, vagy (szilárd tüzelőanyaggal üzemeltetett tüzelőberendezések esetén) tüzelőberendezésen keresztül kell elvégezni.
- Begyűjtés, sorszámát fel kell jegyezni.
- Begyűjtés, azonosítás után az égéstermék elvezető teljes nyomvonalán vizsgálni kell a füsttömöriséget.
- A füstnyomás próba után az égéstermék elvezetők ismételt legolyózása alkalmával meg kell győződni a koromzsákajtónál, tisztítóidomnál, hogy a tisztító szerszám akadálytalanul leérkezett-e az égéstermék elvezető lakótérből még ellenőrizhető idomáig.
- Dugulás esetén amennyiben lehetséges a dugulás helyét és az esetleges bontási helyeket ki kell jelölni.
- A koromzsákból, tisztítóidomokból a felgyülemlt anyagot el kell távolítani és a huzatot ismételten ellenőrizni kell.
- Koromzsákajtót, tisztítóidomot lezáró szerkezeti elemét vissza kell helyezni.
- A nyitott gyűjtő jellegű égéstermék elvezetők belső átmérőjét minden emeletszinten meg kell mérni, ha cserépkályhák vannak bekötve, akkor az első és felső átmérőt kell megadni, de ezt külön jelöljük. Szintenkénti méretmegadás esetén a golyózást változó átmérőjű rugós készülékek cseréjével kell elvégezni.

Munkavégzés a tetőtérben, illetve tetőhéjazat felett

- A begyűjtés, sorszámának és a hozzá tartozó csoport/járat számának feljegyzése
- Az égéstermék elvezető nyomvonalát vizsgálni kell füsttömörség szempontjából

- A megvizsgált égéstermék elvezetőket le kell golyózni, vagy megfelelő célszerszámmal átvezetni. Ennek során meg kell állapítani az esetleges szűkület, dugulás, szabálytalan elhúzás helyét és számát, amit fel kell jegyezni, méterekben kifejezve az égéstermék elvezető felső szélétől számítva, a megfelelő jelöléssel. Amennyiben az égéstermék elvezetők elhúzását nem tartalmazzák, a golyózást, körkefés szerszámos ellenőrzést követően az alsó végződésen történő feltükrözést, ill. a felülről bevilágítás útján való szemrevételezést el kell végezni
- A nyitott gyűjtő jellegű égéstermék elvezetők esetén az átjárhatóságot golyózással, bevilágítással meg kell vizsgálni
- Ha tetőjárda, vagy feljárólétra nincs, a vizsgálatot a padlástéri tisztítóajtóig kell elvégezni, de ezt a munkavégzéshez kapcsolódó bizonylaton is fel kell tüntetni

IV/b Mesterséges szívás hatása alatt álló égéstermék elvezetők esetén

Helyszíni munkavégzés műveletei

- Az égéstermék elvezető teljes körű bontás nélküli szemrevételezéses ellenőrzése építési, szerelési, környezeti stb. szempontok alapján, különös tekintettel az előzményekben esetlegesen szereplő, korábban már a tulajdonos/használó tudomására hozott szabálytalanságok megszüntetésének ellenőrzésére
- Kitorcollás környezetének és a tisztítási feltételek szabályosságának ellenőrzése a vonatkozó előírások szerint
- Az ellenőrző és mérő nyílások feltárása, funkcionális ellenőrzése
- Rögzítések, megfogások ellenőrzése, meglétének vizsgálata
- Előkészítő munkálatok a lakótérben
- A lakás(ok) adatainak és az égéstermék elvezető használó (tulajdonos(ok) / használ(ók) nevének feljegyzése, szükség szerinti pontosítása
- Az égéstermék elvezetőre kötött tüzelőberendezések üzemén kívül helyzetetése
- Az égéstermék elvezető és a csatlakoztatott tüzelőberendezés(ek) műszaki jellemzőinek (paramétereinek) felvétele, valamint tüzelőberendezés matrica meglétének ellenőrzése
- A bekötés, tisztítás, ellenőrzés stb. helyének és megfelelőségének ellenőrzése szemrevételezéssel
- Koromzsákajtó, tisztító ajtó kivétele, a koromzsákban lévő égéstermék maradványok és egyéb szennyeződések eltávolítása
- Koromzsákajtó, tisztító ajtó visszahelyezése, illetve zárása
- Előkészítő munkálatok az égéstermék elvezető kitorcollása környezetében
- Az égéstermék elvezető kitorcollási síkjának szabaddá tétele
- A fejventilátor kikapcsolása az üzemi kapcsolóval
- A fejventilátor kihajtása /ventilátor típusának megfelelően/ szervizállásba vagy egyéb, az átjárhatósági vizsgálatot, továbbá a lezárást akadályozó kitorcollás módosító szerkezet oldható eltávolítása
- A fejventilátor mechanikai tisztítása, portalanítása kézi kefével, erősebb szennyeződés esetén drótkefével
- Az átjárhatósági vizsgálatához és a lezáráshoz szükséges eszközök helyszíni előkészítése,
- Kamera használatának szükségessége esetén a kamera összeszerelése.
- Az égéstermék elvezető hőmérsékletének ellenőrzése, hogy a kamerás vizsgálat biztonságosan elvégezhető-e
- Az égéstermék elvezető átjárhatóságának vizsgálata, a járat szükség szerinti tisztítása
- A kitorcollásnál és a szabaddá tett ellenőrző nyílásoknál, bekötésnél, meg kell vizsgálni az égéstermék elvezető keresztmetszet megfelelőségét
- Az átjárhatósági vizsgálatot és a szükség szerinti tisztítást az égéstermék elvezető teljes nyomvonalán el kell végezni a megfelelő kéményseprő-ipari szerszámmal. Csak olyan szerszám, illetve módszer alkalmazható, mely a járatban mechanikai sérülést, roncsolást nem okoz!

- Az ipari kamerás vizsgálat során különös figyelmet kell fordítani az elemek illeszkedésének funkcionális megfelelőségére (tömörség, kondenzátum akadálytalan lefolyása, folytonosság, repedésmentesség stb.)
- A koromzsákokat az átjárhatósági vizsgálat és a szükség szerinti tisztítás után ismételtén üríteni kell
- Az égéstermék elvezető tömörségének műszerrel történő vizsgálata (lásd IV/f pont)
- Működőképesség ellenőrzésének műveletei
- A mesterséges elszívó berendezéssel ellátott égéstermék elvezetők esetén végső ellenőrzésként a következők végrehajtása minden esetben kötelező:
 - az üzembeszeg égéstermék elvezetőre kötött összes tüzelőberendezést üzembe kell helyezni a tulajdonosokkal, ill. megbízottjaikkal
 - az elszívó ventilátor üzemi kapcsolójával a fejventilátort le kell állítani
 - az összes tüzelőberendezésnél ellenőrizni kell, hogy a ventilátor leállása kiváltotta-e a készülékek reteszelt leállítását (pl.: gyújtó jellegű égéstermék elvezetőnél az összes berendezés leállt-e)
 - amennyiben az adott égéstermék elvezetőre kötött tüzelőberendezések leálltak, úgy a működés megfelelőnek minősíthető (kizárólag olyan ventilátor típusok esetén, ahol ez a vonatkozó minősítésben peremfeltételként szerepeltetve van).
 - a ventilátor üzemi kapcsolójával a ventilátort ismét üzembe kell helyezni, és meg kell győződni annak működőképességéről
 - minden tüzelőberendezésnél az égéstermék eltávolítását műszerrel ellenőrizni kell

IV/c LAS zárt rendszerű gyújtó jellegű égéstermék elvezető esetén

Az alapműveletek elvégzése és teljes rendszerellenőrzés után az alábbi műveleteket a legelső csatlakoztatott berendezéstől felfelé haladva kell elvégezni.

- Az égéstermék elvezetőre kötött valamennyi tüzelőberendezést üzembe kell helyezni
- Az égéstermék elvezető szakasz égési levegő ellátó ellenőrző csomagtörésének nyitása, alkalmassá tétele a szonda fogadására
- A füstgázelemző műszer üzembe helyezése, a szonda csatlakoztatása a gyűrűs-hézagba
- Az égési levegő O_2 vagy CO_2 tartalmának mérése a használati utasításban foglaltak szerint (megengedett értékek: $O_2 \geq 20,6$ tf %; $CO_2 \leq 0,2$ tf %)
- Az eredmény dokumentálása
- A mérőműszer eltávolítása, a mintavevő csomagtörés lezárása

IV/d Túlnyomás hatása alatt álló égéstermék elvezetők esetén

Előkészítő munkálatok a lakótérben

- Az égéstermék elvezetőre kötött tüzelőberendezések üzemen kívül helyezése
- Koromzsákbajtó, tisztító ajtó kivétele, a koromzsákban lévő égéstermék maradványok és egyéb szennyeződések eltávolítása
- Hátsó szellőzést biztosító szellőzőrácsok meglétének ellenőrzése
- Koromzsákbajtó, tisztító ajtó visszahelyezése, illetve zárása
- Mérőnyílás(ok) szabaddá tétele
- Előkészítő munkálatok az égéstermék elvezető kitorokollása környezetében
- Az égéstermék elvezető kitorokollási síkjának szabaddá tétele, az átjárhatósági vizsgálathoz, továbbá a lezárást akadályozó kitorokollás módosító szerkezet oldható eltávolítása
- Az átjárhatósági vizsgálat és a lezáráshoz szükséges eszközök helyszíni előkészítése, a kamera összeszerelése, abban az esetben, ha keresztmetszet ezt lehetővé teszi az égéstermék elvezető hőmérsékletének, nyomvonalvezetésének ellenőrzése, hogy a kamerás vizsgálat biztonságosan elvégezhető-e
- Az égéstermék elvezető átjárhatóságának vizsgálata, a járat szükség szerinti tisztítása

- A kitorcollásnál és a szabaddá tett ellenőrző nyílásoknál, bekötésnél, meg kell vizsgálni az égéstermék elvezető keresztmetszet egyezőségét
- Az átjárhatósági vizsgálatot az égéstermék elvezető teljes nyomvonalán el kell végezni a megfelelő kéményseprő-ipari szerszámmal. Csak olyan szerszám, illetve módszer alkalmazható, mely a járatban mechanikai sérülést, roncsolást nem okoz!
- A kamerás vizsgálat során különös figyelmet kell fordítani az elemek illeszkedésének funkcionális megfelelőségére (tömörség, kondenzátum akadálytalan lefolyása, folytonosság, repedésmentesség stb.)
- A koromzsákokat, tisztítóidomokat az átjárhatósági vizsgálat és a szükség szerinti tisztítás után ismételten üríteni kell
- Az égéstermék elvezető tömörségének vizsgálata
- Túlnyomásos égéstermék elvezetők esetén füsttömörégi próba nem választható!
- A túlnyomásos égéstermék elvezetők tömörségét a műszaki felülvizsgálat alkalmával 4 évenként, tömörségvizsgáló műszerrel kell elvégezni. Azokban az esetekben, amikor az égéstermék elvezetése és az égési levegő bevezetése koncentrikusan elhelyezkedő kettős csőrendszerrel (un. „cső a csőben”) valósul meg, az égési levegő gyűrűs-hézag mérőnyílásán át végrehajtott levegő oxigén és szén-dioxid tartalmának mérésével is történhet a tömörség vizsgálata, melyet minden évben az ellenőrzés során el kell végezni. (Lásd IV/f. pont)

IV/e Tartalék égéstermék elvezetők esetén

Az ellenőrzés műveletei kiegészülnek füsttömörégi próba elvégzésével. (Lásd IV/f. pont)

IV/f Az égéstermék elvezető tömörségének vizsgálati módszerei

- Az égéstermék elvezető tömörségének vizsgálata tömörségvizsgáló célműszerrel
- A tömörségvizsgáló műszer hord-táskából történő kivétele
- Csatlakoztatási lehetőségek feltérképezés, a műszer elhelyezése (figyelembe véve a mérési lehetőség helyi viszonyait, villamos hálózati csatlakoztatást)
- Az égéstermék elvezető nyílásainak (bekötő-, tisztító, stb.) lezárása speciális záróelemekkel
- Tömörségvizsgáló műszer mérőfejének csatlakoztatása a vizsgálandó égéstermék elvezetőhöz, a hozzá tartozó záróelemmel együtt (lásd műszer kezelési utasításában előírtakat)
- A tömörségvizsgáló műszer bekapcsolása, önteszt elvégzése /automatikus/
- A tömörségvizsgálat elvégzése, a vonatkozó műszaki előírás szerinti próbanyomással
- A már ismert és előzetesen megállapított műszaki paraméterek kiértékeléshez szükséges adatok tömörségvizsgáló műszerbe történő betáplálása
- Az eredmények rögzítése
- Nem megfelelő vizsgálati eredmény esetén tanúsítványon, illetve Figyelemfelhíváson történő rögzítés
- Égéstermék elvezető tömörségének vizsgálata égési levegő összetételének meghatározásával
- A technológia ezen része akkor alkalmazható, ha az un. „cső a csőben” égéstermék elvezetőn kialakított(ak) a szükséges mintavételi csonk(ok) a gyűrűs-hézagból történő égési levegő összetételének meghatározása céljából.
- Az égéstermék elvezető elemeinek visszaállítása a rendeltetésszerű működésre alkalmas állapotba
- A bekötött tüzelőberendezés üzembe helyeztetése
- Az égéstermék elvezető szakasz égési levegő ellátó ellenőrző csonkjának nyitása, alkalmassá tétele a szonda fogadására
- A füstgázelemző műszer üzembe helyeztetése, a szonda csatlakoztatása a gyűrűs-hézagba
- Az égési levegő O₂ vagy CO₂ tartalmának mérése a füstgázelemző műszer használati utasításban foglaltak szerint
- Az eredmény dokumentálása, összehasonlítása a vonatkozó szabályzásokban megadott határértékekkel

- A mérőműszer eltávolítása, a mintavevő csonk lezárása
- Égéstermék elvezető tömörségének vizsgálata füstnyomáspróbával
- A füstképző anyag /patron/ hord-táskából történő kivétele
- Az égéstermék elvezető nyílásainak feltérképezése, (bekötő-, tisztító, stb.) lezárása speciális (szivacs) záróelemekkel
- A füstképző anyag/patron/ gyújtásra való előkészítése.
- A begyújtás előtt huzatpróbát kell tartani, amennyiben a huzat nem megfelelő mértékű és a járat bizonyosan átjárható az égéstermék elvezetőt – ha szükséges és paraméterei ezt lehetővé teszik – elő kell melegíteni.
- A füstképző anyag /patron/ felhasználási helyének megtisztítása az éghető anyagoktól, lerakódásoktól, szennyeződésektől.
- A füstképző anyag koromzsákba, tisztítóidomba történő stabil elhelyezése
- A füstképző anyag /patron/ begyújtása. (A begyújtás során a koromzsákkal, tisztítóidommal szembeállni TILOS!)
- A füstképződés intenzív beindulása közben a kitorkollásnál, padlástérben munkát végző kéményseprő számára jelzés az összehangolt tevékenységvégzés céljából
- A kitorkollásnál vagy padlástéri tisztítóidomnál a járat lezárása.
- Az égéstermék elvezető teljes nyomvonalán történő szemrevételezéses vizsgálata, a tömörtelenségből adódó füstkiáramlások lokalizálásának érdekében
- A füstképző anyag maradéktalan elégésének ellenőrzése
- A füstpatronos vizsgálatot legalább 5 percig kell folytatni
- A füstnyomás próba után az égéstermék elvezetők ismételt legolyózása alkalmával meg kell győződni a koromzsákajtónál, tisztítóidomnál hogy a tisztító szerszám akadálytalanul leérkezett-e az égéstermék elvezető lakótérből még ellenőrizhető idomig.
- A lezárások eltávolítása, eredeti állapot visszaállítása.
- A koromzsákból, tisztítóidomokból a felgyülemllett anyagot el kell távolítani és a huzatot ismételten ellenőrizni kell.
- Koromzsákajtót, tisztítóidomot vissza kell helyezni.

Műszaki felülvizsgálat technológiai eszközei

- Kéménykulcs
- Zseblámpa
- Gyújtó eszköz
- Szivacs dugók füstnyomás próbához, esetleg tisztításhoz (különböző méretben és formában)
- Kéményvizsgáló tükör, páralemez
- Mérőszalag
- Kézi szerszámok (kéménykalapács, csavarhúzó, fogó, franciakulcs)
- Munkaruha (formaruha)
- Munkavégzéshez szükséges nyomtatványok
- Kéményvizsgáló ipari kamera
- Füstpatron
- Szivárgási-érték mérőműszer, tartozékaival
- Tüzeléstechnikai mérőműszer (O₂, CO₂, CO, p, t)
- Kézi elektromos fűrógép, fémfűrószárakkal
- Elektromos hosszabbító
- Munkavégzéshez szükséges nyomtatványok, adminisztráció
- Egyéni védőfelszerelések (láb, kéz, légzés, szem, fej)
- Digitális fényképezőgép
- Rádió adó-vevő

17.8. V. Tüzelőberendezések biztonságos üzemeléséhez szükséges (égési-, hígítási) levegő utánpótlásának ellenőrzése

17.8.1. Általános alaptechnológia

A szolgáltató nyitott égésterű tüzelőberendezések esetében az alábbiakat ellenőrzi:

1. Telepítés helyiségében vagy azzal légtérkapcsolatban álló helyiségekben van-e

1.1. reteszelés nélkül működő depressziót keltő gépi berendezés

- külső légtérbe vezetett páraelszívó,
- szellőztetési célt szolgáló elszívó ventilátor,
- egyéb, nyitott égésterű tüzelőberendezésbe, vagy annak égéstermék elvezetőjébe telepített égéstermék-ventilátor,
- külső légtérbe vezetett szárító mosógép,
- központi porszívó,
- központi szellőztetés tetőventilátorral,
- mobil klíma,
- technológiai elszívás,

1.2. reteszelés nélkül jellemzően függőleges égéstermék elvezetővel üzemeltetett egyéb nyitott égésterű szilárd- vagy olajtüzelésű tüzelőberendezés,

1.3. külső határoló falzatába beépített teljes vagy részleges légzárású nyílászáró.

2. Meglévő szellőzőnyílások, légbeeresztő szelepek teljes- vagy részleges eltakarását, lezárását, reteszelt légbefúvó ventilátor üzemképes állapotát.

Ha az ellenőrzés során az 1. és 2. pontokban szereplő, bármelyik, az égési- és hígítási levegő utánpótlását akadályozó állapot fennáll, az ingatlan használójának figyelmét fel kell hívni szóban és írásban a tüzelőberendezés üzemeltetésének veszélyére, megfelelő szakember bevonásának szükségességére.

17.8.2. Specifikus technológia

Égési levegő utánpótlás /check lista/

Nyitott égésterű tüzelőberendezéssel közös légtérben /légtérkapcsolat, összeszellőztetés figyelembevételével/ depressziót keltő gépi berendezést üzemeltetnek, reteszfeltételek biztosítása nélkül.

- külső légtérbe vezetett páraelszívó I / N
- szagelszívó ventilátor I / N
- egyéb tüzelőberendezés égéstermék elvezető rendszerébe telepített égéstermék-elszívó ventilátor I / N
- nyitott égésterűként üzemeltetett túlnyomásos égéstermék-elvezetéssel rendelkező tüzelőberendezés I / N
- külső légtérbe vezetett szárító mosógép I / N
- központi porszívó I / N
- központi elszívás tetőventilátorral I / N
- mobil klíma I / N
- technológiai elszívás I / N

FIGYELEM: Nyitott rendszerű gyűjtőkémény esetén bármely, a strangon lévő ingatlanban a fentiekben jelzett műszaki esetek fennállása során az összes ingatlanban a hibát jelezni kell!

- Nyitott égésterű gáztüzelő-berendezéssel közös légtérben /légtérkapcsolat, összeszellőztetés figyelembevételével/ depressziót okozó egyéb nyitott égésterű szilárd tüzelésű tüzelőberendezés üzemeltetnek. I / N
- Nyitott égésterű tüzelőberendezés és a depressziót keltő gépi berendezés reteszfeltételeinek kialakításának hiánya vagy működőképességének nem megfelelőisége. I / N
- Nyitott égésterű tüzelőberendezéssel közös légtér /légtérkapcsolat, összeszellőztetés figyelembevételével/ határoló falzatába telepített nyílászárói teljesen/részlegesen fokozott légzárásúak. I / N

- Légbeeresztő nyílások, légbevezető szelepek (berendezések), kiegészítő légteret biztosító összeszellőztető nyílások rendelkezésre állásának hiánya. I / N
- Légbeeresztő nyílások, légbevezető szelepek (berendezések), kiegészítő légteret biztosító összeszellőztető nyílások külső beavatkozás /eltömés, lefedés, lezárás/ okán keletkező nem rendeltetésszerű használat. I / N

Az ellenőrzés során a fenti lista bármely pontjánál Igenlő választ kapunk, úgy az ingatlan használójának figyelmét szóban és írásban is fel kell hívni az esetlegesen kialakuló életveszélyt okozó problémára, továbbá tájékoztatást kell adni szakirányú tervező bevonásának szükségességéről.

17.9. VI. Az égéstermék paraméterének ellenőrzése

17.9.1. Általános alapterchnológia

1. Üzemelő gáztüzelő-berendezésnél az égéstermék (3 tf % oxigén tartalomra visszaszámolt) CO tartalmának ellenőrzése műszeres méréssel.

1.1. A méréshez a túlnyomásos égéstermék elvezetők kivételével, amennyiben nincs kialakított mérőnyílás, az összekötőelemen mérőfuratot kell kialakítani, melyet a mérést követően le kell zárni és lehetőség szerint az összekötő elem elforgatásával „fal felé elfordítani”.

1.2. A mérést csak kalibrált műszerrel szabad végezni.

1.3. A mérés eredményéről az ingatlan használóját a helyszínen írásban tájékoztatni kell.

Továbbá

1.3.1. 500-1000 ppm közötti érték esetén fel kell szólítani az ingatlan használóját a karbantartás szükségességére,

1.3.2. 1000 ppm túllépése esetén az ingatlan használóját fel kell szólítani a gáztüzelő-berendezés üzemeltetésének leállítására.

17.9.2. Specifikus technológia

Gáztüzelő berendezések égéstermékében a CO /szén-monoxid/ tartalom meghatározása

Égéstermék-elemző műszer előkészítése a méréshez hord-táskából kivétel csatlakozó vezetékek, felhelyezése, önteszt lefuttatása, műszerbeállítás a tüzelőanyag fajtájának (pl. földgáz) megfelelően, szükség esetén a mintavételi nyílás kialakítása (kizárólag huzat vagy szívás hatása alatt álló égéstermék elvezetők esetén).

Mérési folyamat:

- tüzelőberendezés üzembe helyezése az üzemeltető által (ha nem működött: begyűjtása, meleg vízcsap megnyitása, termosztát felcsavarása)
- műszer mintavető szondájának behelyezése a mintavételi nyílásba
- az égéstermék áramlási magjának megkeresése (a mérés síkjában több ponton hőmérsékletmérés, a maximális hőmérséklet meghatározása), minden esetben a jellemző „mélységnek” megfelelő szondahossz beállítása
- tüzelőberendezés hőegyensúlyának kivárása (az égéstermék hőmérsékletének állandósulása az összekötő elemekben, ill. a füstcsőben). Kivárási idő min. 2 perc.

A mérés elvégzése: a mérési eredmények feljegyzése, nyomtatása vagy egyéb módon történő rögzítése (füstgázkomponensek ppm-ben vagy tf %-ban, füstgáz hőmérséklet °C-ban, CO_{elm}, egyéb füstgázjellemzők).

1000 ppm CO tartalom feletti mérési eredmény esetében kontrollmérés elvégzése szükséges.

Égéstermék-visszáramlás műszeres ellenőrzése a gázkészülék közvetlen környezetében (huzatmegszakító, összekötő elem toldásai, készülék burkolata környezetében)

17.9.3. Befejező műveletek

- szonda eltávolítása,
- mintavételi nyílás lezárása (csavaros lezárás visszahelyezése, rugós zárólemezek felhelyezése, vagy egyéb módon)
- tüzelőberendezés üzemem kívül helyezettése
- az égéstermék elemző műszer csatlakozásainak leszerelése

- a műszer hordtáskába helyezése
- egyéb eszközök (elektromos hosszabbító kábel, kéziszerszámok, stb.) előkészítése szállításhoz.

A mérési eredmények kiértékelése, dokumentálása, ha az égéstermék elméleti szén-monoxid (CO_{elm}) tartalma:

- **500 ppm alatti**, a tüzelőberendezés megfelelőnek minősíthető,
- **500 és 1000 ppm közötti**, a tüzelőberendezés szervizeltetése indokolt,
- **1000 ppm feletti**, a tüzelőberendezés üzemeltetése veszélyes,

A tüzelőberendezés használatának veszélyeire a figyelmet fel kell hívni. Azonnali szakszerű hibaelhárítás szükséges.

Észlelhető égéstermék visszaáramlás esetén a szükséges intézkedéseket meg kell tenni a vonatkozó jogszabályoknak megfelelően.

Speciális technológiai eszközök

- Tüzeléstechnikai mérőműszer (O_2 , CO_2 , CO , p, t)
- kéziszerszámok (8, 10-es villáskulcs, kombinált fogó, csavarhúzó, kétféle)
- villamos kézi-fűró (8, 10mm-es fém csigafűró)
- védőkesztyű
- mérőszalag
- zseblámpa
- öntapadó címke (3 féle színű)
- mintavételi helyet (mérőnyílást) lezáró szerkezet (zárólemez, zárófólia)
- égéstermék visszaáramlást jelző műszer

17.10. VII. A használattal és a műszaki megoldás megfelelőségével összefüggő, megrendelt vizsgálat

17.10.1. Általános alaptchnológia

Az égéstermék elvezető használatával és a műszaki megoldás megfelelőségével összefüggő, megrendelt vizsgálat a vonatkozó jogszabályok, szabványok, gyártói előírások, a tervdokumentáció, valamint a kéményseprő-ipari technológiák figyelembevételével, kéményseprőmester irányításával történik.

A vizsgálatnak az alábbiakra kell kiterjednie

1. Az 5. § (1) és (2) bekezdésében meghatározott vizsgálatok szempontjai:

1.1. a vizsgált égéstermék elvezető típusának, minősítésének és osztályokba sorolásának, és a beüzemelésre váró vagy tervezett tüzelőberendezés (tüzelőberendezések) egyeztetése, beazonosítása, alkalmassága,

1.2. a gyártó kezelési és építési utasításainak betartása,

1.3. a tartozékok helyes, szakszerű beépítése,

1.4. az éghető anyagoktól való megfelelő távolsága,

1.5. az égéstermék elvezető tábláján rögzített adatok pontossága,

1.6. az égéstermék elvezető és a tüzelőberendezés áramlás- és hőtechnikai megfelelőségének, méretezésének összevetése a helyszíni adatokkal,

1.7. az égéstermék elvezető építésének, szerelésének lehetősége, figyelembe véve a vonatkozó műszaki- és jogi előírásokat, valamint az építési-, hatósági engedélyeket,

1.8. az alsó ellenőrzési- és tisztítási lehetőség helye, kialakítása, megközelíthetősége, méretkialakítása, a kondenzátum összegyűjtésének és elvezetésének módja, az alkalmazott anyagok, szerkezetek alkalmassága, esetleges nyomáskiegyenlítő nyílás mérete, kialakítása, helye, koromszak-akna mérete,

1.9. az égéstermék elvezető

1.9.1. megközelíthetősége,

1.9.2. épületen belüli nyomvonalvezetése,

1.9.3. rögzítése, iránytörése, földemeken- és a tetőn való átvezetése,

1.9.4. szabálytalan bekötések feltárása,

- 1.9.5. falazatának esetleges megfűrése, megvése, terhelése, hőszigeteltsége, annak védelme,
- 1.9.6. falon kívül és szerelőaknában a rögzítés módja,
- 1.9.7. az éghető anyagoktól való távolságtartása,
- 1.9.8. a járat átjárhatósága, belső felületének, illesztéseinek alkalmassága, mechanikai védelme,
- 1.9.9. összekötő elem esetében az előzőeken túl, annak roncsolásmentes bonthatósága, oldhatósága vagy tisztító-, ellenőrző nyílásainak megléte, azok méretei, kezelhetőségük, a bekötőnyílás mérete, az abba való illesztés kialakítása,
- 1.10. az égéstermék elvezető alsó és felső ellenőrzési- és tisztítási lehetősége és annak helye, a tisztítónyílás mérete, kialakítása, megközelíthetősége, a megközelítés szerkezeti elemeinek (létrák, hácsók, tetőkibúvók, kéményseprő-járdák, korlátok, állványok, járható felületek) munkavégzés szempontjából való alkalmassága, minősítése (CE, ÉME), méretkialakítása, az alkalmazott anyagok, elemek, szerkezetek alkalmassága,
- 1.11. az égéstermék elvezető tető feletti, a környező építményekhez, és a környezet egyéb, a működést befolyásoló elemeihez viszonyított magassága, egyéb zavaró körülmények feltárása, kitorcollásának elhelyezkedése, környezetre gyakorolt hatása, védőtávolságok betartása, égési levegő bevezető nyílása és annak kapcsolata az egyéb égéstermék elvezetőkkel, állékonysága, falazatának esetleges megfűrése, vése, megterhelése, hőszigeteltsége, annak védelme, kitorcollást módosító szerkezet-, elszívó ventilátor megléte alkalmazhatósága, alkalmassága,
- 1.12. az égéstermék elvezető és az egyéb tartozékok esetleges korróziós elváltozása, sérülése, átalakítása,
- 1.13. az égéstermék elvezető tömörsége, szivárgási értéke (a vizsgálat alkalmával a IV. Műszaki felülvizsgálat rész 3. pontjában leírtak alapján kell eljárni),
- 1.14. az égéstermék elvezető biztonságos működését szolgáló tartozékok ellenőrzése (huzatszabályzók, csappantyúk, robbanóajtók, fojtások, égéstermék elszívó-, és füstgázventilátorok stb.), alkalmassága, kialakítása, működőképessége,
- 1.15. szükség esetén az égési és hígító levegő utánpótlás biztosítása. A vizsgálat alkalmával az V. Tüzelőberendezések biztonságos üzemeléséhez szükséges (égési-, hígítási) levegő utánpótlásának ellenőrzése részről leírtak alapján kell eljárni,
- 1.16. az égéstermék elvezető méretezésénél figyelembe vett adatok [geometriai méretek, alaki ellenállást okozó elemek, tartozékok, kialakítások, járat és az összekötőelem belső felülete, hőszigetelések, tüzelőberendezés (tüzelőberendezések) paraméterei, tüzelőanyag paraméterei, méretezési hőmérsékletek] beazonosítása.
2. Az 5. § (2) bekezdésében meghatározott esetekben az alábbi szempontok szerint szükséges a megrendelés tárgya függvényében a helyszíni vizsgálatot elvégezni:
- 2.1. az égéstermék elvezető beazonosítása,
- 2.2. nyomvonalának ellenőrzése,
- 2.3. tüzelőberendezések bekötéseinek ellenőrzése, nem használt bekötő-, csatlakozó nyílások, elemek feltárása, beazonosítása,
- 2.4. tisztítónyílások, ajtók beazonosítása,
- 2.5. a vizsgálatot követő beavatkozás tisztázása,
- 2.6. az egyéb célra történő igénybevétel hatása a többi égéstermék elvezetőre, szellőző kürtőkre, azok biztonságos működésére,
- 2.7. társasházak esetében az ingatlan tulajdonosainak írásos nyilatkozata, beleegyezése, esetleg társasházi közgyűlési jegyzőkönyv másolatának bekérése,
- 2.8. az 5. § (2) bekezdés a) pontjában meghatározott vizsgálatok esetében a vizsgálatot követően az égéstermék elvezetőre csatlakoztatott tüzelőberendezésre (tüzelőberendezésekre) a vizsgálatot igazoló matricát kell elhelyezni.

VII/a Égéstermék elvezető telepítése esetén a vizsgálat során ellenőrizendők. Általános vizsgálati szempontrendszer /általános protokoll, check-lista/

Vizsgálati szempontok

A) Általános rész

Az égéstermék elvezető építésének, szerelésének befejezése után, de még a tüzelőberendezések üzembe helyezése előtt két féle ellenőrzést kell elvégezni: a műszaki ellenőrzést és az égéstermék elvezető tömörség vizsgálatát (szivárgásvizsgálatot).

Amennyiben a műszaki ellenőrzések megfelelően végződtek, akkor az égéstermék elvezetőt egy tömörségi vizsgálatnak kell alávetni. A vizsgálatok során az MSZ 845:2012, égéstermék elvezetőkre vonatkozó MSZ EN szabványok, építési jogszabályok, valamint az Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ), Országos Településrendezési és Építési Követelmények (OTÉK) előírásait figyelembe kell venni.

B) Műszaki vizsgálat

A műszaki vizsgálat elvégzéséhez szükséges dokumentumok

- Kivitelezési (építész, gépész) terv(ek) rendelkezésre áll(nak)-e
- Az égéstermék elvezető és a tüzelőberendezés áramlás- és hőtechnikai megfelelőségét igazoló méretezési dokumentációja rendelkezésre áll-e
- A beépített anyagok teljesítmény nyilatkozatai, egyéb nyilatkozatai rendelkezésre állnak-e
- Kivitelezői nyilatkozat az égéstermék elvezető vonatkozásában elkészült-e
- Szilárd tüzelőanyaggal üzemeltetett tüzelőberendezés telepítése esetén kivitelezői nyilatkozat a tüzelőberendezés építéséről, telepítéséről elkészült-e
- Szükség esetén villámvédelmi jegyzőkönyv rendelkezésre áll-e
- Fentiek az adatok vonatkozásában megfelelően kapcsolódnak-e egymáshoz

A műszaki vizsgálatnak a következőkre kell kiterjednie

- A kivitelezés a terveknek (építész-gépész) megfelelően történt-e, a tervek a vonatkozó műszaki előírásoknak megfelelően készültek-e
- Az égéstermék elvezetőt gyártó cég utasításai be lettek-e tartva
- Az égéstermék elvezető méretezése a tervek, ill. a kivitelezett állapotnak megfelel-e a kéményseprő által feltárható és mérhető paraméterek vonatkozásában.
- A tüzelőberendezés levegő ellátásának műszaki megoldása megfelel-e a tervekben, méretezésben, továbbiakban a műszaki előírásokban, szabványokban foglaltaknak
- Az égéstermék elvezető nyomvonala megfelelő-e, megfelel-e a terveknek
- A kivitelezett égéstermék elvezető típustáblája korrekt adatokat tartalmaz-e és megfelelően került-e elhelyezésre, kellően rögzített-e
- Az égéstermék elvezető jelölése megfelel-e a csatlakoztatott tüzelőberendezésnek, teljesítményének
- A beépített építőelemek nem sérültek-e a kivitelezés során, továbbá a kivitelezői nyilatkozatban és a teljesítmény nyilatkozatokban foglalt termék került-e beépítésre (a feltárhatóság függvényében)
- Az összekötőelem és a csatlakozó elemek, a tüzelőberendezés az égéstermék elvezető között korrekt módon lett-e beépítve
- Az összekötőelem és az éghető anyagok közötti távolság megfelel-e a vonatkozó szabványokban rögzítettekkel
- A szükséges távolságok az égéstermék elvezető és az éghető építő anyagok között be lettek-e tartva
- Az összes tűzvédelmi berendezés, az épületszerkezeti (pl.: fali és mennyezeti) átvezetések szakszerűen lettek-e beépítve
- A vizsgáló-, karbantartó- és tisztítónyílások rendelkezésre állnak-e, biztonságosan hozzáférhetőek-e (kéményseprő járda, kibúvó, mérőnyílások stb.)
- Az összes építőelem, idomdarab, összekötőelem, reteszelő berendezés stb. biztonságosan lett-e beépítve
- Az égéstermék elvezetőhöz kapcsolódó vagy szerkezetébe, nyomvonalába beépített tartozékok megfelelően kerültek telepítésre, üzemszerű működésük biztosított-e
- Az időjárás-védelem szerkezeti és építő elemei szakszerűen lettek-e beépítve
- Az égéstermék elvezető kitorcollásához való hozzáférés megfelel-e a vonatkozó szabványoknak

- Az égéstermék elvezető kitorcollásának helyzete megfelel-e a vonatkozó szabványokban rögzítetteknek
- A kitorcollás és a környezet viszonya megfelelő-e
- Minden olyan hely a padlózaton, mennyezetén, vagy falon, amelyen égéstermék elvezető áthalad, szabadon átjárható-e, nincs-e idegen test benne, valamint egyéb – gáz, víz, vagy elektromos vezeték nyomvonalvezetése, távolsága megfelelő-e az ellenőrizhetőség, tisztíthatóság szempontjából
- Abban az esetben, ha a szerelőaknában vagy meglévő kürtőben az új égéstermék elvezető biztonságos, megfelelő elhelyezése nem megállapítható, úgy bontással kell meggyőződni, hogy az szabályosan történt-e (a bontás, feltárás, helyreállítás minden esetben a megrendelő feladata)
- A hátsó szellőzés megfelelő-e
- Az égéstermék-áramban és a hátsó szellőzésnél nincsenek-e akadályok (pl. tömítőanyag maradványok, stb.) és így a keresztmetszet teljes hosszban egyenletesen átjárható-e

MEGJEGYZÉS Ezt csak a következő egyik alkalmas módszerrel lehet elérni:

- egy alaksablonnal (pl. etalon fagolyó sorral) az égéstermék elvezetőn keresztül
- egy kamerás, vagy tükrös ellenőrzéssel
- Amennyiben tervezett módon, illetve rendszerelemként rendelkezésre áll a nyomáskiegyenlítő nyílások megfelelőek-e
- Az égéstermék elvezetőn nem lehetnek oda nem tartozó egyéb rendeltetésű építményrészek, tartószerkezetek pl.: antennák, zászlók, ruhaszáritók, stb., amelyek a stabilitást, az égéstermék szabad áramlását és a tisztítást akadályozhatják
- Esetleges villámvédelmi kérdések tisztázása

C) Tömörség vizsgálat

A nyomásvizsgálatokat, tömörségvizsgálatokat környezeti hőmérsékleten kell elvégezni.

Az égéstermék elvezető torkolatát légmentesen le kell zárni. Biztosítani kell, hogy az összes többi nyílás zárva maradjon (kivételt képez a mérési tevékenység elvégzéséhez szükséges nyílást, idomot), beleértve az összes kondenzátum elvezető rendszersatlakozást is.

A nyomásvizsgálatokat hitelesített célműszerrel kell elvégezni.

A mérési eredmények értékelésénél az MSZ EN 1443 szabvány nyomástömörségi osztályba sorolásának táblázatában megengedett szívárgási értékeket kell figyelembe venni.

VII/b Béléscsővel, vakolással történő égéstermék elvezető felújításának vizsgálata

A vizsgálat során, az általános vizsgálati protokoll lefolytatásán túl az alábbiakat kell figyelembe venni:

- a meglévő kürtő összes nyílása le van-e zárva,
- a béléscső és a meglévő kürtő közötti hézagban nincsenek-e idegen tárgyak,
- a hátsó szellőzés megfelel-e a vonatkozó szabványban foglaltaknak
- Kompozit anyagú béléscsővezetés esetén a mérettartást, átlagos áramlási keresztmetszetet ellenőrizni kell a mérethez megfelelően megválasztott „Etalon” fagolyó átvezetésével.
- Az etalon fagolyó, próba-idom alsó és felső rögzítő szeméhez, kötelet kell csatlakoztatni. A próba-idom beengedése előtt az alsó kötélzálat be kell engedni a járatba, az ellenőrzés során mindkét kötélzálat vezetni kell. Amennyiben a béléscsővezetés, vakolás egyenetlenségéből adódóan a próba-idom beszorul, úgy finoman a két kötélzár segítségével annak kimozgatását el kell végezni.
- A fagolyó átvezetése során minden esetben, a dokumentációban (teljesítmény nyilatkozat, kivitelezői nyilatkozat, stb.) jelzett méret szerinti etalon választandó. Amennyiben a fagolyó a teljes rendszerszakaszon átvezethető, úgy a technológiai kialakítás, mérettartás megfelelőnek tekinthető. Amennyiben nem vezethető át szabadon a próbaidom, úgy a következő kisebb méretű járatos etalont kell átvezetni a járaton és a nyilatkozatban az átvezethető etalonnak megfelelő méretdimenziót kell szerepeltetni.

- Kéményvakolásnál megfelelő idomszerrel, próbaidommal, kamerával, szükséges meggyőződni a mérettartásról.
- Az etalon, próba-idom átvezetése előtt minden esetben meg kell győződni az átjárhatóságról, valamint az erős szűkületek hiányáról annak érdekében, hogy a próba-idom, etalon beragadását, beszorulását megelőzzük.
- az égéstermék elvezető nyomvonala, mérete megfelel-e a méretezésnek,
- az összes tűzvédelmi szakaszolások, térköztartók, tetőtámasztékok helyesen lettek-e felszerelve,
- az összes olyan terület, ahol az égéstermék elvezető padlón, földemen, vagy falakon vezet át, meg lett-e tisztítva idegen tárgyaktól és a közelben nincsenek gáz, víz, vagy elektromos vezetékek,
- a hátsó szellőzés megfelel a vonatkozó szabványban előírtaknak,

Huzatellenőrzés vizsgálata huzat vagy szívás hatása alatt álló égéstermék elvezetők esetén

A fenti vizsgálatok elvégzése után, amennyiben azok megfelelő eredménnyel zárultak, meg kell kezdeni az égéstermék elvezető működőképességének ellenőrzését.

Ha a tüzelőberendezést már csatlakoztatták az égéstermék elvezetőhöz, akkor a vizsgálat ideje alatt azt üzemben kívül kell helyezni.

Az égéstermék áramlásának vizsgálata

- A tüzelőberendezés deflektoránál, illetve az alsó tisztítóidomnál szemrevételezéssel vizsgálatot kell végezni papírlappal vagy öngyújtó segítségével az égéstermék áramlási viszonyainak vonatkozásában. (Figyelem: Ha visszaáramlás észlelhető, akkor a járatot fel kell melegíteni, és ismételt vizsgálatot kell végezni.)
- Ha nincs égéstermék visszaáramlás a járatban, akkor a vizsgálatot füstpatronnal kell folytatni.
- A füstpatron teljes elégeése után sem lehet visszaáramlás és a füst nem léphet ki a járat teljes hosszában.
- Amennyiben a felmelegített járat esetén is visszaáramlás lép fel a tüzelőberendezés csatlakozásánál, vagy az égéstermék járatában, akkor a vizsgálati eredmény negatív. A tüzelőberendezést csak akkor szabad üzemeltetni, ha a hibát megtalálták és elhárították – valamint egy ismételt vizsgálat pozitív kimenetelű lesz.
- Szívás hatása alatt álló rendszerek esetén a szívást biztosító égéstermék elvezető tartozékot üzemben kell tartani a huzatellenőrzés során
- Amennyiben az áramlás vagy tömörség vizsgálat során az általunk generált füstmennyiség a kitorcollásnál nem vagy csak nagyon kis mennyiségben jelenik az okok feltárását meg kell kísérelni. A tapasztalt hibákat a tanúsítványon rögzíteni kell.
- Füsttömörégi vizsgálat elvégzése (kizárólag vakolási égéstermék elvezető javítási technológia esetén)
- A füsttömörégi vizsgálatot az égéstermék elvezető jellegétől és paramétereitől függően, szükség szerint kell elvégezni. A füsttömörégi vizsgálat részletes technológiáját lásd műszaki felülvizsgálat technológiai fejezetében.

Műszeres tömörségi vizsgálat

A tömörségi vizsgálatot a környezeti hőmérséklet mellett kell elvégezni. A műszeres tömörségi vizsgálat részletes technológiáját lásd műszaki felülvizsgálat technológiai fejezetében.

VII/c Égéstermék elvezető magasítási munkálatok műszaki átadás-átvétele, ellenőrzése

- A meglévő átalakításra került égéstermék elvezető rendszerek átjárhatósági (keresztmetszet tartási) megfelelőségének megítélése
- A tervezett állapotnak való megfelelőség ellenőrzése az előzetesen benyújtott tervek összevetésével
- A választott műszaki megoldás minősítési dokumentumaiban foglaltak betartásának ellenőrzése
- Az égéstermék elvezetőhöz csatlakoztatott tüzelőberendezések égéstermékének maradéktalan elvezetésének ellenőrzése.

- Nem rendszerjellegű égéstermék elvezetők esetén az egyes rendszerek összeépíthetőségének vizsgálata
- Az égéstermék elvezető rendszerek kezelhetőségének, karbantarthatóságának való megfelelés (kezelőjárda, munkavédelmi feltételek, állandó alsó- és felső ellenőrzés)

VII/d Nyomvonalvizsgálat

A vizsgálat előkészítése

- Tetőrajz felvétele az égéstermék elvezetők elhelyezkedésének szerepeltetésével, felülnézeti rajz, skiccfelvétel kótázva.
- Az égéstermék elvezetők adatainak felvétele tető feletti és padlástéri vonatkozásban. (belméret, állapot, esetleges szabálytalanságok)
- Meg kell győződni, hogy az égéstermék elvezetőkre kötött tüzelőberendezések üzemelnek-e? Ha üzemelnek, akkor gondoskodni kell a leállításukról.
- Eszközök, szükség szerinti műszerek, kommunikációt biztosító eszközök ellenőrzése.

A vizsgálat lefolytatása

- A nyomvonalvizsgálatot a legfelső szintről lefelé haladva kell végezni.
- Az adott vizsgálati szintre tartozó járaton be kell gyújtani füstpatronnal, beazonosítás, ill. a válaszfali hézagosság megállapítása érdekében.
- A vizsgálati szinthez tartozó járatok körkefés golyós szerszámmal történő legolyózását /anyagminőség figyelembevételével megválasztott szerszámmal/ el kell végezni, az esetleges helyi szűkületek feltárása érdekében.
- Ha van az épületen padlástér, annak járószintjéig valamennyi égéstermék elvezetőn át kell vezetni a nyomvonaljelző készüléket. Erről vonalas tetőtéri hosszmetsetet kell készíteni, melyen a járatengelyek vannak jelölve, az esetleges elhúzások függőleges és vízszintes vetülete pedig méretezett.
- A legfelső lakószinten lévő lakásokban, bérleményekben a padlószintig, valamennyi égéstermék elvezetőben le kell eresztetni a nyomvonaljelző készüléket, és ezt a főfalnak azon oldaláról nézve, mely egyezik a padlástérben felvett iránnyal, helyszínen készített vázlaton ábrázolni kell. Az elhúzásokat a vázlaton kótázni kell. A járatengelyek távolságát valamely falfelülettől, bázistól kell jelölni. A bázisfelület az egymást fedő lakásokban lehetőleg mindig ugyanaz a falsík legyen.
- Ha az égéstermék elvezető a felvett nézet irányából nem hozzáférhető (beépített szekrény, lezárt helyiség, fászín, stb.), a főfal túlsó oldaláról kell a nyomvonalat letapogatni. Nem függőlegesen vezetett járat esetében az elhúzás irányának tükörképét kell természetesen ez esetben a vázlat kiegészítéseként ábrázolni. (Ezáltal kiküszöbölhető az a tévedés, miszerint a járat ellentétes irányú elhúzást tartalmaz.)
- Felülnézeti metszet esetén az égéstermék elvezető ürszelvényét kell léptékhelyesen ábrázolni, és a tengelyt kell kótázni.
- A vázlaton, ill. felülnézeti rajzon a járatok beazonosítást szolgáló számot, pl.: 2/3 – második csoport harmadik járat – szintenként fel kell tüntetni.
- Elhúzott járatok esetén az égéstermék elvezető belméretének ismeretében a járatengelyt kell kótázni, mivel a műszer az elhúzott szakasz alsó falán fekszik fel.
- A megrendelő igénye szerint, de bontás vagy leválasztás esetén mindig a falon a járatok tengelyét vonulatuk mentén jelölni kell.
- Ugyancsak jelölni kell a készített vázlaton a bekötött tüzelőberendezések bekötési magasságát a berendezések típusát, a helységet (pl.: szoba, konyha stb.), a koromzsák, tisztítónyílások magasságát, helyét és az égéstermék elvezető nyomvonal helyét.
- Az alsóbb lakószinteken megismételve alkalmazni kell a fenti pontokban leírtakat.

Utómunkák elvégzése

- A munkaterületen az eredeti állapot visszaállítása és a munkavégzés igazoltatása.
- A munka befejezését követően a vizsgálati jelentést csoportonként bontásban és a vázlatok alapján a hosszmetsetrajzokat bekótázva el kell készíteni. A pontos áttekinthetőség érdekében

a vízszintes vetületek léptékhelyességéhez nem szükséges ragaszkodni, de ezt észrevételezni kell.

- A leadott vizsgálati anyagok alapján a vizsgálatról szóló nyilatkozatot és dokumentációt össze kell állítani.

Speciális személyi feltételek

A nyomvonalvizsgálatot minimum 3 fő végezheti, közülük egy a tetőn, kettő pedig a lakásokban tevékenykedik. A lakásokban lévő munkavégzők egyikének szakmunkás végzettséggel kell rendelkeznie.

Egy fő – a kéményseprő mester kijelölése alapján – felel a technológiai és munkavédelmi előírások betartásáért, betartatásáért.

VII/e Kéményseprő-ipari tevékenységek, a rendszer megfelelőségének ellenőrzési szakaszai

A) Előzetes kéményseprő-ipari vizsgálat, tervezőnek, kivitelezőnek, tulajdonosnak/használonak történő adatszolgáltatás céljából.

A kéményseprő-ipari szolgáltató tervezői vagy egyéb megrendelés, megbízás alapján a megjelölt határokon (önálló rendeltetési egységek megjelölésével) belül eső égéstermék elvezetők vonatkozásában előzetes kéményseprő-ipari nyilatkozatot készít. A nyilatkozatnak minimum az alábbi műszaki paramétereket kell tartalmaznia:

- Tetőrajz
- Csoport és járatszámok beazonosítása
- Az egyes égéstermék elvezetők műszaki paraméterei (anyag, keresztmetszet, teljes hossz, stb.)
- Az egyes égéstermék elvezetőkre tervezett/csatlakoztatott tüzelőberendezések típus, illetve fajta megjelölése, tüzelésmódja, tüzelőanyag megjelölése
- Többszintes épületek esetén, a nyomvonalon található helyiségek, lakások, önálló rendeltetési egységek beazonosítása, esetleges szabálytalan bekötések feltárása

B) Szükség szerint kivitelezés közbeni vizsgálat, közbenső, nyers elburkolatlan állapot esetén.

Az égéstermék elvezető teljes hosszban történő szemrevételezése, helyszíni vizsgálata még az eltakarás előtti falazás, stb. elvégzése előtt. Szabadon szerelt rendszerek esetén közbenső ellenőrzés nem indokolt.

C) Végleges kéményseprő-ipari vizsgálat

Általános ellenőrzés

- A benyújtott terv alapján összevetés a tervezett és megvalósult állapot vonatkozásában (amennyiben eltérés történt, úgy az eltérés okait és műszaki megalapozottságát a tervező igazolja).
- Az égéstermék elvezető és a tüzelőberendezés áramlás- és hőtechnikai megfelelőségét igazoló méretezési dokumentációjának kéményseprő-ipari szempontok szerinti értékelése és összevetése a megvalósulási állapottal.
- Kivitelezői nyilatkozat felülvizsgálata, kivitelező által felhasznált anyagok dokumentumainak megtekintése, különös tekintettel az adott technológia megfelelőségére (teljesítmény nyilatkozat).
- Ellenőrzési, tisztítási lehetőségek funkcionális vizsgálata.
- Rögzítések, megfogások ellenőrzése.
- Geometriai méretek ellenőrzése
- A lakáshoz, önálló rendeltetési egységhez tartozó égéstermék elvezető ellenőrzése oly módon, hogy az üzemeltetett tüzelőberendezés égéstermékének eltávozását biztosítja.
- Reteszfeltételek ellenőrzése

D) Kéményseprő-ipari közreműködés a használatbavételi engedélyezési eljárásban

A vizsgálat alapja (amennyiben tervköteles, illetve használatbavételi engedélyezési eljárás alá vont tevékenység történik) az építési engedélyezési eljárás során jóváhagyott tervdokumentáció összevetése a megvalósult kivitelezett állapottal.

Ehhez az előzmények részletes feltárása szükséges a következők szerint:

- irattárból ki kell venni a szükséges tervdokumentációt amennyiben az benyújtásra került

- engedélyezési terv és az arról készült szakvélemény(ek) tanulmányozása /amennyiben rendelkezésre áll/ az építési engedély határozatban foglaltak ismételt összevetése a kiadott kéményseprő-ipari szakvélemények, nyilatkozatok tartalmi követelményeivel, ha tervmódosítás történt, az előkészítést annak figyelembevételével kell elvégezni. A helyszíni vizsgálathoz a kéményvizsgálónak magával kell vinnie a felépített létesítmény irattári tervdokumentációját a megvalósult (kivitelezett) állapot és az engedélyezési terv összehasonlíthatósága céljából /amennyiben az rendelkezésre áll.

A vizsgálat során, az általános vizsgálati protokoll lefolytatásán túl az alábbiakat kell figyelembe venni:

- Többlakásos, több rendeltetési egységet tartalmazó ingatlanok esetén a közös használatú (osztatlan közös tulajdonú) térből történő tetőre, kéményseprő járdára történő feljutás biztosíthatóságát
- Szükség esetén telepített kéményseprő járda munkavédelmi előírásoknak, szabványoknak való megfelelését
- A tető feletti munkavégzés feltételeinek biztosíthatóságát, támasztólétrák és egyéb eszközök megfelelő telepítését, használhatóságát
- A kitorkollás környezetének ellenőrzését, különös tekintettel a védőtávolságokra és a szélnyomásra
- A telepített égéstermék elvezetők villámvédelmi hálózatba való bekötésének szükségességét
- A nyitott égésterű égéstermék elvezetővel rendelkező tüzelőberendezések esetében a jogszabályi feltételeknek megfelelő CO érzékelő telepítésére
- Az új, átalakított építési engedélyezési eljárásban érintett ingatlan épületszerkezeti felépítményeinek esetleges környező épületek, ingatlanok égéstermék elvezetőire gyakorolt hatását, különös tekintettel a szélnyomás okozta kedvezőtlen kitorkollási helyzetekre az előző pont szabályossá tétele céljából megtörténtek-e a szükséges átalakítások, módosítások a szomszédos épületek érintett égéstermék elvezetőinek vonatkozásában. (kitorkolás magasítás, kéménytoldó telepítés, mesterséges szívásra alkalmas, vagy egyéb égéstermék elvezető tartozékok telepítésével stb.) Ezen átalakítás műszaki megfelelőségéről készített kéményseprő-ipari nyilatkozat rendelkezésére állása a hozzájáruló nyilatkozat kiadásához kötelező.
- Elektromos vezetékektől való távolságok ellenőrzése (antenna, antenna kábel, nagyfeszültségű világítási és erőátviteli kábelek) rögzítés nélküli (lógó) szigeteletlen vezetékek
- Éghető anyagok tárolása (tüzelőberendezés helyiségében, az égéstermék elvezető nyomvonal mentén
- Héjazat égéstermék elvezető áthatásának csapadék elleni védelme megfelelő-e.

Vizsgálati technológia eszközei

- Kéménykulcs
- Zseblámpa
- Gyűjtő eszköz
- Szivacs dugók füstnyomás próbához, esetleg tisztításhoz (különböző méretben és formában)
- Kéményvizsgáló tükör, páralemez
- Mérőszalag
- Kézi szerszámok (kéménykalapács, csavarhúzó, fogó, franciakulcs)
- Munkaruha (formaruha)
- Kéményvizsgáló ipari kamera
- Füstpatron
- Szivárgási-érték mérőműszer, tartozékaival
- Tüzeléstechnikai mérőműszer (O₂, CO₂, CO, p, t)
- Kézi elektromos fűrógép, fém fűrószárakkal
- Elektromos hosszabbító
- Munkavégzéshez szükséges nyomtatványok, adminisztrációs anyagok
- Egyéni védőfelszerelések (láb, kéz, légzés, szem, fej)

- Digitális fényképezőgép
- Rádió adó-vevő
- Lézeres távolságmérő

17.11. VIII. A tervezett vagy a tervezéssel érintett égéstermék elvezető műszaki megoldásának megfelelésével összefüggő, megrendelt tervfelülvizsgálat

17.11.1. Általános alaptchnológia

Az építész, gépész tervek felülvizsgálatáról kiadott kéményseprő-ipari nyilatkozat esetében a tervdokumentáció égéstermék elvezetőre vonatkozó tervrészének egy másolatát meg kell őrizni, és az összes tervlapot és a műszaki leírás égéstermék elvezetőt érintő minden oldalát bélyegzővel, dátummal és a nyilatkozatot készítő kéményseprő mester aláírásával látja el. Az elkészített nyilatkozat aláírt első példányát kell a megrendelőnek átadni.

17.11.2. Specifikus technológia

Égéstermék elvezetővel kapcsolatos tervdokumentáció felülvizsgálata, tervezési, kivitelezési tanácsadás

Általános (az égéstermék elvezetés fajtájától, típusától független) adatok

- az épület hőigénye, tüzelőberendezés teljesítménye (egy égéstermék elvezetőre jutó hőterhelés),
- a tervezett tüzelőanyag fajtája (gáz, olaj, szilárd,)
- a tüzelőberendezés üzemmódja: hagyományos, mesterséges vagy kondenzációs,
 - gázüzemű tüzelőberendezések esetén: huzatmegszakítóval ellátott, blokkégős, túlnyomásos vagy zárt égésterű,
- tüzelőberendezés gyártmánya, égéstermék csonkjának mérete
- a tervezett égéstermék elvezető és tartozékainak típusa, teljesítmény nyilatkozata, ÉME száma, CE engedélye, osztályba sorolása
- ha az égéstermék elvezetőben kondenzáció várható, a kondenzátum összegyűjtésének, esetleg vízzáron keresztül történő elvezetésének módja, a vízzár kialakítása, magasságának megadása.

Új épület tervezése, valamint meglévő épület átalakítása során az új vagy módosított épületszerkezeti felépítmények a környező épületek égéstermék elvezetőinek biztonságos üzemeltethetőségére – különös tekintettel a szélnyomásra- gyakorolt hatásának vizsgálatát alátámasztó adatok, tervek, nyilatkozatok.

Egyedi égéstermék elvezetők tervezésekor szükséges adatok

- az égéstermék elvezető keresztmetszete, anyaga, hőszigetelése, rétegvastagsága
- az égéstermék elvezető kitorcollási magassága, teljes hossza, nyomvonalhossza, szintenkénti (padlástéri) magassága és nyomvonalhossza
- az égéstermék elvezető nyomvonala, elhúzás függőleges és vízszintes mértéke, függőleges tengellyel bezárt szöge
- égéstermék elvezető rögzítése, statikai állékonysága
- égéstermék elvezető alsó, köztes, felső ellenőrizhetősége, tisztíthatósága, tetőn kívüli megközelíthetőség (tetőkibúvó, kéményseprő-járda, mászó hágcsó)
- égéstermék elvezető elhelyezésére felhasznált akna belső keresztmetszete, anyagminősége, rétegvastagsága, tűzállósági határértéke, önhordó kialakítása
- akna hátsó szellőzése
- égéstermék elvezető elválasztása egyéb vezetésektől
- összekötő elem anyaga, hőszigetelése, rétegvastagsága
- összekötő elem függőleges és vízszintes hossza, teljes nyomvonal hossza, iránytörései, mechanikai védelme, lejtése, rögzítése
- összekötő elem ellenőrizhetősége, tisztíthatósága
- az égési levegő biztosításának módja,
- égési levegő vezeték anyaga, hőszigetelése

- égési levegő vezeték nyomvonala, vízszintes vetületi, teljes hossza, iránytörései, lejtése, égési levegő vezeték járászinttől mért függőleges távolsága
- égési levegő vezeték ellenőrizhetősége, tisztíthatósága
- hő-, és áramlástechnikai méretezés, melyben szereplő műszaki adatok a tervdokumentációban ismertett tüzelőberendezésnek és égéstermék elvezetőnek megfelelnek.
- ellenőrző számítás az égéstermék elvezető keresztmetszetének meghatározására a gyártók által kiadott tervezési útmutató szerint,
- a tervezői nyilatkozat annak igazolásáról, hogy a kitoroklás környezetében az MSZ 845 sz. szabvány vonatkozó előírása szerint áramlást zavaró felépítmény nincs, valamint az MSZ EN 13384 szabvány figyelembevételével.

Gyűjtő rendszerű égéstermék elvezetők tervezésekor szükséges adatok

- lakószintek száma
- az égéstermék elvezető keresztmetszete, anyaga, hőszigetelése, rétegvastagsága
- az égéstermék elvezető kitoroklási magassága, teljes hossza, nyomvonalhossza, szintenkénti (padlástéri) magassága és nyomvonalhossza
- az égéstermék elvezető nyomvonala
- égéstermék elvezető rögzítése, statikai állékonysága
- égéstermék elvezető alsó, köztes, felső ellenőrizhetősége, tisztíthatósága, tetőn kívüli megközelíthetőség (tetőkibúvó, kéményseprő-járda, mászó hágcsó)
- égéstermék elvezető elhelyezésére felhasznált akna belső keresztmetszete, anyagminősége, rétegvastagsága, tűzállósági határértéke, önhordó kialakítása
- akna hátsó szellőzése
- égéstermék elvezető elválasztása egyéb vezetésektől
- szintenként beköthető készülékek száma, üresen maradt bekötő nyílások lezárása
- készülékek bekötéseinek egymástól mért tengelytávolsága
- összekötő elem anyaga, hőszigetelése, rétegvastagsága
- összekötő elem függőleges és vízszintes hossza, teljes nyomvonal hossza, iránytörései, mechanikai védelme, lejtése, rögzítése
- összekötő elem ellenőrizhetősége, tisztíthatósága, füstgázcsappantyú típusa, elhelyezése
- az égési levegő biztosításának módja,
- égési levegő vezeték anyaga, hőszigetelése
- égési levegő vezeték nyomvonala, vízszintes vetületi, teljes hossza, iránytörései, lejtése, égési levegő vezeték járászinttől mért függőleges távolsága
- égési levegő vezeték ellenőrizhetősége, tisztíthatósága
- szívás hatása alatt álló égéstermék elvezető esetén a megszívó ventilátor típusa
- ellenőrző számítás az égéstermék elvezető keresztmetszetének meghatározására a gyártók által kiadott tervezési útmutató szerint,
- hő-, és áramlástechnikai méretezés, vagy a gyártó által kiadott méretezési nomogram, melyben szereplő műszaki adatok a tervdokumentációban ismertett tüzelőberendezésnek és égéstermék elvezetőnek megfelelnek.
- a tervezői nyilatkozat annak igazolásáról, hogy a kitoroklás környezetében az MSZ 845 sz. szabvány vonatkozó előírása szerint áramlást zavaró felépítmény nincs, valamint az MSZ EN 13384 szabvány figyelembevételével.

Központi égéstermék elvezetők tervezésekor szükséges adatok

- az égéstermék elvezető keresztmetszete, anyaga, hőszigetelése, rétegvastagsága
- az égéstermék elvezető kitoroklási magassága, teljes hossza, nyomvonalhossza, szintenkénti (padlástéri) magassága és nyomvonalhossza
- az égéstermék elvezető nyomvonala
- égéstermék elvezető rögzítése, statikai állékonysága
- égéstermék elvezető alsó, köztes, felső ellenőrizhetősége, tisztíthatósága, tetőn kívüli megközelíthetőség (tetőkibúvó, kéményseprő-járda, mászó hágcsó)

- égéstermék elvezető elhelyezésére felhasznált akna belső keresztmetszete, anyagminősége, rétegvastagsága, tűzállósági határértéke, önhordó kialakítása
- akna hátsó szellőzése
- égéstermék elvezető elválasztása egyéb vezetékektől
- összekötő elem anyaga, hőszigetelése, rétegvastagsága
- összekötő elem függőleges és vízszintes hossza, teljes nyomvonal hossza, iránytörései, mechanikai védelme, lejtése, rögzítése
- összekötő elem ellenőrizhetősége, tisztíthatósága
- az égési levegő biztosításának módja,
- égési levegő vezeték anyaga, hőszigetelése
- égési levegő vezeték nyomvonala, vízszintes vetületi, teljes hossza, iránytörései, lejtése, égési levegő vezeték járószinttől mért függőleges távolsága
- égési levegő vezeték ellenőrizhetősége, tisztíthatósága
- 140 kW-ot meghaladó összes hő terhelés esetén emisszió mérő hely kialakítása az összekötő elemekben, vagy az égéstermék elvezetőben
- hő-, és áramlástechnikai méretezés, melyben szereplő műszaki adatok a tervdokumentációban ismertetett tüzelőberendezésnek és égéstermék elvezetőnek megfelelnek.
- ellenőrző számítás az égéstermék elvezető keresztmetszetének meghatározására a gyártók által kiadott tervezési útmutató szerint,
- a tervezői nyilatkozat annak igazolásáról, hogy a kitorcollás környezetében az MSZ 845 sz. szabvány vonatkozó előírása szerint áramlást zavaró felépítmény nincs, valamint az MSZ EN 13384 szabvány figyelembevételével.
- Tervező nyilatkozata az égéstermék elvezető villámvédelméről.

Nagy járat-keresztmetszetű égéstermék elvezető tervezésekor megadandó adatok

- az égéstermék elvezető keresztmetszete, anyaga, hőszigetelése, rétegvastagsága
- az égéstermék elvezető kitorcollási magassága, teljes hossza, nyomvonalhossza, szintenkénti (padlástéri) magassága és nyomvonalhossza
- az égéstermék elvezető nyomvonala
- égéstermék elvezető rögzítése, statikai állékonysága
- önhordó égéstermék elvezetés esetén statikai tervdokumentáció ellenőrzése
- égéstermék elvezető alsó, köztes, felső ellenőrizhetősége, tisztíthatósága, tetőn kívüli megközelíthetőség (tetőkibúvó, kéményseprő-járda, mászó hágcsó)
- égéstermék elvezető elhelyezésére felhasznált akna belső keresztmetszete, anyagminősége, rétegvastagsága, tűzállósági határértéke, önhordó kialakítása
- akna hátsó szellőzése
- égéstermék elvezető elválasztása egyéb vezetékektől
- összekötő elem anyaga, hőszigetelése, rétegvastagsága
- összekötő elem függőleges és vízszintes hossza, teljes nyomvonal hossza, iránytörései, mechanikai védelme, lejtése, rögzítése
- összekötő elem ellenőrizhetősége, tisztíthatósága
- az égési levegő biztosításának módja,
- égési levegő vezeték anyaga, hőszigetelése
- égési levegő vezeték nyomvonala, vízszintes vetületi, teljes hossza, iránytörései, lejtése, égési levegő vezeték járószinttől mért függőleges távolsága
- égési levegő vezeték ellenőrizhetősége, tisztíthatósága
- 140 kW-ot meghaladó összes hő terhelés esetén emisszió mérő hely kialakítása az összekötő elemekben vagy az égéstermék elvezetőben
- hő-, és áramlástechnikai méretezés, melyben szereplő műszaki adatok a tervdokumentációban ismertetett tüzelőberendezésnek és égéstermék elvezetőnek megfelelnek.

- a tervezői nyilatkozat annak igazolásáról, hogy a kitorkollás környezetében az MSZ 845 sz. szabvány vonatkozó előírása szerint áramlást zavaró felépítmény nincs, valamint az MSZ EN 13384 szabvány figyelembevétele.
- környezeti hatásvizsgálat
- tervező nyilatkozata az égéstermék elvezető villámvédelméről.
- valamennyi égéstermék elvezetési megoldásnál tervezői nyilatkozat annak igazolására, hogy az égéstermék elvezető az érvényes szabványok, előírások figyelembevételével lett megtervezve.

Az égéstermék elvezető vonatkozásában megadott fenti adatok figyelembevételével kell a tervfelülvizsgálati tevékenységet lefolytatni.

A tervdokumentáció felülvizsgálatakor a vonatkozó jogszabályok OTÉK, OTSZ, stb. valamint az MSZ 845:2012 szabvány, a vonatkozó EN szabványok előírásait kell figyelembe venni.

A tervfelülvizsgálat folyamán, annak keretén belül, szükség szerint helyszíni adategyeztetés lefolytatása, külön megrendelés esetén helyszíni mérnöki műszaki tanácsadás teljesítése egyeztetett időpontban.

18. Jogszabályok

A kéményseprő–ipari tevékenységet szabályozó jogszabályok, műszaki előírások (mivel mind a jogszabályok, mind pedig a műszaki előírások, szabványok folyamatosan változhatnak, így a tanulási folyamat során aktualizálni szükséges ezeket)

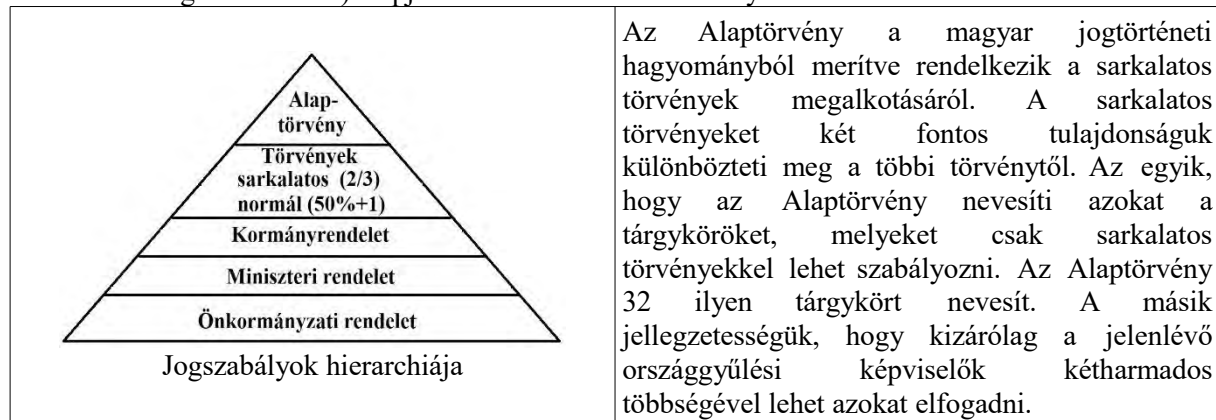
18.1. Magyarország Alaptörvénye (2011. április 25.)

IV. cikk (1) Mindenkinek joga van a szabadsághoz és a személyi biztonsághoz.

XX. cikk (1) Mindenkinek joga van a testi és lelki egészséghez. (2) Az (1) bekezdés szerinti jog érvényesülését Magyarország a környezet védelmének biztosításával segíti elő.

XXI. cikk (1) Magyarország elismeri és érvényesíti mindenki jogát az egészséges környezethez.

A kéményseprő–ipari tevékenység szabályozása Magyarországon a jogszabályok hierarchiája (főle – és alárendeltségek rendszere) alapján az alábbiak szerint szabályozott.



18.2. 2011. évi CLXXXIX. törvény Magyarország helyi önkormányzatairól (Sarkalatos Törvény)

13. § (1) A helyi közügyek, valamint a helyben biztosítható közfeladatok körében ellátandó helyi önkormányzati feladatok különösen: 1. településfejlesztés, településrendezés; 2. településüzemeltetés (köztemetők kialakítása és fenntartása, a közvilágításról való gondoskodás, kéményseprő–ipari szolgáltatás biztosítása, a helyi közutak és tartozékainak kialakítása és fenntartása, közparkok és egyéb közterületek kialakítása és fenntartása, gépjárművek parkolásának biztosítása);

18.3. A kéményseprő–ipari tevékenységről szóló 2015. évi CCXI. Törvény

Az Országgyűlés a kéményseprő–ipari tevékenység hosszú távú, zavartalan ellátásának biztosítása, az emberi élet védelme, a vagyonbiztonság, a természeti és épített környezet levegőtisztaságának védelme, a klímavédelem, az energiahatékonyság, valamint a káros–anyag kibocsátás csökkentése érdekében a kéményseprő–ipari tevékenység feltételeinek megteremtése céljából a következő törvényt alkotja:

A hatályos Törvény főbb fejezetei és a legfontosabb idézetek azok tartalmából:

1. Értelmező rendelkezések

„1. § E törvény alkalmazásában

1. égéstermék: tüzelőanyagok elégetésekor keletkező termék, amely lehet gáznemű, folyékony, szilárd vagy ezek keveréke;

2. égéstermék–elvezető: az épített kémény, az épített vagy szerelt, héjből vagy héjából álló szerkezet, amely egy vagy több járatot képez, és a tüzelőberendezésben keletkezett égéstermék a tüzelőberendezés égéstermék kiléptetésre szolgáló kivezetésétől a szabadba vezetheti;

3. gazdálkodó szervezet: a polgári perrendtartásról szóló törvény szerinti gazdálkodó szervezet, az állam, a helyi önkormányzat és a költségvetési szerv kivételével;

4. használatban lévő égéstermék-elvezető: olyan égéstermék-elvezető, amelyre tüzelőberendezés csatlakozik;
5. használaton kívüli égéstermék-elvezető: olyan égéstermék-elvezető, amelynek összes nyílását befalazták vagy nem éghető anyaggal tömören, vagy egyéb nem oldható szerelési technológiával (kötéssel) lezárták, valamint a lezárás megfelelőségét a kéményseprő-ipari szerv vagy a kéményseprő-ipari szolgáltató által kiállított dokumentum igazolja;
6. időlegesen használt ingatlan: olyan ingatlan, amelyen lakóhelyet vagy tartózkodási helyet nem létesítettek, szálláshely szolgáltatási tevékenységet nem folytatnak, és az ingatlanban életvitelszerűen nem tartózkodik senki, és amelynek időlegesen használt jellegét a kéményseprő-ipari szervnek az ingatlan tulajdonosa jogszabályban meghatározottak szerint bejelentette;
7. ingatlan használója: az ingatlant ténylegesen használó személy, ennek hiányában vagy ha a használó személye nem állapítható meg, az ingatlan tulajdonosa;
8. kéményseprő-ipari szolgáltató: az a gazdálkodó szervezet, amelynek a gazdálkodó szervezet-típusra irányadó hivatalos nyilvántartásban bejegyzett tevékenységei között a kéményseprő-ipari tevékenység szerepel, és amelyet a tűzvédelmi hatóság a 7. § (4) bekezdése szerinti nyilvántartásába felvett;
9. légtér-összeköttetés: két vagy több helyiség légterét akkor kell összeköttetésben lévőnek tekinteni, ha közöttük nyílás van és azon nincs fokozott légzárású, automatikusan záródó nyílászáró;
10. nyitott égésterű tüzelőberendezés: olyan tüzelőberendezés, amely az égési levegőt a telepítés helyiségéből nyeri, és az égéstermék az égéstermék-elvezetőn keresztül a szabadba kerül kivezetésre;
11. önálló rendeltetési egység: meghatározott rendeltetés céljára önmagában alkalmas helyiség vagy helyiségcsoport, amelynek a szabadból vagy az épületen belüli közös közlekedőből nyíló önálló bejárata van;
12. összekötő elem: az égéstermék-elvezető szakasza, amely a tüzelőberendezést a bekötőnyílással összeköti;
13. sormunka: külön megrendelés nélkül, előzetes értesítést követően, rendszeres időközönként végzett kéményseprő-ipari tevékenység;
14. tartalék (biztonsági) égéstermék-elvezető: olyan égéstermék-elvezető, amely a tartalékfűtés célját szolgálja, üzemképes állapotban van, de nincs rácsatlakoztatva tüzelőberendezés;
15. tüzelőberendezés: szilárd, cseppfolyós vagy légnemű energiatermelő anyaggal üzemelő berendezés, amelyben a működés során égéstermék keletkezik.”
16. egyalakásos ingatlan: nem társasházként vagy szövetkezeti házként nyilvántartott lakóingatlan.

2. A kéményseprő-ipari tevékenységre vonatkozó szabályok

„(2) A kéményseprő-ipari tevékenység

a) sormunka keretében és

b) sormunka keretén kívül ellátandó feladatokból áll.

(3) Nem tartozik a kéményseprő-ipari tevékenység körébe

a) az épített cserépkályha, kandalló, kemence csak bontással oldható összekötő eleme vagy annak bekötőnyílása,

b) a használaton kívüli égéstermék-elvezető, valamint

c) az az égéstermék-elvezető, amelynek elhelyezésére szolgáló épületrészt, épületet jogerős hatósági döntéssel lezártak vagy életveszélyesnek nyilvánítottak, a döntés visszavonásáig.

(4) Sormunka keretében

a) az égéstermék-elvezető ellenőrzését, szükség szerinti tisztítását;

b) az égéstermék-elvezető műszaki felülvizsgálatát;

c) a tüzelőberendezés biztonságos működéséhez szükséges levegő utánpótlásának ellenőrzését, figyelembe véve a levegő utánpótlást befolyásoló műszaki berendezések, beavatkozások hatását is;

d) az égéstermék paramétereinek ellenőrzését;

e) az összekötő elem ellenőrzését és szükség szerinti tisztítását;

f)

g) a szén-monoxid érzékelő berendezésre vonatkozó műszaki követelményekről szóló miniszteri rendeletnek megfelelő szén-monoxid érzékelő berendezés felszerelésére és működtetésére vonatkozó kötelezettség teljesítésének, valamint az érzékelő működőképességének ellenőrzését kell elvégezni.

- (5)** Sormunka keretén kívül megrendelésre kell elvégezni
- a)** az ingatlan használójának felróható okból elmaradt, sormunkában meghatározott feladatokat;
 - b)** az időszakos ellenőrzések között esetleg felmerülő, sormunkában meghatározott feladatokat;
 - c)** az égéstermék-elvezető járatában lerakódott, csak égetéssel eltávolítható szurokréteg kiegészítését;
 - d)** a közvetlen homlokzati égéstermék-kivezetéssel rendelkező tüzelőberendezések égéstermék-elvezetőjének ellenőrzését, tisztítását;
 - e)** a 10 000 cm² feletti járat keresztmetszetű égéstermék-elvezető ellenőrzését, tisztítását, ha annak feltételei adóttak;
 - f)** az égéstermék-elvezetővel kapcsolatos műszaki vizsgálatokat;
 - g)** a tervezett vagy a tervezéssel érintett égéstermék-elvezető műszaki megoldás megfelelőségével összefüggő tervfelülvizsgálatot a benyújtott tervdokumentáció alapján;
 - h)** * az (1) bekezdés a) pont aa) alpontja szerinti egy lakásos ingatlanok esetében a sormunkában meghatározott feladatokat.

3. Az ingatlan használójának kötelezettségei és jogai

„5. § (1) Az ingatlan használója köteles a kéményseprő–ipari szerv vagy kéményseprő–ipari szolgáltató e törvényben meghatározott ellenőrzését, vizsgálatát lehetővé tenni, ha olyan tüzelőberendezést üzemeltet, amely égéstermék–elvezetővel van felszerelve vagy ahhoz csatlakozik; vagy

- a)** tartalék égéstermék–elvezetőt tart fenn.

(2) Az ingatlan használója köteles

- a)** a kéményseprő–ipari szerv vagy a kéményseprő–ipari szolgáltató 2. § (4) és (5) bekezdésében meghatározott feladatainak ellátását lehetővé tenni és az ehhez szükséges feltételeket biztosítani;
- b)** a kéményseprő–ipari szervnek a tevékenysége során megadni a családi és utónevét, a lakóhelyének, tartózkodási és értesítési helyének címét (a továbbiakban: személyes adat), az ingatlan címadatait, valamint a gazdálkodó szervezet nevét, székhelyét, telephelyét, fióktelepét, képviselőjének nevét, cégjegyzékszámát vagy egyéb nyilvántartási számát;
- c)** a kéményseprő–ipari szolgáltatónak a tevékenysége során az ingatlan címadatait megadni;
- d)** a 3. § (2) és (4) bekezdésében meghatározott esetben a tüzelőberendezés és az égéstermék–elvezető üzemeltetését azonnal szüneteltetni;
- e)** a 3. § (2) bekezdésébe nem tartozó szabálytalanságot legkésőbb a következő ellenőrzés időpontjáig megszüntetni;
- f)** az időszakos ellenőrzés 3. § (1) bekezdésben meghatározott második időpontjától számított harminc napon belül a kéményseprő–ipari szerv tevékenységét – külön egyeztetést követően – igénybe venni, ha a kéményseprő–ipari szerv a második időpontban sem tudta az időszakos ellenőrzést elvégezni;
- g)** a jogszabályi kötelezés alapján felszerelt szén–monoxid–érzékelő berendezés
 - ga)** működőképességét biztosítani,
 - gb)** tisztítását, karbantartását a gyártó, annak meghatalmazott képviselője, az importőr vagy a forgalmazó által meghatározottak szerint elvégezni,
 - gc)** kalibrálását a gyártó, annak meghatalmazott képviselője, az importőr vagy a forgalmazó előírása szerinti gyakorisággal, annak hiányában legalább ötévente elvégeztetni, valamint
 - gd)** a gyártó, annak meghatalmazott képviselője, az importőr vagy a forgalmazó által meghatározott műszaki élettartam lejártát követően a szén–monoxid–érzékelő berendezést cserélni;
- h)** a jogszabályi kötelezés alapján felszerelt szén–monoxid–érzékelő berendezés vonatkozó műszaki követelményeknek való megfelelőségét igazoló dokumentumokat, a szén–monoxid–érzékelő berendezés leszereléséig és használaton kívül helyezéséig megőrizni, és a kéményseprő–ipari szerv, a kéményseprő–ipari szolgáltató vagy a tűzvédelmi hatóság ellenőrzése során rendelkezésre bocsátani;
- i)** a 2. § (7) bekezdése alapján a kéményseprő–ipari szolgáltató tevékenységét igénybe venni;
- j)** a kéményseprő–ipari tevékenységért az e törvényben vagy külön jogszabályban meghatározott esetben díjat és költségterítést fizetni.

(3) Az ingatlan tulajdonosa köteles a (2) bekezdésben, valamint a (4)–(6) bekezdésben meghatározott feladatok ellátásáról gondoskodni, ha az ingatlan használója ezt az előírt határidőben nem teszi meg.

(4) A helyiség légtérével légtér-összeköttetésben lévő helyen létesített nyitott égésterű tüzelőberendezés üzemeltetése esetén

a) a bölcsődei, óvodai vagy iskolai ellátás nyújtására szolgáló;

b) a vendégéjszaka eltöltésére használt;

c) a személyes gondoskodás keretébe tartozó szakosított ellátást nyújtó bentlakásos intézmény céljára szolgáló;

d) a fekvőbeteg-gyógyintézeti ellátásra szolgáló;

e) a zenés, táncos rendezvények működésének biztonságosabbá tételéről szóló kormányrendelet hatálya alá tartozó

önálló rendeltetési egység használója a tüzelőberendezés helyiségében a jogszabályban meghatározott műszaki követelményeknek megfelelő szén-monoxid-érzékelő berendezés felszerelésére köteles, ha a tüzelőberendezés közösségi térben vagy azzal légtér-összeköttetésben lévő helyiségben van.

(5) A helyiség légtérével légtér-összeköttetésben lévő helyen létesített nyitott égésterű tüzelőberendezéssel felszerelt új építésű épület akkor vehető használatba, ha a tüzelőberendezés helyiségében jogszabályban meghatározott műszaki követelményeknek megfelelő szén-monoxid-érzékelő berendezést helyeztek el.

(6) A jogszabályi kötelezés alapján felszerelt szén-monoxid-érzékelő berendezésnek a szén-monoxid érzékelő berendezésre vonatkozó műszaki követelményekről szóló miniszteri rendeletnek való megfelelését a kéményseprő-ipari szerv, a kéményseprő-ipari szolgáltató vagy a tűzvédelmi hatóság ellenőrzése során jogszabályban meghatározott módon kell igazolni.

(7) Ha a szén-monoxid-érzékelő berendezés megfelelésének a (6) bekezdés szerinti igazolása nem történik meg, erről a kéményseprő-ipari szerv, a kéményseprő-ipari szolgáltató értesíti az illetékes piacfelügyeleti hatóságot a szén-monoxid-érzékelő berendezés típusának, gyártójának, valamint a szén-monoxid-érzékelő berendezés forgalmazója adatainak megadásával.

(8) A nyitott égésterű tüzelőberendezés üzemeltetése során keletkező szén-monoxid érzékelésre szolgáló berendezés műszaki előírásoknak való megfelelése tekintetében a hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi szerve piacfelügyeleti hatósággként jár el jogszabályban meghatározottak szerint.

(9) A szén-monoxid-érzékelő berendezések piacfelügyeleti eljárásai alapján a piacfelügyeleti hatóság nyilvántartja a szén-monoxid-érzékelő berendezés

a) típusát, azonosító jelölését, kiviteli leírását, képét,

b) gyártójának nevét, címét,

c) a forgalmazójának nevét, címét,

d) vonatkozó műszaki követelményeknek való megfeleléségre vonatkozó információkat.

(10) A piacfelügyeleti hatóság a (9) bekezdés szerinti nyilvántartást honlapján közzéteszi.

(11) Az ingatlan használója vagy tulajdonosa a kéményseprő-ipari szolgáltató kéményseprő-ipari tevékenységével kapcsolatos panaszával – más hatósági eljárásokat megelőzően – köteles igazolható módon a kéményseprő-ipari szolgáltatóhoz fordulni.

Az ingatlan használója jogosult a kéményseprő-ipari szervvel és a kéményseprő-ipari szolgáltatóval elektronikus úton kapcsolatot tartani.”

A kéményseprő-ipari szerv és a kéményseprő-ipari szolgáltató adatkezelése

5. A kéményseprő-ipari tevékenységgel kapcsolatos tűzvédelmi hatósági feladatok

„7. § (1) Kéményseprő-ipari szakkérdésekben a hatósági feladatokat a tűzvédelmi hatóság látja el a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló törvényben foglaltak alkalmazásával.

(2) A tűzvédelmi hatóság hatáskörébe tartozóan

a) eljár a 3. § (2) bekezdésében meghatározott, az élet és a vagyonbiztonság közvetlen veszélyeztetése esetében;

b) eljár az ingatlan tulajdonosával szemben az e törvényben és külön jogszabályban a kéményseprő-ipari tevékenységgel kapcsolatban meghatározott kötelezettség nem teljesítése esetén, és legfeljebb harmincezer forint összegű bírságot szabhat ki;

- c)** eljár az ingatlan használója, tulajdonosa panaszának az 5. § (11) bekezdés szerinti eljárás utáni fennmaradása esetén a panaszokról és a közérdekű bejelentésekről szóló törvény alapján;
- d)** a kéményseprő-ipari szolgáltató által kiállított, a 2. § (8) bekezdése szerinti, a kéményseprő-ipari tevékenység elvégzésének eredményét tartalmazó dokumentum
- da) kiadására vonatkozó vitás ügyekben eljár,
- db) tartalmát kérelemre felülvizsgálja;
- e)** kérelemre felülvizsgálja és megváltoztathatja az égéstermék-elvezető használati és műszaki állapota kéményseprő-ipari szolgáltató általi, 3. § (6) bekezdése szerinti felmérésének tartalmát.
- (3)** A kéményseprő-ipari szolgáltató felügyeletét a tűzvédelmi hatóság látja el.
- (4)** A tűzvédelmi hatóság a kéményseprő-ipari szolgáltatókról nyilvántartást vezet, amely a szolgáltatási tevékenység megkezdésének és folytatásának általános szabályairól szóló törvényben meghatározott adatokon túl tartalmazza
- a)** a kéményseprő-ipari szolgáltató képviselőjét ellátó természetes személy személyazonosító adatait,
- b)** a kéményseprő-ipari szolgáltató vagy képviselője telefonszámát, elektronikus levélcímét, székhelyét és telephelyét,
- c)** a kéményseprő-ipari tevékenység megkezdésének és befejezésének időpontját.
- (5)** A (4) bekezdés szerinti nyilvántartás – a természetes személyazonosító adatok, valamint a kéményseprő-ipari szolgáltató és képviselője telefonszámának, elektronikus levélcímének kivételével – közhiteles hatósági nyilvántartásnak minősül.
- (6)** A (4) bekezdés szerinti nyilvántartásba jogszabályban meghatározott szakmai, személyi, tárgyi és gazdasági feltételeknek megfelelő azon kéményseprő-ipari szolgáltató vehető fel, amely a szolgáltatási tevékenység megkezdésének és folytatásának általános szabályairól szóló törvényben meghatározott módon kérte a nyilvántartásba történő felvételét. A (4) bekezdés szerinti nyilvántartásba fel nem vett kéményseprő-ipari szolgáltató kéményseprő-ipari tevékenységet nem végezhet.
- (7)** A tűzvédelmi hatóság
- a)** vizsgálja
- aa) a kéményseprő-ipari szolgáltatónál a kéményseprő-ipari tevékenység szakmai, személyi és tárgyi feltételeinek fennállását,
- ab) a kéményseprő-ipari szolgáltató tevékenységét,
- b)** eljár a kéményseprő-ipari tevékenységre vonatkozó szabályokat megszegő kéményseprő-ipari szolgáltatóval szemben, amely során
- ba) a szabálytalanság első alkalommal történő elkövetése esetén figyelmeztetésben részesíti, bb) ugyanazon szabálytalanság ismételt elkövetése esetén legfeljebb egymillió-ötszázezer forint összegű bírságot szabhat ki,
- bc) a tevékenység végzésétől jogszabályban meghatározott esetekben és időtartamban eltiltja.
- (8)** A tűzvédelmi hatóság a hatósági eljárásban ellenőrizheti azt is, hogy a kéményseprő-ipari tevékenység ellátásában a kéményseprő-ipari szolgáltatónál közreműködő természetes személy büntetlen előéletű-e és a kéményseprő-ipari tevékenységgel kapcsolatos szakterületen végezhető tevékenység folytatását kizáró foglalkozástól eltiltás hatálya alatt áll-e. A hatósági eljárás céljából a tűzvédelmi hatóság adatot igényelhet a bünyügyi nyilvántartási rendszerből. Az adatigénylés kizárólag azon adatra irányulhat, hogy a kéményseprő-ipari tevékenység ellátásában a kéményseprő-ipari szolgáltatónál személyesen közreműködő személy büntetlen előéletű-e, valamint, hogy a kéményseprő-ipari tevékenységgel kapcsolatos szakterületen végezhető tevékenység folytatását kizáró foglalkozástól eltiltás hatálya alatt áll-e.
- (9)** A tűzvédelmi hatóság a (8) bekezdés alapján megismert személyes adatokat a hatósági eljárás időtartamára kezelheti.
- A (2) bekezdés b) pontja és a (7) bekezdés b) pont ba) alpontja szerinti bírság az államháztartás központi alrendszerének bevétele.”

Felhatalmazó rendelkezések

Hatályba léptető és átmeneti rendelkezése Az Európai Unió jogának való megfelelés

9. Módosító és hatályon kívül helyező rendelkezések

18.4. 99/2016. (V. 13.) Korm. rendelet a kéményseprő-ipari tevékenységről szóló törvény végrehajtásáról

A hatályos Kormányrendelet főbb fejezetei:

1. Az élet és a vagyonzbiztonság közvetlen veszélyeztetése esetén értesítendő hatóságok és a kötelező értesítés esetei

„1. § (1) A kéményseprő-ipari tevékenységről szóló 2015. évi CCXI. törvény (a továbbiakban: Kstv.) szerinti kéményseprő-ipari szerv és kéményseprő-ipari szolgáltató (a továbbiakban együtt: kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó)

- a) a nem megfelelő tömörségű, használatban lévő égéstermék-elvezető,
- b) a használatban lévő vagy tartalék égéstermék-elvezető nem megfelelő állékonysága,
- c) a tüzelőberendezés működése közben az égéstermék öt percen túli tartós visszaáramlása,
- d) a ki nem égethető, használatban lévő égéstermék-elvezető belső felületén lerakódott szurokréteg,
- e) a szilárd tüzelőanyaggal üzemeltethető tüzelőberendezéshez csatlakozó használatban lévő égéstermék-elvezetőnél az E–F tűzvédelmi osztályú – nád, szalma, faszindely és egyéb éghető anyagú – tetőhéjalás esetén a szikrafogó hiánya,
- f) a B–F tűzvédelmi osztályba tartozó építményszerkezetet – a falába beépítve – tartalmazó égéstermék-elvezető használata,
- g) a műszaki vizsgálat során megállapított nem megfelelő minősítés ellenére vagy – az (1a) bekezdésben meghatározott kivétellel – a jogszabály szerinti műszaki vizsgálat nélkül működtetett égéstermék-elvezető használata,
- h) a tűzveszélyt jelentő, nem megfelelő anyagú vagy nem megfelelő tömörségű összekötő elem,
- i) a tisztítóajtó, tisztítóidom nem megfelelő záródása, vagy
- j) az égéstermék 1000 ppm-t meghaladó szén-monoxid tartalma miatti – az életet és a vagyonzbiztonságot közvetlenül fenyegető – veszély észlelése esetén soron kívül, de legkésőbb három munkanapon belül értesíti az első fokú tűzvédelmi hatóságot, valamint gázfogyasztó készülék esetében a földgázelosztót.

(1a) Az égéstermék-elvezető (1) bekezdés g) pontjában meghatározott jogszabály szerinti műszaki vizsgálat nélkül történő üzemeltetése nem minősül életet és vagyonzbiztonságot közvetlenül veszélyeztető szabálytalanságnak, ha az ingatlan tulajdonosa a szabálytalanság megállapításától – a 2.

§ (1) bekezdés szerinti esetben az ingatlantulajdonos tudomásszerzésétől – számított harminc napon belül megrendeli az égéstermék-elvezető műszaki vizsgálatát. A kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó erről, valamint az ingatlanhasználónak az égéstermék-elvezető műszaki vizsgálat elvégzéséig történő üzemeltetéséből eredő balesetekért való felelősségéről a helyszínen írásban tájékoztatja az ingatlan használóját.

(1b) Az (1a) bekezdés nem alkalmazható, és a kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó megteszi a Kstv. 3. § (2) bekezdése szerinti intézkedést, ha az (1) bekezdés g) pontjában meghatározott szabálytalanság mellett egyidejűleg az (1) bekezdésben meghatározott egyéb szabálytalanságot is megállapít.

Ha az (1) bekezdés szerinti valamely esetben a helyszínen nem kéményseprőmester jár el, az értesítés szakmai indokoltságát (az élet és vagyonzbiztonság közvetlen veszélyét jelentő hiba fennállását) az ellenőrzést vagy vizsgálatot végző személy a felette szakmai felügyeletet gyakorló, a kéményseprő-ipari tevékenységet ellátónál foglalkoztatott kéményseprőmesterrel a helyszínről egyeztetni. Az egyeztetés megtörténtét a Kstv. 2. § (8) bekezdése szerinti dokumentumban fel kell tüntetni. Az értesítés elküldése előtt annak indokoltságát a kéményseprőmester aláírásával igazolja. A kéményseprőmester aláírása nélkül az értesítés nem küldhető el.”

A kéményseprő-ipari tevékenységgel összefüggő hatósági eljárás rendje

3. A kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó kötelező értesítési feladatai

4. § a) a kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó által a Kstv. 2. § (8) bekezdése szerinti dokumentumban feltüntetett szabálytalanságot a következő ellenőrzés időpontjáig nem szünteti meg, a kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó a következő ellenőrzés időpontjától,

b) a Kstv. 2. § (7) bekezdése, 5. § (2) bekezdése és 5. § (4)–(6) bekezdése szerinti kötelezettségét nem teljesíti, a kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó annak észlelésétől

számított három munkanapon belül írásban, igazolható módon, legfeljebb hatvan napos határidő megjelölésével felhívja az ingatlan tulajdonosát a kötelezettség teljesítésére, a szabálytalan állapot megszüntetésére. A felhívás eredménytelensége vagy kézbesítésének sikertelensége esetén a kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó a tűzvédelmi hatóságot nyolc napon belül értesíti.

(10) A kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó a Kstv. 3. § (6) bekezdésében foglalt értesítési kötelezettségét a sormunka vagy a megrendelésre végzett kéményseprő-ipari tevékenység során történt felmérés elvégzésétől számított nyolc napon belül írásban teljesíti, megjelölve az égéstermék-elvezető jogszabályban előírtnál gyakoribb, sormunka keretében történő ellenőrzése, tisztítása szükségességének okát és az ellenőrzés, tisztítás szakmailag indokolt gyakoriságát.

Záró rendelkezések

18.5. 21/2016. (VI. 9.) BM rendelet a kéményseprő-ipari tevékenység ellátásának szakmai szabályairól

A hatályos Belügyminisztériumi rendelet főbb fejezetei:

1. Értelmező rendelkezések

1. § E rendelet alkalmazásában

a) égéstermék-elvezető tartozéka: az égéstermék-elvezetőhöz csatlakozó vagy azzal egy szerkezetet alkotó olyan elem, amely az égéstermék-elvezető ellenőrizhetőségét, tisztíthatóságát vagy biztonságos működését szolgálja;

b) égéstermék tartós visszaáramlása: a tüzelőberendezés üzembe helyezését követő öt perc eltelte után is tapasztalható égéstermék-visszaáramlás a tüzelőberendezés felállításának helyiségében vagy olyan égéstermék beáramlás a felállítási helyiségbe, amely kiváltja a tüzelőberendezés égéstermék-kiáramlás ellen védő berendezésének reteszelt beavatkozását, aminek következtében a tüzelőberendezés csak a kezelő közreműködésével indítható újra;

c) műszaki követelmény: égéstermék-elvezető tervezésére és kivitelezésére vonatkozó műszaki tartalmú

ca) közvetlenül alkalmazandó közösségi jogi aktus, jogszabály, és

cb) harmonizált európai vagy nemzeti szabvány vagy azzal egyenértékű más műszaki megoldás;

d) reteszelés: tüzelőberendezések, valamint tüzelőberendezések és egyéb gépi berendezések között kialakított automatikus vezérlés, amely kizárja vagy biztosítja a berendezések egyidejű működését;

e) zárt égésterű tüzelőberendezés: olyan tüzelőberendezés, amelynek teljes égési levegő-ellátását, tűzterét és égéstermék-elvezetését a telepítés helyiségétől és az épület más zárható helyiségeitől is légtömören elzárt üzemeltetésre tervezték, és amely az égési levegőt a szabadból nyeri, valamint az égéstermék az égéstermék-elvezetőn keresztül a szabadba kerül kivezetésre, a telepítés helyiségének nyomásviszonyaitól függetlenül.

2. A kéményseprő-ipari tevékenységhez szükséges személyi, szakmai és tárgyi feltételek

2. § (1) A kéményseprő-ipari tevékenységről szóló 2015. évi CCXI. törvény (a továbbiakban: Kstv.) 2.

§ (1) bekezdés b) pontjában meghatározott kéményseprő-ipari szolgáltató kéményseprő-ipari tevékenységet akkor végezhet, ha az általa bejelentett ellátási területenként legalább

a) egy fő kéményseprőmestert foglalkoztat, vagy a feladat ellátásában személyesen közreműködő természetes személy kéményseprőmester képesítéssel rendelkezik, és

b) egy fő kéményseprő szakképesítéssel rendelkező szakembert foglalkoztat.

(2)² A kéményseprő-ipari szolgáltatónak a foglalkoztatottak létszámát úgy kell megállapítania, hogy a kéményseprő-ipari tevékenység ellátása folyamatosan biztosított legyen.

(3) A kéményseprőmester és kéményseprő szakképesítéssel rendelkező szakember (a továbbiakban együtt: szakmunkás) évente, felsőfokú műszaki végzettséggel rendelkező kéményseprőmester által tartott, elméleti és gyakorlati ismereteket bemutató ismeretfelújító és továbbképző tanfolyamon vesz részt. A tanfolyamon való kötelező részvétel időtartama 16 óra évente.

(4) Betanított munkás betanítását csak kéményseprőmester végezheti, amelynek időtartama legalább 3 hónap. A betanítást követően arról a kéményseprőmester nyilatkozatot ad ki.

(5) Betanított munkás a kéményseprő-ipari feladatok közül kizárólag tisztítást végezhet szakmunkás szakmai irányítása mellett.

(6) A kéményseprő-ipari szervnek és a kéményseprő-ipari szolgáltatónak (a továbbiakban együtt: kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó) a munkafolyamatok ellátásához az 1. mellékletben meghatározott szakmai követelményeknek és módszereknek megfelelő felszereléssel, eszközzel és műszerrel kell rendelkeznie, a feladat ellátásában személyesen közreműködő szakmunkások létszámának megfelelő mennyiségben.

(7) A kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó a kéményseprő-ipari tevékenység adatait, nyilvántartásait elektronikus adatbázis-kezelő célszoftverrel kezeli.

3. A kéményseprő-ipari tevékenység ellátásának rendje, gyakorisága

3. § (1) A kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó

a) a Kstv. 2. § (4) bekezdés a) és c)–g) pontjában meghatározott feladatokat – a Kstv. 2. § (5) bekezdés h) pontja szerinti megrendelés esetén is –, a (2)–(4) bekezdésben meghatározott kivétellel, legalább évente egy alkalommal,

b) a Kstv. 2. § (4) bekezdés b) pontjában meghatározott feladatokat – a Kstv. 2. § (5) bekezdés h) pontja szerinti megrendelés esetén is – négyévente egy alkalommal az 1. mellékletben meghatározott szakmai követelmények és módszerek szerint végzi.

(2) A Kstv. 2. § (4) bekezdésben meghatározott feladatokat időlegesen használt ingatlan esetében, kivéve a társasházi, lakásszövetkezeti ingatlanokat, – a Kstv. 2. § (5) bekezdés h) pontja szerinti megrendelés esetén is – négyévente egy alkalommal kell elvégezni.

(3) Az (1) bekezdés a) pontja szerinti feladatokat két évente egy alkalommal kell elvégezni – a Kstv. 2. § (5) bekezdés h) pontja szerinti megrendelés esetén is – annál az égéstermék-elvezetőnél, amelyre

a) gáznemű anyaggal üzemelő tüzelőberendezés, vagy

b) zárt égésterű tüzelőberendezés csatlakozik.

(4) Az (1) bekezdés a) pontja szerinti rendelkezést tartalék (biztonsági) égéstermék-elvezetőnél – a gyűjtő jellegű égéstermék-elvezetők kivételével – csak annak a 7. § (1) bekezdés a) pont ab) alpontja szerinti használatbavételétől kezdődően kell alkalmazni, azonban a tartalék (biztonsági) égéstermék-elvezető állékonyságát – a használatbavételre tekintet nélkül – az (1) bekezdés a) pontjában foglalt gyakorisággal az ugyanazon ingatlanban található, használatban lévő égéstermék-elvezetővel kapcsolatos sormunka során ellenőrizni kell.

(5) Az (1) és (2) bekezdésben meghatározott kéményseprő-ipari tevékenységet ugyanazon önálló rendeltetési egységben azonos időpontban kell elvégezni valamennyi égéstermék-elvezető tekintetében.

(6) Az égéstermék szén-monoxid-tartalmának ellenőrzését a kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó a 11 kW_{th}-nál nagyobb és legfeljebb 500 kW_{th} névleges bemenő hőteljesítményű olyan gáztüzelő-berendezéseknél végzi el, amelyek a levegő védelméről szóló 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet alapján nem tartoznak a levegőtisztaság-védelmi engedélyköteles tüzelő-berendezések közé.

(7) A sormunka elvégzésére az (1)–(3) bekezdésben meghatározott ciklusidők naptári évben számítandók.

4. Az égéstermék-elvezetővel kapcsolatos műszaki, szakmai követelmények

6. § (1) Az újonnan létesített égéstermék-elvezetőnek a használatbavételekor hatályban lévő vonatkozó műszaki követelményeknek kell megfelelnie.

(2) Meglévő égéstermék-elvezető átalakítása, felújítása, valamint ismételt használatbavétele esetén az égéstermék-elvezetőnek az átalakítás, felújítás, valamint ismételt használatbavétel időpontjában hatályos műszaki követelményeknek kell megfelelnie.

(3) Tüzelőberendezés cseréje esetén, ha ehhez nem szükséges az égéstermék-elvezető átalakítása, az égéstermék-elvezetőnek

a) az (1) bekezdés szerinti használatbavételekor, vagy

b) – a tüzelőberendezés cseréje előtti átalakítása, felújítása esetén – a (2) bekezdés szerinti használatbavételekor hatályos műszaki követelményeknek kell megfelelnie.

(4) Az (1)–(3) bekezdés szerinti időpontok akkor vehetők figyelembe, ha az ehhez szükséges igazolásokat a megrendelő a kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó részére biztosítja, feltéve, hogy a kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó nyilvántartásában az (1)–(3) bekezdés szerinti időpontok megállapításához szükséges dokumentumok nem állnak rendelkezésre. A kéményseprő-ipari

tevékenység ellátásakor hatályos műszaki követelménytől való eltérés indokát és az (1)–(3) bekezdés szerinti időpont figyelembevételét a 2–4. melléklet szerinti dokumentumokban fel kell tüntetni.

(5) Az égéstermék–elvezető ellenőrzését, műszaki felülvizsgálatát és helyszíni műszaki vizsgálatát a kéményseprő–ipari tevékenységet ellátónak az ellenőrzés, vizsgálat időpontjában hatályos, e rendeletben meghatározott szakmai követelmények és módszerek szerint kell elvégeznie.

7. § (1) Helyszíni műszaki vizsgálat szükséges

a) az égéstermék–elvezető használatbavételét megelőzően

aa) újonnan épített vagy szerelt, felújított, átalakított égéstermék–elvezető,

ab) használaton kívül helyezett, illetve tartalék (biztonsági) égéstermék–elvezető, vagy

ac) tüzelőanyag–váltás,

ad) tüzelőberendezés–csere

esetén – kivéve, ha a csere a korábbival azonos működési elvű és teljesítményű új tüzelőberendezésre történik, és a tüzelési mód, a tüzelőanyag nem változik –, valamint

b) meglévő égéstermék–elvezető

ba) átalakítását, felújítását, bontását, funkciójának megváltoztatását,

bb) használaton kívül helyezését megelőzően.

(2) A kéményseprő–ipari tevékenységet ellátó a helyszíni műszaki vizsgálatot az 1. mellékletben meghatározott szakmai követelmények és módszerek szerint végzi. Az (1) bekezdés

a) pont aa) alpontja szerinti helyszíni műszaki vizsgálatához a kéményseprő–ipari tevékenységet ellátó – szükség szerint – kérheti a megrendelőtől

a) az építészeti, gépészeti terveket,

b) az égéstermék–elvezető nyomvonaltervét,

c) az égéstermék–elvezető, tüzelőberendezés gyártója által kiadott diagramokat, táblázatokat, ezek hiányában az égéstermék–elvezető szakirányú felsőfokú végzettségű szakember által készített hő- és áramlástechnikai méretezését,

d) az égéstermék–elvezetőbe beépített építési termékre vonatkozó teljesítménynyilatkozatot, esetleges egyéb nyilatkozatot,

e) a kivitelezői nyilatkozatot az égéstermék–elvezető vonatkozásában,

f) a kivitelezői nyilatkozatot cserépkályha, kandalló, kemence vagy egyéb, helyszínen létesített tüzelőberendezés építéséről, telepítéséről,

g) a villámvédelmi jegyzőkönyvet.

(3) Az (1) bekezdés a) pont ab) és ac)–ad) alpontja szerinti helyszíni műszaki vizsgálatához a kéményseprő–ipari tevékenységet ellátó jogosult kérni a megrendelőtől a (2) bekezdés c) és f) pontjában meghatározott műszaki dokumentációt.

(4) A kéményseprő–ipari tevékenységet ellátó az (1) bekezdésben meghatározott kötelező helyszíni műszaki vizsgálat eredményéről szóló szakmai nyilatkozatot a vizsgálat napjától számított öt munkanapon belül a megrendelőnek átadja, kivéve az (5)–(7) bekezdésben meghatározott esetet.

(5) Lakóhelyiségek vagy állandó tartózkodási célt szolgáló helyiségek – kivéve az időlegesen használt ingatlanokat – fűtését biztosító tüzelőberendezés október 15. és április 15. között történő cseréje esetén, a megrendelést követő két munkanapon belül a kéményseprő–ipari tevékenységet ellátó a helyszíni műszaki vizsgálatot elvégzi, ha annak feltételei adottak. A kéményseprő–ipari tevékenységet ellátó a helyszíni műszaki vizsgálat eredményéről szóló szakmai nyilatkozatot legkésőbb a vizsgálatot követő munkanapon kiadja.

(7) Új égéstermék–elvezetőt helyszíni műszaki vizsgálatot követően lehet eltakarni, leburkolni. A helyszíni műszaki vizsgálatot a kéményseprő–ipari tevékenységet ellátó a megrendelést követő három munkanapon belül elvégzi és az annak eredményéről szóló szakmai nyilatkozatot a vizsgálatot követő munkanapon kiadja.

5. Az égéstermék–elvezetők és a tüzelőberendezések műszaki adatainak nyilvántartása

9. § (1) A kéményseprő–ipari tevékenységet ellátó az ellátási területén található, használatban lévő és tartalék (biztonsági) égéstermék–elvezetőkről nyilvántartást vezet, amely – a Kstv. 2. § (9) bekezdésében és a Kstv. 6. § (5) bekezdésében meghatározott adatokon kívül – címenként, az épület és az önálló rendeltetési egység szerinti bontásban tartalmazza

a) az égéstermék–elvezetők számát,

b) égéstermék-elvezetőnként

ba) az égéstermék-elvező azonosítóját,

bb) az égéstermék-elvezető jelét,

bc) az égéstermék-elvezető mennyiségét, mennyiségi egységét a 8. melléklet 1. pontjában foglalt kategóriák szerint az alábbi egységekben meghatározva:

1. E jelű égéstermék-elvezetőt darabszámban,
2. G jelű égéstermék-elvezetőt szintben,
3. K és N jelű égéstermék-elvezetőt folyóméterben,

bd) a bekötések számát,

be) az épített cserépkályha, kandalló, kemence csak bontással oldható bekötései számát,

bf) az ellenőrzés, szükség szerinti tisztítás gyakoriságát,

bg) az utolsó ellenőrzés, tisztítás, műszaki felülvizsgálat időpontját,

bh) az ellenőrzés, műszaki felülvizsgálat során észlelt szabálytalanságokat, hibákat, mért adatokat,

bi) a kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó tudomására jutott kéménytűzet, szén-monoxid-szivárgást,

bj) az égéstermék-elvezető üzemeltetésének a tűzvédelmi hatóság által elrendelt tilalmának okát és hatályát,

bk) a szén-monoxid-mérés szükségességét,

bl) a kapcsolódó dokumentumok azonosítóját,

bm) az égéstermék-elvezetőre kötött tüzelőberendezések számát, típusát és tüzelőberendezésként

1. a használat célját: kazán (K), vízmelegítő (V), egyedi fűtő (F), kombi (C), hőlégfűvő (H), technológiai (T), egyéb (E),

2. a névleges bemenő hőteljesítmény kategóriáját az alábbi bontásban:

- 2.1. tüzelőberendezés ≤ 11 kWth (A),
- 2.2. 11 kWth $<$ tüzelőberendezés ≤ 60 kWth (B),
- 2.3. 60 kWth $<$ tüzelőberendezés ≤ 140 kWth (C),
- 2.4. 140 kWth $<$ tüzelőberendezés ≤ 500 kWth (D),

3. a használt tüzelőanyagot: földgáz (G), propán-bután (PB), szén (C), fa (F), olaj (O), egyéb (E),

4. a szén-monoxid-mérés eredményét,

c) nyitott égésterű tüzelőberendezések esetén a levegő-utánpótlás vizsgálatát igénylő, önálló légtér- összeköttetések számát,

d) szén-monoxid-érzékelő berendezés működtetésének szükségességét,

e)

f) – bejelentés esetén – az ingatlan „időlegesen használt” megjelölését.

Az (1) bekezdés szerinti nyilvántartásban fel kell tüntetni, hogy a tartalék (biztonsági) égéstermék-elvezetőnek a 7. § (1) bekezdés a) pont ab) alpontja szerinti használatbavétele megtörtént-e.

(3) Az (1) bekezdés szerinti nyilvántartásból az ingatlan „időlegesen használt” megjelölése törölendő, ha

a) az időleges használat megszűnését az ingatlan tulajdonosa a kéményseprő-ipari tevékenységet ellátónak bejelentette, vagy

b) a tűzvédelmi hatóság megállapította, hogy az ingatlan nem minősül időlegesen használt ingatlannak.

(4) Az (1) bekezdés szerinti nyilvántartásból égéstermék-elvezető akkor törölhető, ha azt a 7. § (1) bekezdés b) pont bb) alpont szerint használaton kívül helyezték.

6. A kéményseprő-ipari tevékenységhez szükséges formanyomtatványok

		TANÚSÍTVÁNY					Azonosítók:	
		ÉGÉSTERMÉK-ELVEZETŐK ELLENŐRZÉSE, SZÜKSÉG SZERINTI TISZTÍTÁSA, 4 ÉVENKÉNTI MŰSZAKI FELÜLVIZSGÁLATA Jelen tanúsítvány nem használható fél tüzelőberendezés cseréjéhez, új tüzelőberendezés üzembe helyezéséhez, használatkivételi engedélyezési eljárásokhoz, égéstermék-elvezetők újbóli üzembe helyezéséhez!						
Ingatlan címe:							Időlegesen használt (I):	
Tulajdonos neve:							Használó neve:	
Értesítési címe:							Értesítési címe:	
Égéstermék-elvezető	Csoport / járat számjelzése						Légtér-összeköttetések száma: db	
	Jele						Kéményseprő-ipari tevékenység elvégzése:	
	Ellenőrzés / bontható bekötések száma	/	/	/	/	/	Kéményseprő helyszíni megjelenése: I / N	
	K, N járat / összekötő elem hossz (m)	/	/	/	/	/	Ellenőrzés: I / N	
Tüzelőberendezés	Használati célja						Műszaki felülvizsgálat: I / N	
	Teljesítmény kategória						Tisztítás: I / N	
	Szén-monoxid mérés szükséges (C)						A kéményseprő helyszíni megjelenését igazoló személy neve:	
							A kéményseprő helyszíni megjelenését igazoló személy aláírása:	
Javítani kell a hibákat a következő ellenőrzésig!	Ellenőrzési szempontok	előző / jelen ellenőrzés hibakódja / megfelelő (I)					Hibakód, jelölés, magyarázata a hátoldalon!	
	- tüzelőberendezés külső állapota						Karbantartás a gyártó előírása szerint!	
	- levegő utánpótlás						Hibajelzés esetén az üzemeltetés veszélyes!	
	- tisztítás-, ellenőrzés feltételei						Munkavégző neve:	
	- járat szabad keresztmetszete						Munkavégző aláírás:	
	- külső állapota						A kéményseprő munkavégzését igazoló személy neve:	
	- tartozékainak állapota						A kéményseprő munkavégzését igazoló személy aláírása:	
	- összekötő elem állapota							
	- egyéb							
	Utolsó műszaki felülvizsgálat éve:						Az igazoló személy igazolási jogcíme: tulajdonos, kezelő, használó, megbízott, közös képviselő, megrendelő egyéb:.....	
Műszaki felülvizsgálat: I / N:						Dátum: év,.....hó,.....nap		
Szén-monoxid tartalom (ppm) 1.=> 3.	1					500 – 1000 ppm – szükséges a karbantartás		
A legalsó bekötéstől felfelé, a távolabbtól a bekötés felé jelölve	2.					1000 ppm felett – a használata tilos!		
	3.							
Élet és vagyonbiztonságot közvetlenül veszélyeztető hiba kódja							Hibajelzés esetén TILOS az üzemeltetés a kéményseprő által igazolt kijavításig!	
Felszólítás a tüzelőberendezés és az égéstermék-elvezető üzemeltetésének azonnali szüneteltetésére (hiba leírása): Igen / Nem								
Egyebek:								
Szén-monoxid érzékelő ellenőrzése								
Szén-monoxid-érzékelő berendezés elhelyezésére kötelezett tüzelőberendezéssel felszerelt helyiségek száma:								
A szén-monoxid-érzékelő berendezés megléte. Igen (I) Nem (N)								
A szén-monoxid-érzékelő berendezés helye, helyisége (kazánház, szoba, közlekedő, konyha, stb.)								
A tesztelés alapján a szén-monoxid-érzékelő berendezés működőképessége megfelelő. Igen (I) / Nem (N)								
Tisztítás, karbantartás megtörténte (I) / (N)								
Kalibrálás megtörténte (I) / (N)								
Műszaki követelményeknek való megfelelését igazoló dokumentum megléte (I) / (N)								
A szavatossági idő, a működőképesség határideje lejárt. Igen (I) / Nem (N)								
Hiba részletes leírása:								
Egyebek:								
.Az ingatlan a kéményseprő-ipari tevékenységről szóló 2015. évi törvény 1. § 3. pont szerinti gazdálkodó szervezet székhelyként, telephelyként, fióktelepeként ne van jegyzve (Igen - Nem):								

A kéményseprő-ipari tevékenységet a kéményseprő-ipari tevékenységről szóló 2015. évi CCXI. törvény, a kéményseprő-ipari tevékenységről szóló törvény végrehajtásáról szóló kormányrendelet, a kéményseprő-ipari tevékenység szakmai szabályairól szóló BM rendelet szabályozza.

KITÖLTÉSRE VONATKOZÓ INFORMÁCIÓK			
Az égéstermék-elvezetőre kötött tüzelőberendezések használatának célja (kazán (K), vízmelegítő (V), egyedi fűtő (F), kombi (C), hőlégfűvő (H), technológiai (T), egyéb (E)) / CO-mérés szükségessége (C). Gáztüzelő-berendezés névleges bemenő hőteljesítmény kategóriái: tüzelőberendezés hőteljesítménye $\leq 11 \text{ kW}_n$ (A), $11 \text{ kW}_n <$ tüzelőberendezés hőteljesítménye $\leq 60 \text{ kW}_n$ (B), $60 \text{ kW}_n <$ tüzelőberendezés hőteljesítménye $\leq 140 \text{ kW}_n$ (C), $140 \text{ kW}_n <$ tüzelőberendezés hőteljesítménye $< 500 \text{ kW}_n$ (D).			
HIBAJEGYZÉK			
Hibakód	Hiba leírása		
1.	Az élet és vagyonbiztonság közvetlen veszélyeztetése esetén a tüzelőberendezés és az égéstermék-elvezető használata tilos a hiba igazolt kijavításáig!		
1/a	nem megfelelő tömörségű, használatban lévő égéstermék-elvezető		
1/b	használatban lévő vagy tartalék égéstermék-elvezető nem megfelelő állékonysága		
1/c	a tüzelőberendezés működése közben az égéstermék öt percnél tartós visszaáramlása		
1/d	ki nem emethető, használatban lévő égéstermék-elvezető belső felületén lerakódott szurokréteg		
1/e	szilárd tüzelőanyaggal üzemeltethető tüzelőberendezéshez csatlakozó használatban lévő égéstermék-elvezetőnél az E-F tűzvédelmi osztályú – nád, szalma, faszindely és egyéb éghető anyagú – tetőhéjalás esetén a szikrafogó hiánya		
1/f	B-F tűzvédelmi osztályba tartozó építményszerkezetet – a falába beépítve – tartalmazó égéstermék-elvezető használata		
1/g	a jogszabály szerinti műszaki vizsgálat nélkül vagy a műszaki vizsgálat során megállapított nem megfelelő minősítés ellenére működtetett égéstermék-elvezető használata, ha az ingatlan használója a jogszabály szerinti műszaki vizsgálat nélkül működtetett égéstermék-elvezető műszaki vizsgálatát harminc napon belül nem rendeli meg, és az égéstermék-elvezető használata életveszélyt okoz		
1/h	nem megfelelően rögzített, tűzveszélyt jelentő, nem megfelelő anyagú, vagy nem megfelelő tömörségű összekötő elem		
1/i	a tisztítóajtó, tisztítóidom nem megfelelő záródása		
1/j	az égéstermék 1000 ppm-t meghaladó szén-monoxid tartalma		
Egyéb hibák (A jelzett hibák kijavítása a következő ellenőrzésig szükséges, a hatósági eljárás megelőzése érdekében.)			
Hibakód	Hiba leírása	Hibakód	Hiba leírása
2.	Nem megfelelő az égéstermék-elvezető	4.	Nem megfelelő a tüzelőberendezés
2/a	tisztítási, ellenőrzési feltétele	4/a	külső állapota
2/b	járatának szabad keresztmetszete	4/b	tüzelés módja
2/c	külső állapota	4/c	a környezetben tárolt, beépített anyagok, szerkezetek kapcsolata (az ellenőrizhetőség, a megfelelő üzemeltetés és a tűzvédelem szempontjából)
2/d	tömörsége		
2/e	belső állapota	5.	Nem megfelelő a levegő-utánpótlás, az üzemeltetés veszélyes, szakember bevonása szükséges
2/f	kitoroklásának helyzete	5/a	a mesterséges elszívó berendezés egyidejű üzemeltetésének lehetősége miatt (páraelszívó, szellőző ventilátor, központi porszívó, ruhaszárító, mobil klíma)
2/g	tartozékainak állapota		
2/h	fárvastagsága, utólag megvésték	5/b	az egyéb nyitott égésterű tüzelőberendezéssel való egyidejű üzemeltetés lehetősége miatt
3.	Nem megfelelő az összekötő elem	5/c	a külső nyílászárók tömítettsége miatt, nyitott égésterű tüzelő-berendezés esetén fokozott légzárású nyílászárónál légbeeresztő nyílás, szelep, szellőző nyílás hiánya
3/a	ellenőrzési, tisztítási feltétele		
3/b	járatának szabad keresztmetszete	5/d	légbeeresztő nyílások, szelepek, kiegészítő légteret biztosító szellőző nyílások nem megfelelő működése miatt
3/c	állapota		
3/d	rögzítése		6.

ÉGÉSTERMÉK-ELVEZETŐ ÉPÍTÉSE, JAVÍTÁSA, ÚJBÓLI HASZNÁLATBAVÉTELE, VALAMINT A BEKÖTÖTT TÜZELŐBERENDEZÉS CSERÉJE, ILLETVE ÚJ TELEPÍTÉSE A KÉMÉNY MEGFELELŐSÉGÉT IGAZOLÓ KÉMÉNYSEPRŐ-IPARI NYILATKOZAT HIÁNYÁBAN TILOS!

Az égéstermék-elvezetők jele

Karakter				Jelentése
1.	2.	3.	4.	
E	Egyedi, egy építmény szintről igénybe vett, 60 kW és az alatti összes névleges bemenő hőteljesítményű, jellemzően függőleges tengelyirányú égéstermék-elvezető.			
K	Központi, egy építmény szintről igénybe vett, 60 kW feletti összes névleges bemenő hőteljesítményű, jellemzően függőleges tengelyirányú égéstermék-elvezető, 4096 cm ² járat keresztmetszetig.			
N	Nagy járat-keresztmetszetű, egy építmény szintről igénybe vett, 60 kW feletti összes névleges bemenő hőteljesítményű, jellemzően függőleges tengelyirányú égéstermék-elvezető 4096 cm ² járat keresztmetszet felett, 10 000 cm ² -ig.			
G	Gyűjtő jellegű, több építmény szintről igénybe vett, jellemzően függőleges tengelyirányú égéstermék-elvezető.			
N	Nyitott égéstermék-elvezető, azaz a rácsatlakoztatott tüzelőberendezés a felállítási helyiségéből veszi az égéshez szükséges levegőt.			
Z	Zárt égéstermék-elvezető, azaz a rácsatlakoztatott tüzelőberendezés a külső légtérből veszi az égéshez szükséges levegőt.			
T	Tartalék égéstermék-elvezető.			
	H	Huzat vagy mesterséges szívás hatása alatt álló égéstermék-elvezető.		
	T	Túlnyomás hatása alatt álló égéstermék-elvezető.		
	S	Szilárd- és olaj tüzelőanyagokkal üzemeltetett tüzelőberendezéseket kiszolgáló égéstermék-elvezető.		
	G	Gáznemű tüzelőanyagokkal üzemeltetett tüzelőberendezéseket kiszolgáló égéstermék-elvezető.		

Kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó:		KÉMÉNYSEPRŐ-IPARI NYILATKOZAT ÉGÉSTERMÉK-ELVEZETŐK MŰSZAKI VIZSGÁLATÁRÓL				Azonosítók:					
		A NYILATKOZAT -ban foglaltak egy éven belül használhatók fel, azt követően új vizsgálat elvégzése és NYILATKOZAT kiadása szükséges.				Sorszám:					
Az ingatlan címe, helység:		közterület:		hsz:	lh.	-	em.	-	ajtó:	-	
Tulajdonos neve:					tel:						
Címe, irsz:	helység:		közterület:		hsz:	lh.	-	em.	-	ajtó:	-
Megrendelő neve:					tel:						
Címe, irsz:	helység:		közterület:		hsz:	lh.	-	em.	-	ajtó:	-
Az ingatlan jellege:		Helyrajzi szám:		Tengerszint feletti magasság:		Égéstermék-elvezetők db száma:					
A megrendelt műszaki vizsgálat célja:					Légtér-összeköttetések száma (db):						
MŰSZAKI ADATOK		csoporthoz tartozás									
		járat tartozás									
Tüzelőberendezés	Tüzelőanyag: földgáz(G), PB(PB), szén(C), fa(F), olaj(O), egyéb(E)										
	Jellege / db szám										
	Égéstermék-elvezetés szerinti besorolása Bxx, Cxx										
	Gyártmánya										
	Típusa										
	Névleges bemenő hőterhelése (kWth)										
	Füstcsanak mérete (mm)										
Telepítési helyisége											
Összekötő elem, levegő-bevezető	„Cső- a csőben” (C), vagy szétválasztott (S) rendszer										
	Összekötőelem	Teljes hossza / ebből függőleges hossz (m)									
		Keresztmetszeti mérete (-i) (mm)									
		Íránytörései (X°/db)									
		Összekötőelem / külső burkolat anyaga									
	Levegő-bevezető	Hőszigetelésének / külső burkolatának vastagsága (mm)									
		Teljes hossza / ebből függőleges hossz (m)									
		Keresztmetszeti mérete (-i) (mm)									
		Íránytörései (X°/db)									
		Levegő-bevezető / külső burkolat anyaga									
Hőszigetelésének / külső burkolatának vastagsága (mm)											
Égéstermék-dvezető	Kéményseprő-ipari jelölése										
	Gyártmánya										
	Típusa										
	Kialakítása: épített (E), bélelt (B), szerelt (S), oldalfalon kivezetett (O)										
	Hőmérséklet / nyomás / nedvességgel szembeni ellenállás osztályai										
	Korrózióállóság / koromgéggel szembeni ellenállás / éghető anyagtól való távolságtartás osztályai										
	Alsó tisztítónyílásának helyisége										
	Járatának mérete (-i) (mm)										
	Járatának lakóterri / padlástéri / tető feletti függőleges hossza (m)										
	Járatának lakóterri / padlástéri / tetőn kívüli teljes hossza (m)										
	Legalsó / legfelső bekötésektől mért távolsága a kitorkollásig (m)										
	A járatának íránytörései (X°/db)										
	A járatának / külső burkolatának anyaga										
	Járatának / hőszigetelésének / külső burkolatának vastagsága (mm)										
	Szén-monoxid-érzékelő berendezés használatára kötelezett igen (I) – nem (N) / van (V) – nincs (N)										
	Szén-monoxid-érzékelő berendezés szavatossági idő szempontjából megfelelő (M) – nem megfelelő (N) / működőképes igen (I) – nem (N)										
	Használaton kívül helyezéseinek műszaki megfelelősége elfogadva: igen (I), nem (N)										

Sorszám:	A vizsgálat során feltárt hibák, szabálytalanságok				
A hő- és áramlástechnikai méretezés adatai megegyeznek a vizsgálat alkalmával feltárt adatokkal: igen (I), nem (N)					
A műszaki vizsgálat bontás nélküli szemrevételezéssel, a vonatkozó jogszabályi, tűzrendészeti és szabványelőírások alapján történt. Az egyes jelölések és hibakódok beazonosíthatók a mellékelt hibajegyzékben. Amennyiben a műszaki vizsgálat eredményével a megrendelő, vagy a tulajdonos nem ért egyet, észrevételével a területileg illetékes első fokú tűzvédelmi hatósághoz fordulhat jogorvoslatért!					
Élet és vagyonbiztonságot közvetlenül veszélyeztető hiba kódja <small>Hibajelzés esetén TILOS az érintettetés a kéménysopró által üzemeltetett javításig!</small>					
Rendeltetészerű használatra alkalmas (I) nem alkalmas (N).					
Szöveges kiegészítés (szükség esetén pótlapon folytatható):					
Tetőalaprajz, vagy alaprajzi részlet, esetleg a szöveges kiegészítés folytatása:					
A vizsgálatot végző kéményseprőmester neve:	Oklevélszáma:	Dátum: év, hó, . nap			
Aláírása:	PH	Megrendelő, vagy megbízott neve:			
A vizsgálatot végző kéményseprőmester neve:		Aláírása:			
Aláírása:					

A kéményseprő-ipari nyilatkozatot nem helyettesíti a kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó szervezetnél alkalmazott tanúsítvány.
Égéstermek-elvezető építése, javítása, újbóli használatbavétele, valamint a bekötött tűzfelberendezés cseréje, illetve új telepítése a kémény megfelelőségét igazoló kéményseprő-ipari nyilatkozat hiányában tilos!

A kéményseprő-ipari tevékenységet a kéményseprő-ipari tevékenységről szóló 2015. évi CCXI. törvény, a kéményseprő-ipari tevékenységről szóló törvény végrehajtásáról szóló kormányrendelet, a kéményseprő-ipari tevékenység szakmai szabályairól szóló BM rendelet szabályozza

KITÖLTÉSRE VONATKOZÓ INFORMÁCIÓK	
A megrendelt műszaki vizsgálat célja a kéményseprő-ipari tevékenység ellátásának szakmai szabályairól szóló 21/2016. (VI. 9.) BM rendelet 7. §-a szerinti:	
3.1. Új égéstermék-elvezetők kivitelezés közbeni, eltakarás előtti vizsgálata.	
3.2. Újonnan épített vagy szerelt felújított, átalakított vagy újból használatba vett égéstermék-elvezetők üzembe helyezés előtti vizsgálata.	
3.3. Tüzelőanyag váltás, tüzelőberendezés csere, új tüzelőberendezés üzembe helyezése esetén az üzembe helyezést megelőzően az érintett égéstermék-elvezetők vizsgálata.	
3.4. Meglévő égéstermék-elvezető bontását, funkciójának megváltoztatását, használaton kívül helyezését, illetve az égéstermék-elvezetőt érintő átalakítást megelőző helyszíni vizsgálat.	
Az égéstermék-elvezetőre kötött tüzelőberendezések használatának célja, jellege: [kazán (K), vízmelegítő (V), egyedi fűtő (F), kombi (C), hőlégfűvő (H), technológiai (T), egyéb (E)] / CO-mérés szükségessége (C).	
Az összekötő elem, a légbevezető, égéstermék-elvezető, külső burkolat anyaga: vakolt (V), alumínium (A), acél (S), samott, kerámia (K), műanyag (M), műgyanta (G), flexibilis (F), fix (X), egyéb: egyéb falazat (E1) tartozék (E2) az adott típus teljesítmény igazolásának megfelelően (E3)	

HIBAJEGYZÉK			
Hibakód	Hiba leírása:		
1.	Az élet és a vagyonbiztonság közvetlen veszélyeztetése esetén a tüzelőberendezés és az égéstermék-elvezető használata tilos a hiba igazolt kijavításáig!		
1/a	nem megfelelő tömörségű, használatban lévő égéstermék-elvezető		
1/b	használatban lévő vagy tartalék égéstermék-elvezető nem megfelelő állékonysága		
1/c	a tüzelőberendezés működése közben az égéstermék öt percen túli tartós visszaáramlása		
1/d	ki nem égethető, használatban lévő égéstermék-elvezető belső felületén lerakódott szurokréteg		
1/e	szilárd tüzelőanyaggal üzemeltethető tüzelőberendezéshez csatlakozó használatban lévő égéstermék-elvezetőnél az E-F I üzvédelmi osztályú – nád, szalma, faszindely és egyéb éghető anyagú – tetőhéjalás esetén a szikrafogó hiánya		
1/f	B-F tűzvédelmi osztályba tartozó építményszerkezetet – a falába beépítve – tartalmazó égéstermék-elvezető használata		
1/g	a jogszabály szerinti műszaki vizsgálat nélkül vagy a műszaki vizsgálat során megállapított nem megfelelő minősítés ellenére működtetett égéstermék-elvezető használata, ha az ingatlan használója a jogszabály szerinti műszaki vizsgálat nélkül működtetett égéstermék-elvezető műszaki vizsgálatát harminc napon belül nem rendeli meg, és az égéstermék-elvezető használata életveszélyt okoz		
1/h	nem megfelelően rögzített, tűzveszélyt jelentő, nem megfelelő anyagú, vagy nem megfelelő tömörségű összekötő elem		
1/i	a tisztítóajtó, tisztítóídom nem megfelelő záródása		
1/j	az égéstermék 1000 ppm-t meghaladó szén-monoxid tartalma		
Egyéb hibák [Az itt jelzett hibák kijavítása a következő ellenőrzésig szükséges, a hatósági eljárás elkerülése végett.]			
Hibakód	Hiba leírása	Hibakód	Hiba leírása
2.	Nem megfelelő az égéstermék-elvezető	4.	Nem megfelelő a tüzelőberendezés
2/a	tisztítási, ellenőrzési feltétele	4/a	külső állapota
2/b	járatának szabad keresztmetszete	4/b	tüzelés módja
2/c	külső állapota	4/c	a környezetében tárolt, beépített anyagok, szerkezetek kapcsolata (az ellenőrizhetőség, a megfelelő üzemeltetés és a tűzvédelem szempontjából)
2/d	tömörsége	5.	Nem megfelelő a levegő utánpótlás, üzemeltetés veszélyes, szakember bevonása szükséges
2/e	belső állapota	5/a	a mesterséges elszívó berendezés egyidejű üzemeltetésének lehetősége miatt (páraelszívó, szellőző ventilátor, központi porszívó, ruhaszárító, mobil klíma)
2/f	kitoroklásának helyzete	5/b	az egyéb nyitott égésterű tüzelőberendezéssel való egyidejű üzemeltetés lehetősége miatt
2/g	tartozékainak állapota	5/c	a külső nyílászárók tömítettsége miatt, nyitott égésterű tüzelőberendezés esetén fokozott légzárású nyílászárónál légbeeresztő nyílás, szelep, szellőző nyíláshiánya
2/h	falvastagsága, utólag megvésték	5/d	légbeeresztő nyílások, szelepek, kiegészítő légteret biztosító szellőző nyílások nem megfelelő működése miatt
3.	Nem megfelelő az összekötő elem	6.	Szabálytalan bekötés az égéstermék-elvezetőn
3/a	ellenőrzési, tisztítási feltétele		
3/b	járatának szabad keresztmetszete		
3/c	állapota		
3/d	rögzítése		

Az égéstermék-elvezetők jele

Karakter			
1.	2.	3.	4.
Jelentése			
E	Egyedi, egy építményszintről igénybe vett, 60 kW és az alatti összes névleges bemenő hőteljesítményű égéstermék-elvezető.		
K	Központi, egy építményszintről igénybe vett, 60 kW feletti összes névleges bemenő hőteljesítményű égéstermék-elvezető, 4096 cm 2 járat keresztmetszetig.		
N	Nagy járat-keresztmetszetű, egy építményszintről igénybe vett, 60 kW feletti összes névleges bemenő hőteljesítményű égéstermék-elvezető 4096 cm 2 járat keresztmetszet felett, 10 000 cm 2-ig.		
G	Gyűjtő jellegű, több építményszintről igénybe vett égéstermék-elvezető.		
N	Nyitott égéstermék-elvezető, azaz a rácsatlakoztatott tüzelőberendezés a felállítási helyiségéből veszi az égéshez szükséges levegőt.		
Z	Zárt égéstermék-elvezető, azaz a rácsatlakoztatott tüzelőberendezés a külső légtérből veszi az égéshez szükséges levegőt.		
T	Tartalék égéstermék-elvezető.		
H	Huzat vagy mesterséges szívás hatása alatt álló égéstermék-elvezető.		
T	Túlnyomás hatása alatt álló égéstermék-elvezető.		
S	Szilárd- és olaj tüzelőanyagokkal üzemeltetett tüzelőberendezéseket kiszolgáló égéstermék-elvezető.		
G	Gáznemű tüzelőanyagokkal üzemeltetett tüzelőberendezéseket kiszolgáló égéstermék-elvezető.		

7. A kéményseprő-ipari tevékenységről szóló statisztikai adatlap

8. Az ingatlan tulajdonosának és használójának kötelezettségei

12. § (1) Az ingatlan használója a kéményseprő-ipari tevékenység elvégzéséhez – a 3. § (4) bekezdésben foglaltakra figyelemmel – az égéstermék-elvezető típusától és a tüzelőanyag fajtájától függően biztosítja

a) az égéstermék-elvezetővel és a levegő-utánpótlás ellenőrzésével érintett helyiségekbe való bejutás, a padlástérbe vagy a tetőhéjazat fölé történő feljutás, valamint a tisztítónyílás és összekötőelem biztonságos megközelítésének lehetőségét,

b) az összekötőelem tisztíthatóságát, elsősorban annak bonthatóságával vagy tisztítónyílások kialakításával,

c) az égéstermék-elvezető tisztítása során a kéményseprésből származó pernye, törmelék és egyéb hulladékhoz (a továbbiakban együtt: kéményseprésből származó hulladék) a hulladékról szóló törvény szerinti gyűjtőedényt (a továbbiakban: gyűjtőedény),

d) a gáztüzelő-berendezés beindítását, ha a gázszolgáltatás működik,

e) az égéstermék-elvezető kiegészítése alkalmával az alsó tisztítónyílásnál, magastetős épület esetében a padlástérben is legalább tíz liter vizet,

f) a 7. § (1) bekezdése szerinti helyszíni műszaki vizsgálat tárgyától függően, ha szükséges, a 7. § (2) vagy (3) bekezdése szerinti dokumentumokat,

g) a szén-monoxid méréséhez szükséges mérőnyílás hiányában annak kialakítási lehetőségét, kivéve, ha a szén-monoxid-mérés mérőnyílás kialakítása nélkül is megoldható,

h) a Kstv. 2. § (1) bekezdés *b)* pontja szerinti ingatlan esetében a kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó felhívására a megrendeléssel érintett égéstermék-elvezető utolsó ellenőrzésének, műszaki felülvizsgálatának vagy műszaki vizsgálatának eredményét tartalmazó, Kstv. 2. § (8) bekezdése szerinti dokumentumot.

(2) Az ingatlan használója a kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó felhívására nyilatkozik, hogy

a) a Kstv. 5. § (4) bekezdése szerinti szén-monoxid-érzékelő berendezés felszerelési és működtetési kötelezettsége fennáll-e, valamint

b) az ingatlan a Kstv. 1. § 3. pont szerinti gazdálkodó szervezet székhelyeként, telephelyeként, fióktelepeként be van-e jegyezve.

(3) A Kstv. 2. § (1) bekezdés *b)* pontja szerinti ingatlan használója a Kstv. 2. § (4) bekezdés szerinti sormunkát köteles úgy megrendelni, hogy azt a kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó – a 8. § (1) bekezdésben meghatározott határidőben – a 3. § (1)–(3) bekezdésben meghatározott gyakorisággal elvégezhesse.

(4) Társasházban, lakásszövetkezeti lakóépületben a közös tulajdonban lévő ingatlanrész esetén a társasház és a lakásszövetkezet felelős az (1)–(3) bekezdésben foglaltak teljesítéséért.

9. A kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó panaszkezelési eljárása

10. Az ingatlan használójával való kapcsolattartás módja, rendje

15. § (1) A kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó az ingatlan használójával szóban személyesen vagy telefonon, írásban elektronikus vagy postai úton tart kapcsolatot. (2) Az ingatlan használójával elektronikus csatornán csak akkor lehet kapcsolatot tartani, ha az elektronikus kapcsolatfelvételt az ingatlan használója a Kstv. 5. § (12) bekezdése alapján kezdeményezte vagy az elektronikus kapcsolattartáshoz előzetesen hozzájárult.

11. A kéményseprő-ipari szerv tevékenységéért fizetendő költségtérítés és kiszállási díj

12. A kéményseprő-ipari szerv és a kéményseprő-ipari szolgáltató közötti, a tevékenység ellátásához szükséges adatok és dokumentumok átadásának rendje

13. Záró rendelkezések

1. melléklet a 21/2016. (VI. 9.) BM rendelethez

I. Ellenőrzés

Az égéstermék-elvezetőnek és tartozékainak, továbbá a megközelítés szerkezeti elemeinek, járulékos elemeinek ellenőrzését a kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó a rendeltetésszerű bonthatóságra figyelemmel szemrevételezéssel, hagyományos kéményseprő eszközökkel, szerszámokkal vagy műszerrel végzi. A kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó az ellenőrzésnél az égéstermék-elvezető

műszaki állapotát, a kialakítás megfelelőségét, az üzemeltetési, a vonatkozó építési, tűzvédelmi, biztonságtechnikai és munkavédelmi előírások betartását vizsgálja. Az ellenőrzést követően az égéstermék-elvezetőn vagy annak tisztítóajtaján az ellenőrzést végző szakmunkás elhelyezi az ellenőrzés évszámát és a kéményseprő-ipari tevékenységet ellátó nevét jól láthatóan megjelenítő matricát.

A részletes leírást lásd a technológiákat bemutató fejezetben!

II. Tisztítás

A tüzelőberendezés és az égéstermék-elvezető használatából eredő lerakódások, továbbá egyéb az égéstermék-elvezető belső keresztmetszetét szűkítő vagy azt elzáró anyagok (állattetemek, pókháló, avar, korrózióból, állagromlásból lehulló, visszamaradt építőelem) eltávolítása az égéstermék-elvezető járatából, a koromzsákból, a bekötőnyílásból és az összekötő elemből (ha ennek lehetősége rendeltetésszerűen kialakított).

A részletes leírást lásd a technológiákat bemutató fejezetben!

III. Égetés

Ha a II. Tisztítás rész 1. pontja alapján a tisztítás nem megoldható és a lerakódás éghető, valamint a járat-, az égéstermék-elvezető anyaga azt lehetővé teszi, akkor a járat kiégetését külön egyeztetett időpontban kell végezni a szükséges biztonsági feltételek figyelembevételével.

A részletes leírást lásd a technológiákat bemutató fejezetben!

IV. Műszaki felülvizsgálat

A műszaki felülvizsgálat az égéstermék-elvezető és tartozékainak állapotfelmérése, ami kiterjed a vonatkozó műszaki előírások betartása, valamint a járat tömörségének vizsgálatára.

A részletes leírást lásd a technológiákat bemutató fejezetben!

V. Tüzelőberendezések biztonságos üzemeléséhez szükséges (égési, hígítási) levegő utánpótlásának ellenőrzése

A részletes leírást lásd a technológiákat bemutató fejezetben!

VI. Az égéstermék paramétereinek ellenőrzése

A részletes leírást lásd a technológiákat bemutató fejezetben!

VII. A használattal és a műszaki megoldás megfelelőségével összefüggő, megrendelt vizsgálat

Az égéstermék-elvezető használatával és a műszaki megoldás megfelelőségével összefüggő, megrendelt vizsgálat a vonatkozó jogszabályok, szabványok (vagy azokkal egyenértékű más műszaki megoldások), gyártói előírások, a tervdokumentáció, valamint a kéményseprő-ipari technológiák figyelembevételével, kéményseprőmester irányításával történik.

A részletes leírást lásd a technológiákat bemutató fejezetben!

VIII. A tervezett vagy a tervezéssel érintett égéstermék-elvezető műszaki megoldásának megfelelőségével összefüggő, megrendelt tervfelülvizsgálat

A részletes leírást lásd a technológiákat bemutató fejezetben!

IX. Eszközjegyzék

A részletes leírást lásd a szerszámokat bemutató fejezetben!

20/2013. (V. 28.) BM rendelet a belügyminiszter ágazatába tartozó szakképesítések szakmai és vizsgakövetelményeiről, valamint egyes, szakmai és vizsgakövetelmények kiadásáról szóló miniszteri rendeletek hatályon kívül helyezéséről

A fenti jogszabály a kéményseprő szakmunkás szakmai és vizsgakövetelményeit határozza meg.

53/2013. (IX. 11.) BM rendelet a belügyminiszter ágazatába tartozó kéményseprő szakma mestervizsga követelményeiről

A fenti jogszabály a kéményseprőmester szakmai és vizsgakövetelményeit határozza meg.

306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről

27. § (2) Hulladék nyílt téri, vagy a hulladékok égetésének feltételeit rögzítő jogszabályban foglaltaknak nem megfelelő berendezésben történő égetése, a háztartásban keletkező papírhulladék és veszélyesnek nem minősülő, kezeletlen fahulladék háztartási berendezésben történő égetése kivételével tilos.

36. § (1) A levegőtisztaság-védelmi ügyben az elsőfokú hatósági jogkört – a (2) – (5) bekezdésben foglalt kivétellel – a területi környezetvédelmi hatóság gyakorolja.

(2) A járási környezetvédelmi hatóság

a) a legfeljebb 500 kW_{th} névleges bemenő hőteljesítményű, háztartási és közintézmény tüzelőberendezés forrásával,

b az összesen 140 kW_{th}-nál kisebb névleges bemenő hőteljesítményű, nem az a) pont szerinti kizárólag füstgázt kibocsátó tüzelőberendezés forrásával,

9. melléklet a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelethez

A levegővédelmi követelmények megsértéséhez kapcsolódó levegőtisztaság-védelmi bírságok mértéke
Bármely anyag a jogszabályi előírásokat megszegve, illetve engedély nélkül háztartási tüzelőberendezésben történő égetése; 300 000 Ft

312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról

Építési engedély nélkül végezhető építési tevékenységek

3. Meglévő építményben új égéstermék-elvezető kémény létesítése.

4. Új, önálló (homlokzati falhoz rögzített vagy szabadon álló) égéstermék-elvezető kémény építése melynek magassága a 6,0 m-t nem haladja meg.

2.2. Eltérő szintek alaprajzai

2.2.1. Ábrázolni és méretekkel kell ellátni:

2.2.1.7. az égéstermék-elvezetőket.

2.5.1. az építmény külső megjelenését meghatározó homlokzati elemeket, így különösen a nyílásokat, rácsokat, korlátokat, reklám – és hirdetőberendezéseket, antennákat, cégtáblákat, esővíz – és légcsatornákat, égéstermék-elvezetőt, díszítőelemeket, lépcsőket, valamint a terepszint alatti vagy a terep által takart építményrészeket,

Önkormányzati rendeletek a kéményseprő-ipari közszolgáltatásról.

A jegyzet írásakor még a fővárosban, néhány megyében és településen hatályban voltak helyi rendeletek a kéményseprő-ipari szolgáltatást illetően.

A jogszabályok teljes terjedelme nem kerül leközlésre a felkészítő jegyzetben annak terjedelmi lehetőségei miatt, nem beszélve arról, hogy sűrűn változnak a jogszabályok, így a felkészüléskor és a vizsgán az éppen hatályos jogszabály ismerete szükséges, melyek teljes szövege az internetről letölthető, de meg kell győződni arról, hogy a legutolsó és egységes szerkezetbe foglalt hatályos jogszabály került-e letöltésre és tanulmányozásra.

19. Tüzelő- és légtechnikai berendezések ellenőrzése, tisztítása, vizsgálata

19.1. Alapismeretek

19.1.1. Gépészeti alapismeretek

Mechanikai alapfogalmak

A mechanika a mozgásokkal és erőkkel foglalkozó tudomány.

A mechanika fejezetei:

Kinematika: amely a testek mozgását írja le, függetlenül az erőktől, amelyek azokat létrehozták.

Kinetika: amely az erők és az általuk létrehozott mozgások közti összefüggéseket vizsgálja.

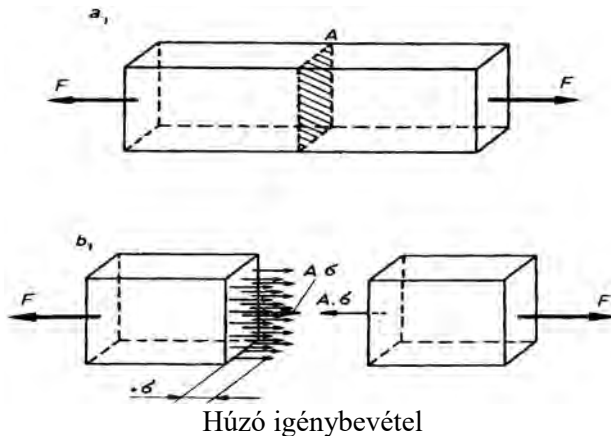
Statika: amely a testekre ható erőkkel foglalkozik, azok mozgásától eltekintve.

A) Szilárdságtan (nevezik rugalmasságtannak is)

A rugalmas állapotban lévő szilárd testekre ható, külső erők okozta feszültségeket és alakváltozásokat ismerteti. Célja feltárni azokat az elméleteket, összefüggéseket, amelyek a gépek, alkatrészek megfelelő működésének biztosításához szükségesek. A szerkezetek ellenőrzésekor, méretezésekor a következő alapelvekre kell gondolni, amelyek szoros kölcsönhatásban vannak:

a. biztonság, b. anyagtakarékosság, c. megfelelő élettartam, d. korszerűség.

A szakítóvizsgálat



Tételezzük fel, hogy egy végig állandó keresztmetszetű rudat az ábrán látható módon F húzóerő terheli. A rúd keresztmetszetének területét A -val jelöljük (mértékegysége m^2 vagy cm^2). A rúd a ráható erők következtében egyensúlyban van. A rugalmas, végig egyenmű anyagból készült rúdnál az egyensúly magyarázata a következő: a rudat támadó F külső erővel jelölt A keresztmetszet részein megoszló belső erők tartanak egyensúlyt.

Ha az F erőt növeljük, a rúd megnyúlik és a belső erők is megnövekednek, alakváltozás jön létre. Az egyensúly akkor szűnik meg, ha olyan nagyra növeljük az F erőt, hogy a rúd elszakad: a belső erők már nem tudnak egyensúlyt tartani a külső erővel.

A felületegységre eső belső erő a feszültség, ez alapján határozzák meg a különböző fémes anyagok szilárdsági tulajdonságait.

A szakadás pillanatában keletkező belső erő, a feszültség anyagonként változó. Változó a megnyúlás, azaz az alakváltozás mértéke is. A különböző anyagok belső feszültségét és viselkedését szabványos próbatesteken vizsgálják, amelyeket szakítógépben növekvő erővel, húzással terhelnek.

A szakítógéphez diagramíró berendezés is tartozik, ami a terhelés függvényében ábrázolja a szakítás folyamatát. Az így kapott görbe a szakítódigram.

B) Terhelési módok

A különböző szerkezetek és alkatrészek szempontjából nem mindegy az, hogy azt csak egy állandó értékű erő (húzó vagy nyomó) terheli, vagy változó igénybevételnek van kitéve. Nyilvánvalóan az utóbbi fárasztja leginkább az alkatrészt, szerkezetet.

A terhelés módja szerint a következő megkülönböztetéseket használjuk:

Nyugvó vagy statikus terhelés, amikor közel állandó erő lép fel.

Lüktető vagy változó terhelés, amikor az erő zérus értéktől maximális értékig változik.

Lengő vagy váltakozó terhelés, amikor váltakozva húzó és nyomó igénybevétel hat.

E háromfajta terhelési módra különböző anyagoknál meghatározták a megengedhető feszültségértékeket, amely minden esetben kisebb, mint az anyagok rugalmassági határa.

C) Hőmérséklet-változás okozta feszültségek

Kéményeknél, tüzelőberendezéseknél, azokhoz kapcsolódó csővezetéknel gyakori probléma a hőmérséklet-növekedésből adódó feszültségek által okozott kár. Amikor megakadályozzuk a hő tágulás terjedését, akkor keletkezik kár, s gyakori a kérdés mekkora az így keletkezett feszültség, illetve erő, és mitől függ.

A negatív előjel azt jelenti, hogy felmelegedéskor nyomófeszültség keletkezik.

A hőmérséklet-változás okozta feszültség nagysága az anyag rugalmassági modulusától, a lineáris hőtágulási együtthatótól és a hőmérsékletek különbségétől függ, független a hosszától.

D) Hajlító igénybevétel

A hajlítást a hajlító nyomaték okozza. Ha egy kör keresztmetszetű rudat (kettős-falú hőszigetelt fémkéményt), melynek végeit közös síkban fekvő, egyenlő nagyságú, de ellentétes értelmű erópárok terhelik, láthatjuk az igénybevétel következményeit.

A hajlítás vizsgálata során a következőket tapasztaljuk:

Ha a terhelésből adódó feszültségek nem lépik túl a rúd anyagára megadott arányossági határt, akkor a terhelés megszűnte után a rugalmas szál visszanyeri eredeti, egyenes alakját.

A rúd tengelye azért görbült meg, mert az eredeti párhuzamos keresztmetszetek (A_1 ; A_2) elfordultak egymáshoz képest. A rúd eredeti keresztmetszetei az alakváltozás után is síkok és a rugalmas vonalra merőlegesek maradtak.

A keresztmetszetek súlypontjait összekötő egyenes vonal hossza a meggörbülés ellenére sem változott, ez a semleges szál vagy semleges tengely. A semleges tengely fölötti szálak megnyúltak, az alatta lévők megrövidültek. Minél távolabb fekszik egy szál a semleges tengelytől a megnyúlás vagy rövidülés annál nagyobb. A hajlító igénybevétel hatására a szálak hosszváltozása következtében a keresztmetszet síkjára merőleges feszültségek ébrednek, s ezek fémkémények esetén horpadást okoznak.

19.1.2. Akusztikai alapismeretek

A) A hang, mint hullámjelenség

A hang rugalmas vivőközegben részecskék által létrejött hullámjelenség, az elemi részecskék rezgése, elmozdulása sebesség-, sűrűség- és nyomásingadozása. Az így létrejött nyomásingadozás olyan kicsi, hogy mérése nagy nehézségekbe ütközik. A rugalmas vivőközeg lehet: levegő; gáz; folyadék vagy szilárd test, vákuumban nem terjed. A hang terjedésének lényege, hogy a közeg részecskéi hangforrás hatására elmozdulnak, ezt a szomszédos részecskék átveszik és hullámszerűen terjed tovább. Az azonos rezgésállapotban lévő pontok egymástól mért távolsága a hullámhossz. A hanghullámok frekvenciája az ismétlődések számát jelenti. Mértékegysége: Hz (hertz). A 20 Hz alatti hanghullámok az infrahangok, a 20000 Hz feletti az ultrahangok. A normál emberi hang 440 Hz körüli. A levegőben terjedő hangot léghangnak, a szilárd testben terjedőt testhangnak nevezzük.

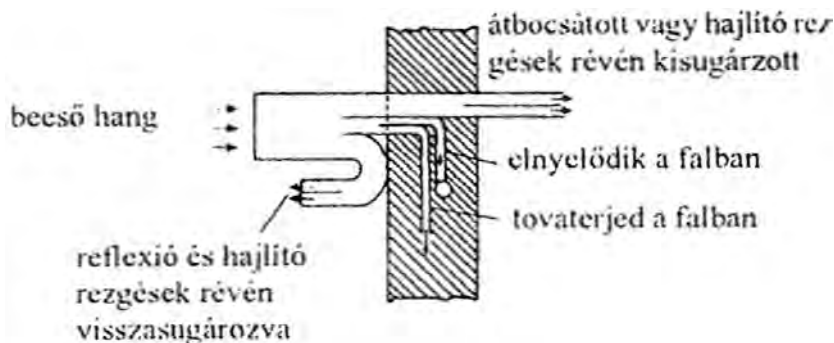
B) Hangnyomás, teljesítmény

A hang terjedésekor sűrűsödések és ritkulások révén kialakul egy periodikusan változó nyomás. A hangnyomás értéke a tér különböző pontjaiban más és más, annál erősebb, minél nagyobb a levegőrészecskék kiterjedése. A hangintenzitás az a hangenergia, amely 1 másodperc alatt 1 m^2 felületen áramlik. A hangteljesítmény a hangforrásból a környezet felé időegység alatt kisugárzott energia mennyisége. A leggyengébb hang, amit az emberi fül érzékelni képes $20 \mu\text{Pa}$ nyomású, a fájdalomküszöb ennek több millió szorosa, tehát a hangnyomás igen széles határok közt változik. Ahhoz, hogy ezeket a nehezen kezelhető számértékeket kiküszöböljék, akusztikai szinteket vezettek be, s ezeket az értékeket decibellel (dB) jelöljük. A hallásküszöbnek megfelelő hangnyomásszint $L = 0$, a fájdalomküszöb $L=140 \text{ dB}$. Ugyancsak a decibelskálát használjuk az intenzitás és a hangteljesítmény megadására. A számítások során tekintettel kell lenni a szintek logaritmikus jellegére, például a hangteljesítmény megtízszerezése 10 dB növekedést jelent, vagy két ugyanolyan erősségű hangforrás egyszerre működése esetén a hangnyomásszint 3 dB -el nő.

C) Hangterjedés

Különböző anyagokban a hang terjedési sebessége más és más.

Például: acél	5000 m/s	A szilárd anyagokban terjedő hang önmagában nem hallható,
fenyőfa	4200 m/s	ugyanis az emberi fül csak a léghangokat érzékeli. A testhangok
gumi	50 m/s	azonban kilépnek a testekből és átadódnak a levegőnek,
víz	1400 m/s	hallhatóvá válnak. Amennyiben egy hangforrás pontszerű, a hang
levegő ($0 \text{ }^\circ\text{C}$)	349 m/s	egy gömbszerű térben terjed tovább.



A beeső hang változtatása

A hangnyomás a távolság növekedésével csökken. Ha a távolság kétszeresére nő, a hangnyomás 6 dB -el csökken. Zárt térben a falak a hangokat részben elnyelik, részben vissza-verik. Az elnyelt hang egy része hővé és testhanggá alakul, a másik része a falból kilépve halad tovább.

Az elnyelt hang mennyisége függ a beesési szögtől, a fal anyagától és a hang frekvenciájától. Ezt egy elnyelési tényezővel adjuk meg, ez sima felületű fal esetén nullához közeli, vastag, porózus szerkezetű fal esetén egyhez közeli. A falakra jellemző még a hanggátlás mértéke, ami átvezetési tényezővel adható meg. Ez a fal előtt mért hangintenzitás és a fal után mért hangintenzitás hányadosa.

D) Zajcsökkenés

Eredményes zajcsökkentést mérésekkel alátámasztott számítások után lehet végezni. Első lépésként mindig tisztázni kell a megengedett határértékeket, amelyeket szabványok, műszaki leírások tartalmaznak. Ezt követi egy részletes helyzetfelmérés, ahol tisztázni kell a terjedési viszonyokat, mérni kell a zajforrás paramétereit. Az így kidolgozott részletes intézkedési tervben az alábbi zajcsökkentési megoldások jöhetnek szóba:

A kisugárzott hangteljesítmény csökkentése

Akkor van erre mód, ha a működő berendezés helyett találunk olyan gépet, berendezést, amely alacsonyabb kibocsátási paraméterekkel rendelkezik.

Testhang-gátlás

Testhangnak tekintünk minden olyan, 15 Hz-nél nagyobb frekvenciájú mechanikai hullámot, amely szilárd közegben terjed. Önmagában nem hallható, csak ha kilépve léghanggá alakul. Ilyen esetekben a hang terjedésének korlátozása rugalmas anyagok (parafa, gumi) közbeiktatásával érhető el. Ilyen gépek a forgó motorok, szivattyúk, ventilátorok, ezek beépítésénél alkalmazunk rezgéscsillapító anyagokat.

Hangelnyelés

A porózus anyagok (mint például textíliák, ásványgyapot, stb.) a beeső hangenergia jelentős részét pórusaikban elnyelik, hővé alakítják. Ezek a hangelnyelő anyagok, melyek hangelnyelési tényezőjét a gyártók megadják. Csaknem minden anyag esetében a hangelnyelési tényező szoros összefüggésben van a frekvenciával. Alacsony frekvenciák esetén (100-200 Hz) a hangelnyelési tényező kicsi, mértékét a rétegvastagsággal lehet növelni. A hangelnyelésnek ez a módszere szellőző berendezésekben és égéstermék-elvezető berendezésekben alkalmazott hangtompítók esetén érhető nyomon.

Az aktív és passzív hangtompítók bemutatása a tartozékoknál megtalálható.

Jelentős zajcsökkentés érhető el a tüzelőberendezések füstcsonkjára elhelyezett rezgéselnyelő abszorber és az összekötőbe épített hangcsillapítóval. A zajszint csökkenés a frekvenciától és a füstgáz hangcsillapító beépítési hosszától függ.

19.1.3. Korrózióvédelem

A korrózió fogalma, megjelenési formái:

Általánosságban korrózióknak nevezzük azt a folyamatot, amikor valamely szerkezet vagy anyag felületén a környezettel való érintkezés hatására kedvezőtlen elváltozás következik be. Az elváltozás lehet bemaródás, erózió, felületi hámréteg kialakulása, amely könnyen eltávolítható, de lehet olyan is, amely számunkra kedvezőtlen a felületi oxid réteg kialakulása miatt. A korróziós folyamatok három fő csoportra bonthatók: kémiai, biológiai, és elektrokémiai.

A) Kémiai korrózió

Villamos áram keletkezése nélkül, egyszerű kémiai átalakulással, oxidációval jön létre. Az elmaródás egyenletes, a tárgyak felületén mindenütt azonos rétegvastagságot képez, s a szabad levegőn is létrejön. Néhány fém a szabad levegőn nem korrodálódik, a fényét megtartja.

Ilyen az arany, a króm, a nikkél és az ón. Más fémeknél a kialakult korrózió néhány tized milliméter vastagságot ér el, az oxidréteg jól tapad a felületen és megvédi az alatta lévő réteget a további korróziótól. Ilyen a réz, az alumínium és a horgany.

Különleges a vas korróziója; a kialakult vasoxid réteg elszíneződik, mikrolemezeket alkot, instabil és gyorsan leperreg, majd újból képződik. Folyamatosan gyengíti a szerkezeti vastagságot.

De kémiai korrózió a revesedés, ami 570 °C feletti hőmérsékleten (pl.: tüztérben, hegesztéskor) alakul ki. Három réteg keletkezik: FeO, Fe₃O₄ és Fe₂O₃ összetételben, de kihűléskor az FeO réteg lehullik. Különleges kémiai korrózió alakulhat ki, a vanádium tartalmú tüzelőolajok használata esetén, amikor a szintén jelenlévő nátrium oxiddal olvadó vegyületet képez, amely a tüztér falán levő oxidréteget

leoldja, így szabaddá teszi a felületet további oxidációnak. A folyamat katasztrofális gyorsasággal játszódik le, s rendszerint a tüztérfal átszakadásához vezet.

B) Elektrokémiai korrózió

Nagyon sok kialakulási formája létezik, de mindegyikre jellemző, hogy nem egyenletes, kisebb területre koncentrálódik, sokszor pontszerű, de annál mélyebb bemaródást okoz. Kialakulásának három egyidejű feltétele van:

Létezzen két különböző elektrokémiai potenciálú hely, egymással fémes összeköttetésben.

Ezek a helyek elektroliton keresztül kapcsolódnak egymáshoz, azaz legyen olyan, ami lehetővé teszi az ionok áramlását. Ilyen a sók, savak vagy lúgok vizes oldata.

Az elektrolitban legyen olyan anyag, amely az ionok keletkezésekor létrejött elektronokat magához vonja. Ilyen a vízben oldott oxigén, klór vagy hidrogén ion.

A folyamat eredményeként mindig az elektrokémiailag gyengébb fém korrodálódik, megy oldatba. A fémeket oldódási törekvésük szerint sorba lehet állítani: Mg; Al; Zn; Fe; Cr; Ni; Sn; Cu; Au.

Két különböző fém /Cu és Fe/ csatlakozása oxigéntartalmú vízben. A gyengébb fém, a vas ionizálódik, megy oldatba, majd vasoxidá /Fe(OH)₂/ alakul és iszap formájában lerakódik.

A vas felszínén kialakult vízcsepp belsejében az oxigénkoncentráció kisebb, a potenciálkülönbség miatt a vas oldódik. Száradás után a felületen vasoxid képződik.

C) Passzív korrózióvédelem

Célja: bevonatokkal megakadályozni, hogy a fémes anyag a korróziós közeggel érintkezzen. A bevonat lehet: fémes, nem fémes vagy szerves anyagból, de minden esetben csak akkor érünk el tartós eredményt, ha felületkezelő módszerek megelőzik, azaz tiszta, fémes felületet hozunk létre.

Felületkezelő módszerek

Zsírtalanítás: történhet mosószerrel, szerves oldószerekkel, leégetéssel, gőzborotvával

Mechanikus tisztítás: kézi vagy gépi drótkefével, csiszolással, szemcseszórással

Vegyszeres oxidmentesítés savas vagy lúgos oldattal.

Fémes bevonatok

Galvanizálás: egyenáram segítségével korrózióálló fém felvitele a felületre, úgy, hogy a bevonó fém sóiból elektrolitot készítenek. Lehet horgany, kadmium, króm, nikkal.

Fémiszórás: a megolvadt fémet (cink vagy alumínium) sűrített, inert gázzal a bevonandó felülettel ütköztetik.

Termo diffúziós bevonás: a tárgyat fémpor és adalékanyag keverékébe ágyazzák, majd adott ideig meghatározott hőmérsékleten tartják.

Nemfémes, szerves bevonatok

Festés: döntően alacsony hőmérsékleten létrehozott, levegőn száradó bevonat, amely három részből áll: színezőanyagból (földpátok, fém-oxidok), kötőanyagból (víz, olaj, gyanta) és oldószerekből. A bevonás történhet mártással, ecsettel vagy szórópisztollyal.

Műanyag bevonatok: a nagyfeszültségű villamos térbe juttatott műanyag porok (PVC, PE stb.) elektrosztatikusan feltöltődve rakódnak a felületre.

D) Aktív korrózióvédelem

Inhibitorok: olyan anyagok, amelyeket a korróziót okozó közeghez adnak, ezáltal csökkentik lényegesen a korrózió sebességét.

Katódos védelem: a védendő fémfelületet alacsonyabb potenciájú fémmel hozzák érintkezésbe, így az fog korrodálódni.

Komplex védelem: a katódos védelem és a bevonat egyidejű alkalmazása.

19.2. Szerelőipari kötéstechológiák

A szerelő iparban alkalmazott kötések lehetnek oldható és nem oldható kötések. Oldható kötésnek nevezzük azokat, amelyek alkatrészek sérülése nélkül bármikor bonthatók. Nem oldható kötések csak valamelyik alkatrész roncsolásával bonthatók. Oldható kötések általában szerelvényekhez, idomokhoz, berendezésekhez alkalmaznak.

19.2.1. Oldható csőkötések

Menetes kötés

Csővezetékknél az egyik leggyakrabban alkalmazott kötéstechnológia. A csavarmeneteket szabványos menetszelvény alapján csoportosítva lehetnek: normál és finom métermenetek, Whitworth csőmenetek, trapézmenetek, stb.

A normál métermenet a kötőcsavaroknál és anyáknál általánosan alkalmazott, legfontosabb jellemzője, hogy a menetoldalak egymással 60° -os szöget zárnak be.

Hollandis kötés

Hasonló célja készül, mint az előző, de jobb megoldás. Lényege, hogy a két csatlakozó csővégre jobb menettel egy-egy csatlakozó darabot hajtunk fel, majd közéjük helyezett lapos vagy kúpos tömítést hollandi anyával szorítjuk le.

Karimás kötések

Nagy átmérőjű vezetékknél, nagy közegnyomás esetén széles körben alkalmazzák.

A kötés történhet:

Csővégre hegeszthető lapos karimával

Hegesztőtoldatos karimával

Laza karimával

Menetes karimával

19.2.2. Nem oldható kötések

A) Ragasztás

A ragasztás elve, hogy az összekötendő felületekre felhordott ragasztóanyag a felületen megtapad, a felületek összeszorítása után kikeményedik, és szilárd kötést hoz létre. Ezt adhéziós kötésnek nevezzük, s a kötés szilárdsága jobb, ha vékony a felületek közti ragasztóréteg. A ragasztóanyagnak megfelelő szilárdság eléréséhez kötési időre van szükség, ez a hidegen ragasztás esetén körülbelül 24 óra, a melegen ragasztók esetén 10-40 perc. A pillanatragasztók kötési ideje néhány perc. Ragasztással az anyagok többsége összekapcsolható.

B) Forrasztás

A forrasztás két szilárd halmazállapotú anyag összekötése, folyékony, alacsony olvadáspontú forrasztóanyaggal. A megolvadt forrasztóanyag részecskéi bediffundálnak az alapanyag kristályszerkezetébe, erős kohéziós kötést létrehozva ez által. A kötés létrejöttéhez elengedhetetlenül szükséges a forrasztandó felületek teljes megtisztítása, zsírtalanítása, oxidmentesítése. A forrasztás csak fém tiszta felületek közt jön létre. A forrasztáshoz szükséges a folyótisztítószer használata, ami garantálja a munkahőmérséklet elérése közben is az oxidmentes felületet.

Két típusát különböztetjük meg:

lágyszerforrasztás: 450°C alatti hőmérsékleten

keményforrasztás: 450°C feletti hőmérsékleten

A forrasztás egy speciális, a szerelőiparban alkalmazott változata a kapilláris forrasztás. Ilyen esetben a forrasztandó felületek közt tokos kötést hozunk létre, ahol a rés nagysága kisebb, mint $0,5\text{ mm}$. Felmelegítés után a megolvadt forrasztóanyag a kapilláris töltőnyomás hatására tölti ki a rendelkezésére álló teret.

A lágyszerforrasztásnál használatos forrasztóanyag elsősorban ón, cink, ólom, kadmium, antimon összetevőkből áll és alkalmas réz, vas és könnyűfémek összekötésére. A keményforrasztásnál a fő alkotó a réz vagy az ezüst, réz és alumínium forrasztásánál használják.

C) Préskötés

Néhány másodperc alatt, sajtoló technikával létrehozott hideg kötés.

Lényege, hogy a speciálisan kiképzett présidomba egy gumigyűrűt helyeznek el, amit nagy erővel a csőfelületre szorítanak.

A gumigyűrű tapadása hozza létre a kötés szilárdságát és tömítettségét. Alkalmazzák rézcsöveknél, saválló acélsöveknél, műanyagoknál.

D) Hegesztés

A szilárd, fémek kapcsolatát az anyag kristályainak összeolvadása, a kohéziós kötőerő hozza létre. A megolvasztott anyagok a megszilárdulás után a varratban közös kristályszerkezetet hoznak létre, a kötés az összekapcsolt anyagokkal azonos szilárdságú.

Két fő csoportját különböztetjük meg:

ömlesztő hegesztések

sajtoló hegesztések.

Az ömlesztő hegesztések tovább bonthatók:

Lánghegesztés: a hegesztéshez szükséges hőmérsékletet az oxigén és acetilén keverékének elégetésével állítják elő. Hegesztéskor az acetilén a hegesztőpisztoly keverőszárában oxigénnel keveredik, az így kialakult láng hőmérséklet elérheti a 3200 °C-t.

Kézi ívhegesztés: a hegesztéshez szükséges hőhatást, az anyag megolvasztását villamos ív segítségével hozzák létre a kb. 4000 °C hőmérsékleten. Az áram forrása lehet:

Hegesztő dinamó: a háromfázisú váltakozó áramot egyenárammá alakítja forgó mozgást végző egytengelyű motor és dinamó működésével

Egyenirányítós hegesztőgépek: a váltakozó áramot forgó mozgást végző alkatrész nélkül alakítja egyenárammá.

Hegesztő transzformátor: ebben a primer tekercs a villamos hálózathoz kapcsolódik, a vele keltett mágneses tér hozza létre a szekunder tekercsben a váltakozó feszültséget.

Különleges hegesztések: a különleges hegesztések közé sorolhatók a védőgázas ívhegesztések. A kézi ívhegesztésnél nagyobb leolvadási teljesítményű, gyorsabb, jól gépesíthető, gazdaságos.

Egyik változata a fogyóelektrodás semleges vagy aktív védőgázas hegesztés. Az eljárás során az ív az egyenáramú motorral működtetett huzalelőtőlóból kijövő elektróda és a munkadarab közt jön létre a védőgáz védelme alatt.

Semleges védőgázas hegesztésnél a védőgáz argon, hélium, vagy a kettő keveréke. A hozaganyag töltött vagy tömör huzalelektroda. Az eljárást főként korrózióálló acélok hegesztésére használják. Az aktív védőgázas fogyóelektrodás ívhegesztésnél a védőgáz szén-dioxid.

Volfrámelektrodás, semleges védőgázas ívhegesztés:

A hegesztéshez szükséges hő a volfrámelektroda és munkadarab között egyenes vagy váltakozó áram hatására kialakuló ív biztosítja. A volfrám olvadáspontja 3380 °C, így hegesztés közben nem olvad meg. Az ivgyújtás szikrakisüléssel történik. Speciális esete az AWI-hegesztés, ami argon védőgázban történik. Ezzel az eljárással szinte minden anyag hegeszthető, elsősorban ötvözött acélok, színes- és könnyűfémek esetén alkalmazzák. Nagy gyakorlat kell hozzá.

Plazmahegesztés: az AWI-hegesztésből fejlesztették ki a termelékenység növelése érdekében. A hegesztésnél két elkülönített gázáramlás van, a plazmagáz a volfrámelektroda körül áramlik és a plazmaív magját képezi, a védőgáz pedig a megolvadt fémfürdő védelméről gondoskodik.

A villamos ellenállás hegesztés: azt a fizikai elvet használja, hogy az áramkörben a nagy ellenállású helyeken hő fejlődik. Ilyen hely az összeillesztett hegesztendő darabok érintkezési felülete, ahol a felületek hőmérséklete eléri az olvadási hőmérsékletet. A felmelegedett felületekre ható merőleges erő hatására jön létre a kohéziós kötés. A hegesztőáramot szorítópofán keresztül vezetik munkadarabokba.

Egyik fajtája a ponthegesztés: a vékony lemezeket átlapolva hegesztik úgy, hogy a hegesztendő helyen két, rendszerint vörösréz-ből készült szerszámot szorítanak a lemezekre. A varrat az érintkezés helyén, az elektróda átmérőjének megfelelő felületen lencseszerűen jön létre.

Vonalhegesztés: a ponthegesztés elvén működik, de áramvezetőként nem kúpos sajtólószerszámot, hanem csapágyazott és hajtott görgőket használnak.

Hegesztési varrat roncsolásmentes vizsgálatai

A hegesztéskor fellépő repedések kétféleképpen lehetnek:

Meleg repedések: a varrat megszilárdulási folyamata során keletkeznek, az acél kén tartalma okozza.

Hideg repedések: a gyors lehűlés következtében a zsugorodás okozta feszültségek miatt keletkeznek.

Repedésvizsgálatok

Nagyítóval való vizsgálatkor a felszínre kifutó, látható repedések határozhatóak meg.

A beszívódó folyadékos eljárás azon alapszik, hogy egyes folyadékok a repedésekbe beszívódnak, ezek ibolyántúli sugarakkal megvilágítva láthatóvá válnak.

A mágneses vizsgálat azon alapszik, hogy a hibás helyen fellépő szabad mágnes tér a vasreszeléket megköti, a hibahely felismerhető lesz.

Röntgenvizsgálat

A vizsgálathoz egy röntgenső és egy, a munkadarab mögé elhelyezett, fényérzékeny film szükséges. A sugarak áthaladnak a vizsgálandó tárgyon, s ahol folytonossági hiba van, vagy az anyagvastagsághoz képest kevesebb anyag, a film jobban feketedik. A röntgen azonban csak durva hibákat, salakzárványokat érzékeli.

Ultrahangvizsgálat

Az ultrahang a közönséges hangnál jóval nagyobb rezgésszámú hang. Fő jellemzője, hogy behatolva az anyagba a közbenső és hátsó határfelületekről is visszaverődik, ott, ahol az anyagban folytonossági hiba van.

19.3. Műszaki rajz, szakrajz

19.3.1. Géprajzi ábrázolások

A) A műszaki rajz feladata

A technika fejlődése során a különböző területen dolgozó mérnöki tevékenységek specializálódtak. Ugyanakkor a különböző területen dolgozó mérnökök együttműködése szükséges, ehhez azonban egységes kifejezésforma kell. A műszaki rajz készítésének módját, szabályait minden országban, így nálunk is szabványok rögzítik. A műszaki rajz elkészítéséhez, vagy megértéséhez ismerni kell az ábrázolás módját, szabályait, jelképeit, rajzjeleit.

Szövegmező és darabjegyzék

A rajzdokumentumokon mindig megtalálható a szövegmező, amely a rajz azonosításához szükséges információkat tartalmazza. A feliratmező alakját szabványos előírások határozzák meg. Az összeállítási rajzokhoz darabjegyzék is tartozik. A darabjegyzék tartalmazza az alkatrész megnevezését, befoglaló méreteit, anyagát.

A méretarány (Az építész rajzoknál megtalálható.)

A műszaki rajz vonalai

A műszaki rajz vonalas rajz. Meghatározott fajtájú és vastagságú vonalakkal kell kifejeznünk a tárgyak alakját, méreteit. Egy-egy rajzon az alkatrészek, szerkezetek alakjának, méreteinek megadásához több vonalvastagságra van szükség. A műszaki rajzokon vékony, vastag, és kiemelt vonalat használunk. A géprajzban alkalmazható vonalfajták a következők: folytonos vonal, szabadkézi vonal, törésvonal, szaggatott vonal, pontvonal.

A szaggatott vonal 4-5 mm hosszú vonalkák és 1-2 mm-nyi hézagok sorozata. A pontvonalban a hosszú vonalak 8-10 mm és a rövid max. 2mm hosszú vonalak váltakoznak, közöttük kb. 2mm a hézag.

Szabványírás

A műszaki rajz feliratainak olvashatósága különösen fontos, ezért a rajzon levő betűk, számok, jelek alakját és méreteit a szabvány előírja.

A méretadás

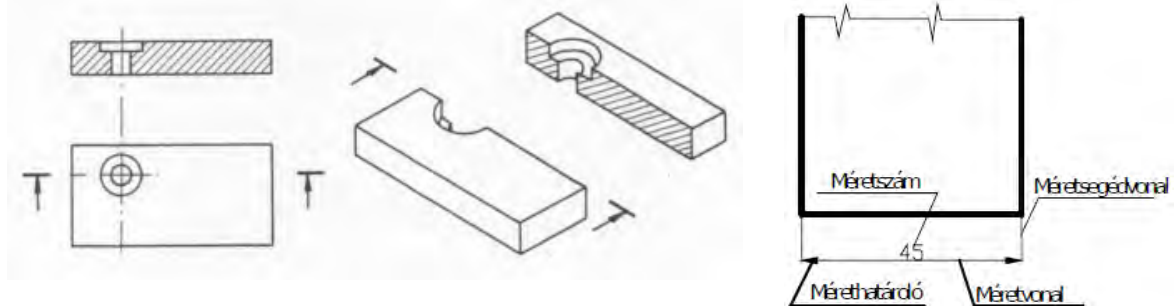
Az alkatrészrajzokon a tárgyak alakját a vetületi rajzokon mutatjuk meg. A gyártáshoz, ellenőrzéshez azonban nemcsak a tárgy alakját, hanem méreteit is ismerni kell. A tárgy méreteit méretszámmal adjuk meg milliméterben, a mértékegységet, azonban nem tüntetjük fel csak akkor, ha millimétertől eltérő mértékegységben adjuk meg. A méretmegadáshoz méretvonalat, méretsegédvonalat, méretvonal-határolót és méretszámot rajzolunk. A méretvonal a méret irányával párhuzamosan rajzolt egyenes, vagy körív. Elhelyezhető a kontúrok, vagy méretsegédvonalak között. A méretvonalak végére méretvonal-határolók, a legtöbb esetben nyílak kerülnek. A méretsegédvonal vékony folytonos vonalú egyenes, vagy körív, mely a méretvonalon ~2 – 4 mm-rel továbbnyúlik. Egyenes szakaszok méretsegédvonalai a méretvonalra merőlegesek. A mérethatároló lehet nyíl, melynek csúcshöze 15° – 20°. A méretszámot a szabványban előírt módon lehetőleg vonal közepén kell elhelyezni a vonal felett. Fontos tudnivaló, hogy a méretszámokat semmilyen vonal nem metszheti. A méretszámokat úgy kell elhelyezni, hogy az a feliratmező felől jobbról, ill. alulról legyen olvasható.

B) Géprajzi ábrázolás szabályai

A műszaki rajz célja valamely megvalósított, kidolgozott tárgy alakjának bemutatása oly módon, hogy az ábrához méretek is kapcsolhatóak legyenek. A rajznak a tárgy háromirányú kiterjedését síkbeli ábrával kell meghatározni. A síkbeli ábra a tárgynak síkra vetített képe, vetülete. A vetületeket a tárgy jellegzetes pontjaira illeszkedő vetítősugarakkal képezzük. Ilyen ábra a géprajzi vetület, amely alak- és mérethelyes, de nem mindig képes a tárgy alakjának egyértelmű meghatározására, ezért több vetületet használunk. A vetületi ábrázolást általában egy, két, három képsíkos rendszerben végezzük. A vetületek egymáshoz viszonyított helyzetét a vetületi szabály határozza meg, amelyet az előzőekben ismertettünk. A szimmetrikus vetületek tengelyét vékony pontvonallal rajzoljuk, mely a vetületek között sem szakad meg.

Metszetek

A bonyolultabb alkatrészek rajzain sokféle egymást keresztező szaggatott vonal megnehezítheti a tárgy belső tagoltságának pontos felismerését. Szükség van olyan ábrázolási módra, amely nemcsak a tárgy külső alakját, nézeteit szemlélteti, hanem annak belső részeit is megmutatja. Ilyen ábrázolási mód a metszet és a szelvény. A metszet ábrázolásánál általában a kiválasztott metszősík merőleges, vagy párhuzamos valamelyik képsíkra.



Metszet

A metszősík és a szemünk közé eső tárgyrészeket képzeletben eltávolítjuk. A tárgynak a metszősík és a képsík között megmaradó részletét merőlegesen vagy párhuzamosan a képsíkra vetítjük. Azokat a képzeletben elmetezett anyagrészeket, melyen a metszősík átment, általános anyagjelöléssel, vonalkázással látjuk el. Ez az elmetezett rész a szelvény. A metszetrajz tehát az elmetzett anyag szelvényét és a metszősík mögött látható nézetrészeket ábrázolja. Az elmetezett felületeket jobb irányú 45°-os szögben dőlő vékony folytonos vonalzattal látjuk el. A metszet a metszősík terjedelme szerint lehet teljes metszet, félmetszet és részmetszet.

A metszeteknek nevet is szoktunk adni, melyet pl.: A-A vagy B-B metszetnek nevezünk. Bonyolult daraboknál gyakran előfordulhat, hogy tört metszősíkot alkalmazunk, ilyenkor a sík törésénél is el kell helyezni a metszősík jelét. A félnézet-félmetszetes ábrázolás lehetővé teszi, hogy az alkatrész egy-egy vetületét úgy rajzoljuk meg, hogy a vetületi és a metszeti részt egyaránt tartalmazzon.

C) Összeállítási rajzok

Bármilyen gépészeti berendezést, ha vizsgálunk, azt tapasztaljuk, hogy az sokszor megszámlálhatatlan alkatrészből áll. A tervező elképzelése alapján a munkapadokon minden egyes alkatrészt le kell gyártani. Ennek a szerelésre kész állapotban nagyon pontosnak kell lenni, s ehhez nyújt nélkülözhetetlen támpontot a műhelyrajz.

Az összeállítási rajz tulajdonképpen az alkatrészekből felépített berendezésekben, azok egymáshoz való kapcsolódását és a működésbeli szerepét szemlélteti.

D) Épületgépészeti ábrázolások

Az épületgépészet, mint gyűjtő fogalom több szakágat foglal magába, amely területek egy épületen belül jól elkülöníthetően jelennek meg. Ezek:

épületek vízellátása, csatornázása;

épületek gázellátása;

épületek központi fűtése; légtechnika, klímatechnika.

Természetesen ezek a rendszerek több ponton kapcsolódnak egymáshoz (pl.: a központi fűtés kazánja a gázellátás tervezésének is tárgya), de a szakmai gyakorlat az, hogy minden szakterületről külön-külön készül tervdokumentáció. Az égéstermék elvezetés tervezése két szakterületet érint; ha a tüzelőberendezés gázüzemű, akkor a gázellátás terv kötelező része az égéstermék-elvezető megtervezése, méretezése;

amennyiben az szilárd – vagy olajtüzelésű, akkor a központi fűtés tervének kell tartalmaznia. A gázellátás vonatkozásában a fokozott biztonsági követelmények érvényesítése érdekében a **Gázipari Műszaki Biztonsági Szabályzat (MBSZ) szigorú tartalmi követelményeket állít fel.**

Minden tervdokumentáció két fő részből áll:

írásos dokumentáció (tervezői nyilatkozat, műszaki leírás, költségvetési kiírás),

rajzdokumentáció (helyszínrajz, alaprajzok, függőleges csőterv, részletraajzok).

A tervdokumentációnak a tervezés tárgyától függően a műszaki-biztonsági feltételek igazolása érdekében értelemszerűen az alábbi rajzdokumentációkat kell tartalmazni.

Helyszínrajz, amely a szükséges méretarányban tartalmazza:

a gázellátással érintett ingatlan(ok) címét, helyrajzi számát,

a tervezés határát, meglévő rendszerhez történő csatlakozás pontját,

ha a terv az ellátandó ingatlanon kívül más ingatlan(oka)t is érint (átvezetés, szolgálatom, védőtávolság) annak/azoknak helyrajzi számát,

az épületek, létesítmények körvonalrajzát, elhelyezkedésük méreteit,

a tervezett vezeték nyomvonalát,

a nyomásszabályozó (állomás), gázmérő helyét,

a vezeték nyomvonala közelében lévő fák helyét,

az égéstermék kivezetést a környezetében levő objektumokat, épületeket.

Alaprajzok, amelyek általában 1:50 méretarányban tartalmazzák a gázzal ellátott épület (létesítmény) csatlakozó vezetékének és gázfogyasztó berendezésének elhelyezésével érintett és azzal kapcsolatban lévő részeit, ezen belül részletesen:

- a nyílászárók helyét, típusát és légzárési értékét,
- az egyes helyiségek megnevezését,
- a beépítésre kerülő gázfogyasztó készülékek helyét, rendeltetését, az MSZ/CEN/TR 1749 szerinti típusát, névleges hőterhelését, gázterhelését,
- fürdőkádat vagy zuhanyt tartalmazó helyiségben elhelyezett gázfogyasztó készülék esetében annak villamos védettségét,
- a csatlakozó vezeték és a fogyasztói vezeték (adott esetben az épületre szerelt telephelyi vezeték) nyomvonalát, méretét anyagát,
- a légellátás, szellőzés légmennyiség adatait, szerkezeteit, típus, teljesítmény megjelöléssel,
- az égéstermék elvezetés szerkezeteit,
- az égéstermék elvezető berendezés helyét, méretét, a kitorcolás helyzetét a saját és a szomszédos épületekhez képest,
- a hasadó, illetve hasadó-nyíló felületek helyét, méretét,

Függőleges csőterv, amely általában 1:50 méretarányban tartalmazza:

a szinteket és belmagasságukat,

a tervezett gázfogyasztó készülékeket és típus jelölésüket,

a csővezetékek, szerelvények anyagát, méretét, kötésmódját, kapcsolását,

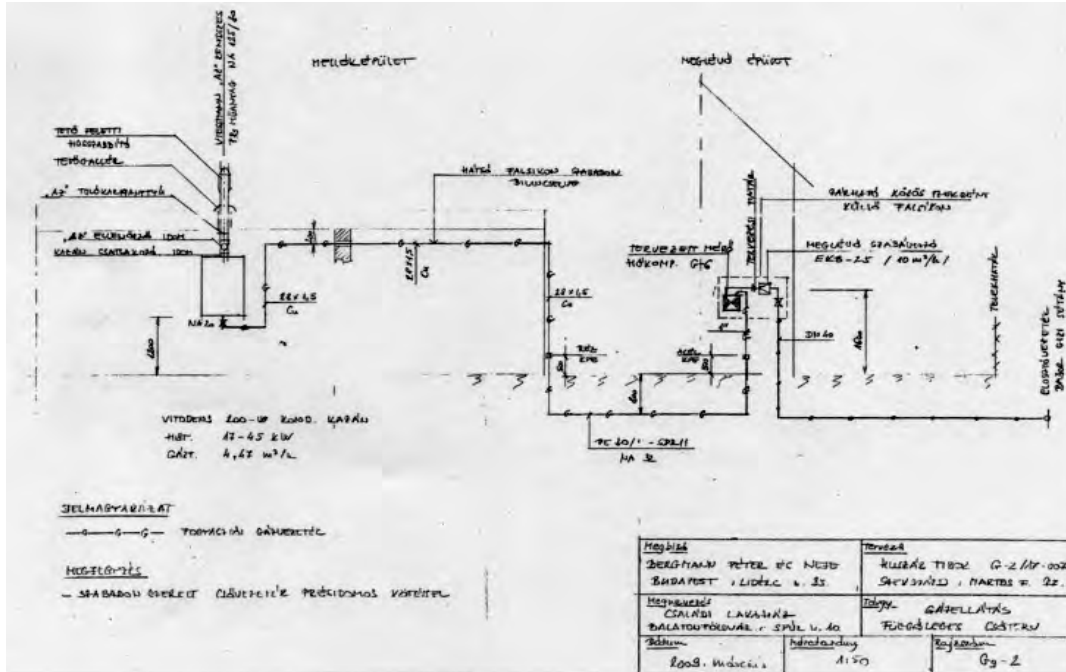
a gázfogyasztó készülékek, csővezetékek, égéstermék-elvezető szerkezetek szerelési magasságát,

az égéstermék-elvezető berendezések méretét, anyagát vagy azonosítását, és ha értelmezhető, a hatásos magasságát.

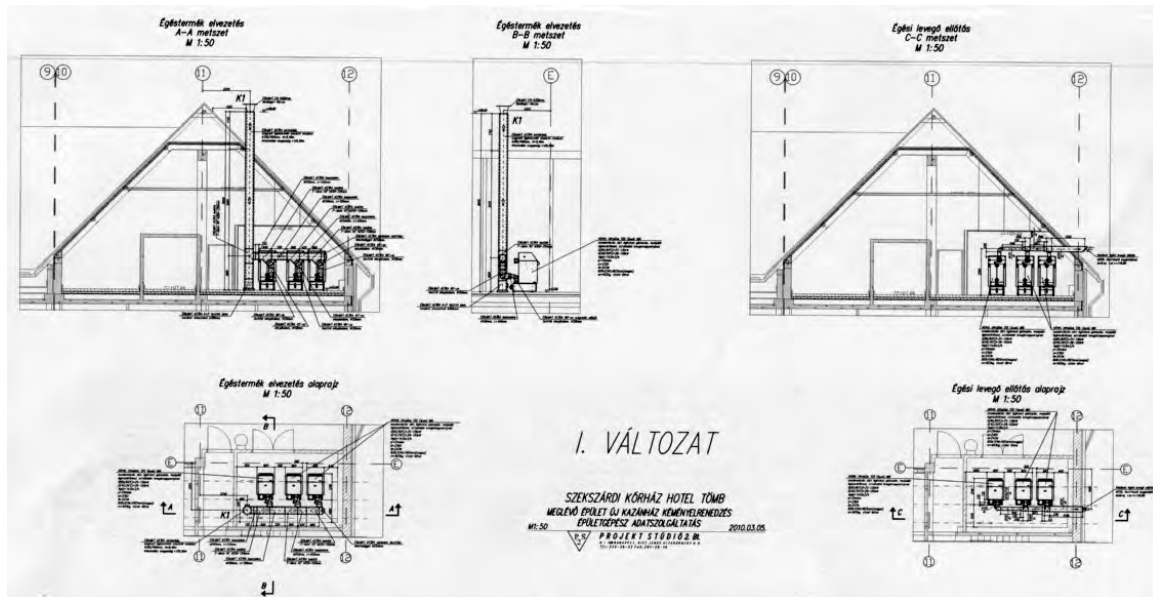
Részletraajzok az értelmezéshez szükséges méretarányban mindazon esetben, amikor nem minősített vagy gyártói nyilatkozattal rendelkező szerkezetek kerülnek beépítésre – a legyártáshoz szükséges méretekkel.

További részletrajzok szükség esetén: villámvédelmi terv, elektromos reteszelési terv, légellátási-szellőzési terv, az égéstermék-elvezetés terve, a nyomásszabályozó (állomás) és gázmérő telepítési rajz.

Az ábrákból jól látható, hogy a tervezés során a csővezeték vonalfajttákkal különböztetjük meg, amit a jelmagyarázatban fel kell tüntetni. A szerelvényeket a dokumentáció típusától függetlenül jelképekkel ábrázoljuk.



Gázellátás függőleges csőterve



Égéstermék elvezetés részletrajza

20. Tüzelőberendezések

A fogalom szakszerű meghatározása nehéz helyzetbe hozza még a szakembereket is. Rendkívül tág fogalom, nagyon sok berendezésre ráilleszhető.

A tüzelőberendezések olyan berendezések, amelyekben az éghető anyagokban lévő, kémiaailag kötött energia felszabadul, hővé alakul. Egy égési folyamat játszódik le, amelynek három egyidejű feltétele

szükséges: éghető anyag (tüzelőanyag); levegő; és gyulladási hőmérséklet. A berendezések feladata az égési folyamat fenntartása, szabályozása.

Csoportosíthatók:

A használat módja szerint:

fűtőberendezések (fűtőkészülékek)
vízmelegítők
konyhai, kommunális berendezések
kombi készülékek
technológiai berendezések.

A felhasznált tüzelőanyag szerint:

szilárd tüzelésű /szén, fa, pellet, stb./
olajtüzelésű
gáztüzelésű.

A fűtőberendezések és vízmelegítők lehetnek:

egyedi berendezések: a készülék, a berendezés a felhasználás helyén kerül telepítésre
központi berendezések: egy lakás vagy épület több helyiségét látja el úgy, hogy egy központi helyen valósul meg a hőtermelés s egy csőhálózaton keresztül szállítjuk az energiát a felhasználási helyre.

A kialakítás módja szerint lehetnek:

hordozható
beépített.

A hőleadás módja szerint a fűtőberendezések:

konvekciós vagy
sugárzó fűtésűek lehetnek.

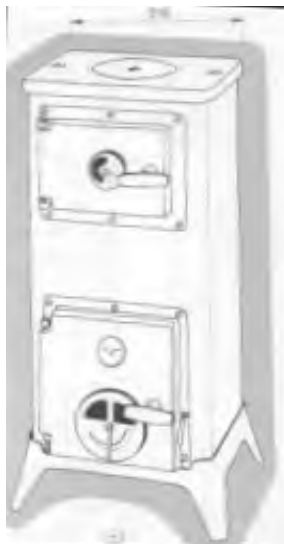
A továbbiakban a részletezés két fő szempont szerint kerül tárgyalásra; egyedi vagy központi berendezés, illetve a tüzelési mód lesz a meghatározó.

20.1. Egyedi tüzelőberendezések

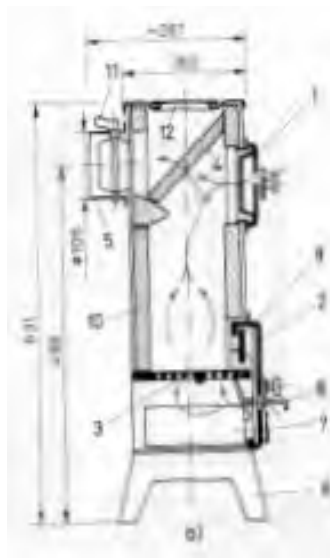
20.1.1. Szilárd tüzelőanyaggal üzemelők

A) Vaskályhák

A sokféle jellemző közül általában a tüzelőtér kialakítását tekintik meghatározónak. Ezek szerint megkülönböztetünk: egyaknás és kétaknás kályhákat. Öntöttvas vagy acéllemez köpennyel, külső burkolattal készülnek s a belső tűzteret általában samottal védik. A felületi hőmérsékletük nagyon magas, érintéskor fennáll a sérülés veszélye, működése jelentős porpörköléssel jár. Hőteljesítményük jelentős részét sugárzással adják le, gyorsan felfűthetők, de leállás után gyorsan ki is hűlnek.



Egyaknás kályha



Egyaknás kályha metszete

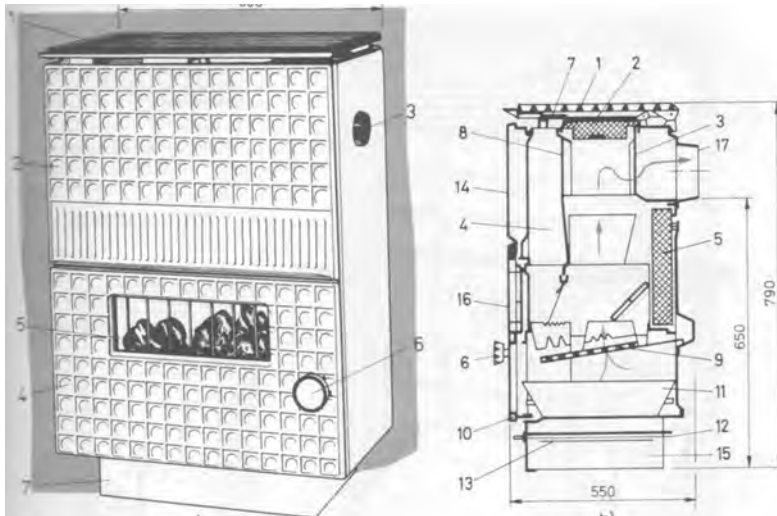
Az egyaknás kályha felső égésű, azaz a füstgáz a teljes tüzelőanyag rétegen áthalad, mielőtt a kéménybe távozik. A kétaknás kályha alsó égésű a levegő és a füstgáz nem halad át a teljes tüzelőanyagon. Az egyik aknában a tüzelőanyag van, ez a tüzelőakna, a másik aknában az égés második fázisa játszódik le, és az égéstermék ezen keresztül távozik.

Általában valamennyi készüléktípus rendelkezik a következő szerkezeti elemekkel: tűztér, tűztérajtó, hamutér, hamutér ajtó, rostély (fix, rázó vagy mozgatható), tűzálló bélés, elsődleges és másodlagos levegőszabályozó.

Egyaknás kályha

Egyaknás, felső-égésű kályha széles körben elterjedt típusa. Zománcozott acéllemez köpennyel, öntvényaljjal, felnyitható fedlappal, dísztetővel rendelkezik. Homlokrészén töltő-, alul pedig tüzelő-

és rostélyajtó. A köpenyen belüli tűzálló bélés a kályha acéllemez burkolatának védelmét látja el. Az ajtókon levegő bevezető nyílások, a füstgázcsonkban pillangószelepes huzatszabályozó. A rostély **Kétaknás kályha**



A kétaknás, alsó-égésű jellemző kialakítása

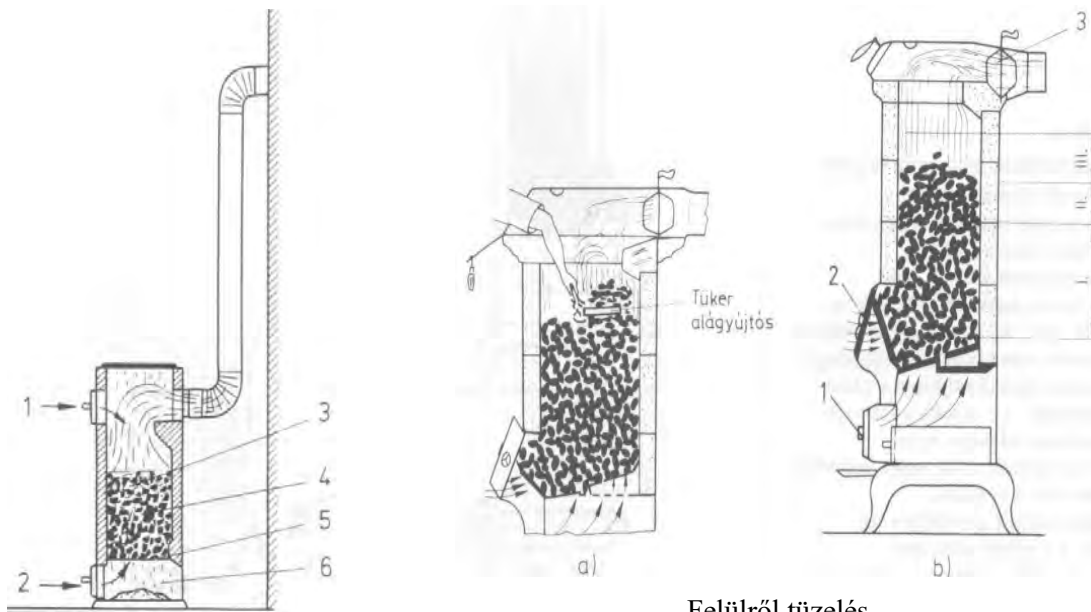
Első nézet: 1 dísztető, 2 felső burkolat. 3 szabályozógomb, 4 ajtó, 5 kémlelő üvegablak, 6 zár fogantyú, 7 talapzat.

Második nézet: 1 dísztető, 2 öntöttvas betét tárcsa, 3 füstgáz terelő öntvény, 4 töltőakna, 5 tűzálló hátsó fal, 6 zár fogantyú, 7 töltőnyílás fedél, 8 választófal, 9 rostély, 10 ajtó, 11 hamuláda, 12 hamuláda fedél, 13 sugárzásvédő, 14 felső burkolat, 15 talpazat, 16 kémlelő üvegablak, 17 füstcsonk.

Felül található a tüzelőanyag töltő nyílás, amelyet azbesztömítésű öntöttvas ajtó zár le. A töltőaknát a tűztértől belső fal választja el. Teljes feltöltés esetén mintegy 12-16 órát is képes üzemelni. Hőteljesítménye: 7-8 kW, huzatigénye: 10 Pa.

A fűtőkészülék, így a vaskályha kiválasztásának is elsődleges szempontja a megfelelő minőségben rendelkezésre álló tüzelőanyag kell legyen. A különböző típusú kályhákhoz ajánlott tüzelőanyagot a gyártók megadják. Ettől történő eltérés kellemetlen üzemzavarokat és lényeges hatásfok csökkenést eredményez. A kiválasztás következő szempontjai: a készülék hőteljesítménye, a rendelkezésre álló kémény és a készülékkel szemben támasztott esztétikai igényesség.

Üzemeltetés, karbantartás



Alulról tüzelés
1 szekunder levegő,
2 primer levegő,
3 gáz-dús réteg, 4 tüzelőanyag, 5 rostély, 6 hamutér

Felülről tüzelés

1 primer levegőadagoló, 2 szekunder levegőadagoló,
3 huzatszabályozó, begyújtás b, begyújtás után

1. számú ajtót teljesen nyissuk ki, a 2. számú ajtót csukjuk be, csak a légszabályozót kis nyílásra állítsuk be. A tüzet hagyjuk jó erősen égni; azért, hogy a szén parazsat fogjon.

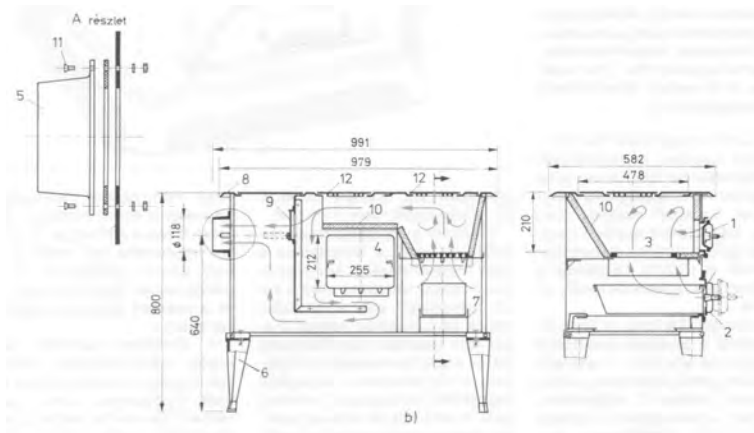
Az egyaknás kályhák alulról felfelé, vagy felülről lefelé irányuló tüzeléssel is üzemeltethetők. Alulról felfelé történő tüzelés esetén először gyújtással és aprófával kialakítjuk a megfelelő tüztérhőmérsékletet, majd az aknát az alkalmazni kívánt tüzelőanyaggal feltöltjük. Hátránya, hogy a tüzelőanyag felhevülése következtében nagy mennyiségű éghető gáz keletkezik, ami el-égetlenül távozik.

Felülről lefelé történő égetésnél az időjárástól függően félig, vagy kétharmadik töltjük és tüzelőanyag tetején begyűjtjük. Hátránya, hogy amikor a teljes tüzelőanyag átizzik, a kályhát túlterheli, túlmelegszik.

A kétaknás kályha kezelhetősége és szabályozhatósága is jobb, mint az egyaknás kályháé. A kályha a tüzelőanyag aknájának feltöltése után alulról gyújtandó be. A kályha az égési levegő beállításával szabályozható, teljesítménye változtatható.

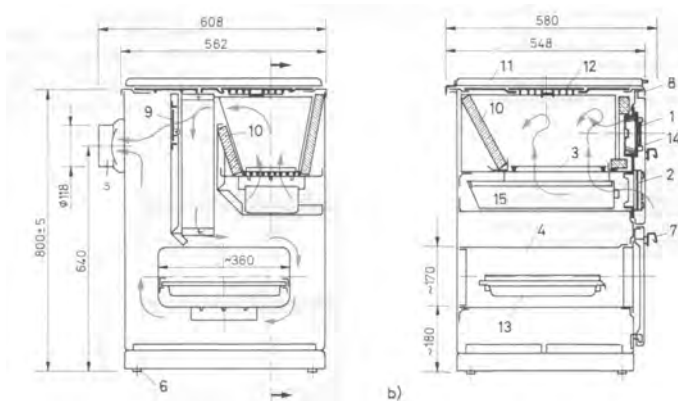
B) Tűzhelyek

Ezek a készülékek a mindennapi konyhai tevékenység nélkülözhetetlen eszközei. Sütésre és főzésre is egyaránt használatosak.



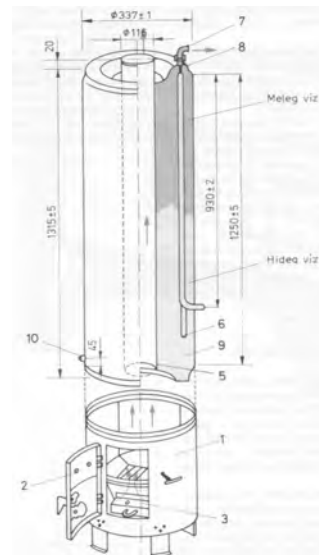
Konyhai tűzhely

- 1 tűztérajtó (szekunder levegő bevezetés),
- 2 hamuláda (primer levegő bevezetés),
- 3 fix rostély,
- 4 sütő,
- 5 felszerelhető füstelvezető csomak,
- 6 felszerelhető láb,
- 7 hamuláda-vezetősín,
- 8 fényes tűzkeret,
- 9 váltócsappantyú,
- 10 tűzálló betét,
- 11 csavar anyával és alátéttel; M 4,
- 12 kivehető öntöttvas betétek



Tea tűzhely

- 1) zománcozott acéllemez palást 2) tűztér-hamutér 3) hamuláda
- 4) hengerpalást (vörösréz vagy zománcozott acéllemez)
- 5) füstcső 6) hidegvíz-csatlakozás 7) meleg-víz-csatlakozás
- 8) légbeszívó 9) hideg-víz bevezetés a hengerbe 10) üritő



Fürdőkályha fürdöhengerrel

C) Vízmelegítők

Öntöttvasból kialakított, tűztérnek kiképzett alsó részből és horganyzott acéllemezéből kialakított felsőrészből állíthatók össze. Az alsó hengeres részben széntüzelésre alkalmas rostély található. A tűztérben elégetett tüzelőanyag sugárzó hője és a forró füstgázok a közepén beépített füstcsövön keresztül melegítik a tárolt vizet. A füstcső csatlakozás a tetején található, hatásfoka rendkívül alacsony.

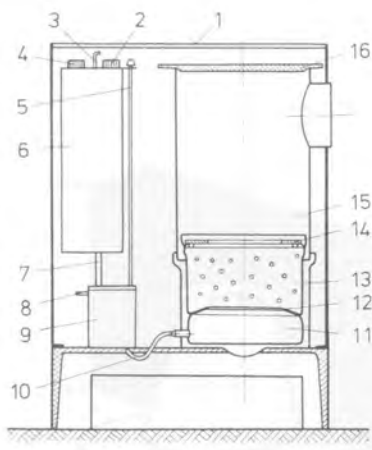
D) Hordozható cserépkályhák, előre gyártott kandallók

A cserépkályha egyknás, húzórendszerű. A kályhacsempéből gyárilag falazott fűtőkészüléket alul felül acélkeret fogja össze, amely lábakon áll. A tűzteret és a füstjáratokat öntöttvas fedlap határolja, a kályhát belülről tűzálló burkolat védi. Homloklapján öntöttvas töltőajtó és hamuajtó található. Hőteljesítménye 4-5 kW, hatásfoka 75-77% körüli. Tömege 2-300 kg. Huzatigénye 15 Pa.

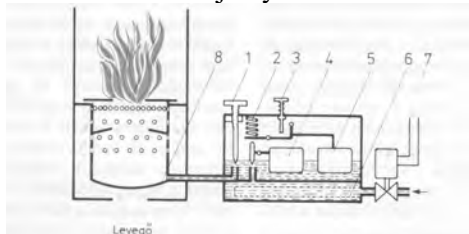
Az előre gyártott kandallók hasonló kialakításúak, azzal a lényeges különbséggel, hogy a belső tűztér, előre gyártott öntöttvasból készült, a füstjárat pedig acéllemezből kerül kialakításra. A tűztér és a hamutér közös, általában nagyméretű üvegezett ajtóval rendelkeznek. A belső tűztér és a kályhacsempék közvetlenül nem érintkeznek, köztük légrés van, így a hőleadás jelentős része konvekció útján történik.

20.1.2. Olajtüzelésű egyedi tüzelőberendezések

A) Olajkályhák



Olajkályha



Elpárolgatós olajégő

Ma már nagyon ritkán találkozhatunk olajkályhákkal, de a 70-es, 80-as években igen gyakori fűtőberendezések voltak a háztartásokban.

1) fedőrács 2) olajtartály zárósapkája 3) főelzáró szelep 4) nívómutató 5) úszószabályozó záróemeltyűje 7) összekötőcső 8) kikapcsoló nyelv 9) úszószabályozó 10) adagolócső 11) elpárolgató 12) alsó lángterelő gyűrű 13) égőtér 14) felső lángterelő gyűrű 15) tűztér 16) tűztérfedél

A kályhába épített tartályból az olaj az úszószabályozóba jut, ami lényegében az állandó olajsintet tartja. Innen a szabályozószelepen keresztül az olaj az elpárolgatóba folyik, majd a lyuggatott palástú égőtérben elég, a keletkezett füstgáz az égőtéren és a füstcsonton távozik.

1) tűszelep 2) kiegyenlítő rugó 3) úsztatógomb 4) úszó 5) úszószabályozó 6) mágnes szelep 7) adagoló úszóház 8) csésze

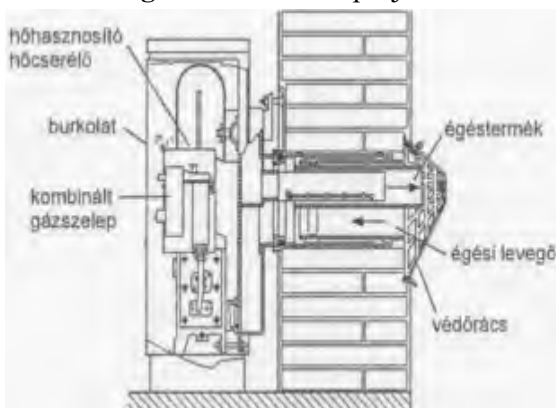
Az olajtüzelésű kályhák jelentős előnyökkel rendelkeznek a szilárd tüzelésű tüzelőkészülékekkel szemben; gyors felfűtés, jó hatásfok, tiszta üzem, szabályozhatóság, tág határok közötti hőleadás.

Az olajkályha fő részei: égőtér, tüzelőanyag tartály, elpárolgató és égő úszós szabályozóval.

Az olajkályhák teljesítménye 5-7 kW, hatásfoka 82-85%, huzatigénye 10-20 Pa.

20.1.3. Gázüzemű egyedi tüzelőberendezések

A) Külső-fali gázkonvektor /Típusjelzése C₁₁/



Külső fali konvektor

A hazai gázkészülékek közül az egyik legnagyobb számban használt készüléktípus, parapet gázkonvektornak is nevezik. Zárt égésterű, az égési levegő a falon átvezetett csövön keresztül áramlik a készülékbe, ugyanezen a nyomvonalon, de egy kisebb átmérőjű csövön áramlik ez égéstermék a szabadba. Fő szerkezeti részei az ábrán láthatók. A falátvezetéshez teleszkóposan illeszkedő csövet alkalmaznak a változó falvastagság felvételére. A külső időjárás, elsősorban szélhatás kiküszöbölésére fali védőrácsot alkalmaznak.

Az automatikus, felügyeletet nem igénylő üzemmódot a készülékbe épített kombinált szelep biztosítja, amely 6-7 fokozatú hőfokszabályozóval rendelkezik. A hőcserélő anyaga lehet acéllemez, öntött vas, öntött alumínium.

Beépítési feltételek:

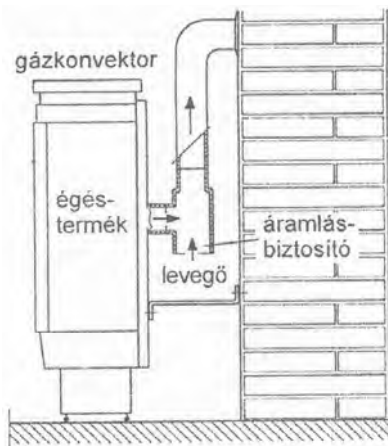
Nem teherhordó falszerkezetet kell választani.

Éghető anyagú vagy éghető burkolatú falszerkezetbe nem építhető be.

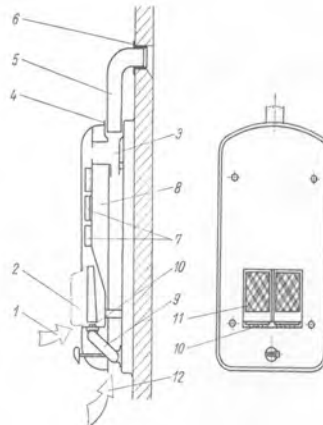
Függöny, egyéb éghető szerkezetekre gyújtásveszélyt ne okozzon.

Hőteljesítményük 3-7 kW között változik, de maximum 11 kW-ig engedélyezett.

B) Kéménybe kötött gázkonvektor, fali-fűtő /Típusjelzése: B₁₁/



Kéménybe kötött konvektor



Fali fűtő

A konvektor belső kialakítása, szerkezeti elemei részben megegyeznek (kombinált szelep, hőcserélő) az előzővel, csak a hátsó fal, a levegővezetés módja és az égéstermék elvezető kialakítása változott. Nyílt égésterű berendezés, az égési levegőt a helyiségből veszi, az égéstermék kéményen távozik.

Mivel a gázégő atmoszferikus rendszerű, az égéstermék elvezető csatlakozási helyén huzatmegszakító (deflektor) került kialakításra, ami a készülék részét képezi.

A fali-fűtő (sugárzó hőleadó, illetve konvekciós hőleadó változatok léteznek) kis hőigényű helyiségek időszakos fűtésére szolgálnak, hőteljesítményük 2-3 kW körüli.

Fő szerkezeti részei: burkolat, gázégő, tüztér (hő hasznosító), égéstermék elvezető.

A gázégő atmoszferikus lég-előkeveréses égő kezelőcsappal és termoelemes égésbiztosítóval. A hő hasznosítóban ég el a gáz, az égéshez szükséges levegőt a helyiség légteréből szívja a készülék alsó részén. A forró égéstermék a hőt a sugárzó hőleadás esetén a gázlánggal felizzított kerámiatestek sugárzásával is, míg a konvekciós hőleadású esetén a készülék acéllemezből kialakított hő hasznosítójának felületén adja le. A burkolat alatt elhelyezett deflektorhoz csatlakozik a füstcső, majd az égéstermék a kéményen keresztül távozik. A készülék burkolatának esztétikai szerepén túl feladata, hogy hő átadó felület mellett a levegőáramlást segítse, másrészt a közvetlen sugárzó hőtől védje a környezetet.

C) Gázüzemű vízmelegítők

A gázüzemű vízmelegítőknek két fő típusa alakult ki:

átfolyó rendszerű, amelyben viszonylag nagy teljesítményű automatikával vezérelt gázégőn keletkező forró égéstermék közvetlenül melegíti fel a hőcserélőben áramló vizet,

tárolós rendszerű, amelynél nagy mennyiségű vizet melegítenek jól elszigetelt tartályban, kis hőteljesítménnyel.

Átfolyó rendszerű vízmelegítők: a háztartások használati meleg víz ellátásánál leggyakrabban alkalmazott készülék. Hőterhelése 10,5-27,5 kW közötti, hőteljesítménye 8-23 kW közötti funkciótól és kialakítástól függően. Hatásfoka 82-83%-os, de a zárt égésterű készülékek esetén eléri a 90%-t is. A víz- és gázmennyiség változtatásával a meleg víz hőmérséklete 25-65 °C közt változtatható.

A 13 kW alatti hőterhelésű ún. kis vízmelegítők felhasználási területe a kis vízigényű kézmosók, mosogatók ellátása meleg vízzel, fürdőkád, zuhany bekötésére nem használható. Kéménybekötést nem igénylő „A” típusú készülékek, ezért a helyiség légterében egy-egy alkalommal maximum 10 percig üzemeltethetők.

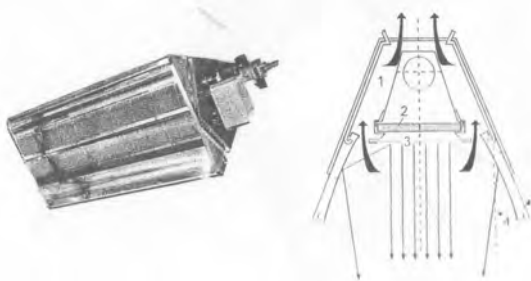
A 13 kW feletti hőterhelésű készülékek már alkalmasak egy lakás teljes meleg víz ellátására, vízdali teljesítményük 10-13 l/ perc. Ezek a készülékek kéményes kivitelben /B₁₁típus/ és zárt égésterű változatban /C₁₁ típus/ is forgalomba kerültek. Működési elvüket tekintve valamennyi átfolyós vízmelegítő megegyezik egymással, eltérés egyes szerkezeti, szabályozó elemek és a gyújtószerkezet tekintetében van. Fontos eleme a hőcserélő, amely vörösréz vagy acél köpenyből és hozzá fémesen kapcsolódó csőkégyéből áll. A rendszert a meleg víz kifolyószelep megnyitásakor a vízarmatúra (vízáramlás biztosító) hozza működésbe, zárt szelep esetén a készülék készenléti állapotban van.

Tárolós rendszerű vízmelegítő: a tárolós rendszerű vízmelegítő egyesíti magában a villamos meleg víztároló és az átfolyós rendszerű vízmelegítő előnyeit. Egy időben több helyen történhet vízelvétel, érzéketlen a nyomásingadozásra.

Főbb szerkezeti elemi: jól szigetelt, nyomás alatt álló vízzel töltött tartály; gázégő; gyújtóégő termoelemes égésbiztosítóval; víz hőfok szabályozó és víz hőfok.

Gyártják kéménybe köthető kivitelben. Ezek a tároló térfogatától függően 6-15 kW hőteljesítményűek azért, hogy a felfűtési idő 1,5 óra közül maradjon. A kémény nélküli kivitel esetén a készülékek hőterhelését 1,98 kW-ra korlátozták, így a felfűtési idő jelentősen megnő, 5-6 óra is lehet. A tárolt meleg víz mennyisége 80-380 liter. Kaphatók falra szerelhető és padlóra állított kivitelben is.

D) Infravörös sugárzók



Infravörös sugárzó

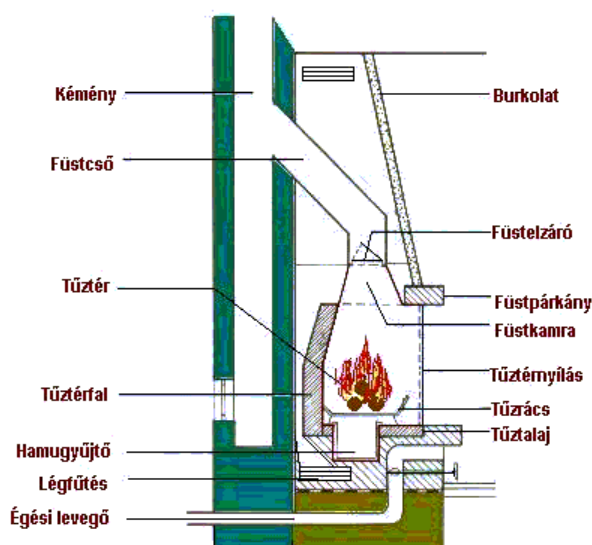
Ezek a berendezések kis teljesítményűek, időszakosan használt helyiségek fűtésére szolgálnak. Az égés egy kerámia betétes anyagból készült felületen játszódik le, a felület izzásba jön, s 800-1000 °C körüli hőmérsékleten van. A keletkezett hőt nagyrészt sugárzással adja át környezetének. Ezek döntő többségben égéstermék elvezetés nélküli, szabadon szerelt készülékek („A” típus); oldalfalra vagy mennyezetre függesztve kerülnek elhelyezésre.

20.1.4. Beépített egyedi tüzelőberendezések

Kandallók

A legrégebbi tüzelőberendezések, már a középkorban a kastélyok és lakások díszje volt. Napjainkban is a kandalló nem csak fűtési célokat szolgál, hanem az építészeti, esztétikai térformálás eszköze is. A láng villódzása, az égő fa pattogó hangja és illata bensőséges hangulatot teremt.

A) Nyitott tűzterű kandallók



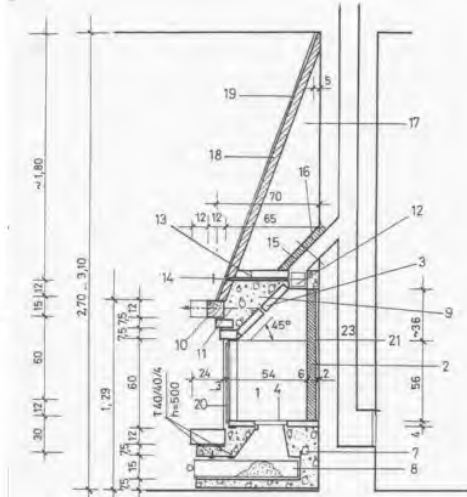
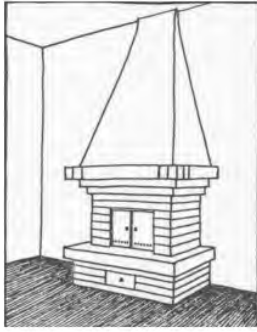
Nyitott tűzterű kandalló

Akkor beszélünk nyitott tűzterű kandallókról, ha a tűz szabadon ég a lakótérben, és közvetlen áramlás jön létre a külső és belső környezet között. Kéményigénye, huzatigénye nagy, mert biztosítani kell, hogy az égéstermék minden időjárási helyzetben kifelé áramoljon. Külső levegő bevezető is szükséges, mert a belső levegő az égéstermékkel együtt folyamatosan áramlik ki a kéményen.

A tűztere tűzálló anyagból, általában samottból készül, magas hőfokra melegszik, így biztosítva a döntően sugárzó jellegű hő leadást.

Az ilyen kialakítású berendezésekben kizárólag hasábfával tüzelnek. A berendezés tüzeléstechnikai hatásfoka nagyon alacsony: 15-30 %.

B) Zárt tűzterű kandallók



Példa zárt tűzterű kandalló beépítésére

Zárt tűzterű kandallóknak az olyan kandallót nevezzük, ahol a tűz a lakótértől ajtóval elválasztott tűztérben ég, miközben az égési levegőt a lakótérből veszi, az égéstermék a tűztéren majd a kéményen a szabad térbe távozik. A zárt tűztér döntő többségben öntöttvasból, kisebb részben acéllemezről készül. Ez utóbbinál nagyon fontos, hogy megakadályozzuk az acéllemez túlhevülését, mert 5-600 °C tűztérhőmérsékletnél az acéllemez széntartalma kiég, rideggé válik, megreped.

Védekezni ellene samott bélés kialakításával vagy a tűztér külső felületének hűtésével lehet. Saválló acéllemez tűztér esetén a széntaralom kicsi, s a hőmérséklet-ingadozást jól tűri. Öntöttvas tűzterek 7-10 mm falvastagságúak, a hőingadozást jól tűrik, élettartamuk több tíz év.

A mai előre gyártott zárt kandalló tűzterek túlnyomó többsége hagyományos módon fűt. Az üvegajtón keresztül hőszigeteléssel adja le a hőt, a burkolat alatti légáramlás biztosításával konvekciós fűtést valósít meg. Az ilyen típusú kandallóknál az égési levegő jól szabályozható, hatásfokuk eléri a 65-80%-t.

C) Cserépkályhák

A cserépkályha szabványos méretű, négyszögletes, kívül mázbevonattal ellátott kályhacsempékből épített tüzelőberendezés. Az építés nagy szakértelmet és gyakorlatot igényel. A beépített tömeg a tüzelés során nagy hőmennyiséget halmoz fel, amit a tűz megszűnte után sugárzással ad le környezetének. A felületi hőmérséklete lényegesen kisebb, mint a vaskályháé.

A hőtechnikai tulajdonságaik, illetve a beépített tömegük alapján háromféle típusba sorolhatjuk: nehéz, közepes és könnyű építésű kályhák.

Cserépkályha műszaki jellemzői

Műszaki jellemzők	Cserépkályha típusa		
	nehéz	közepes	könnyű
Falvastagság, cm	9...11	5...8	3...4
Kályhafal tömege, kg/m ²	kb. 300	kb. 200	kb. 150
Fajlagos hőleadás, kW/m ²	580...700	810...930	1050...1160
Felületi hőmérséklet, °C	64	80	90
Hőtároló képesség* kJ/m ²	60 000	40 000	24 000
Tűztér falvastagsága, cm	12...14	10...12	8...10
Első füstjárat falvastagsága, cm	8...10	7,5	6,5
További füstjáratok falvastagsága, cm	7...8	7	7

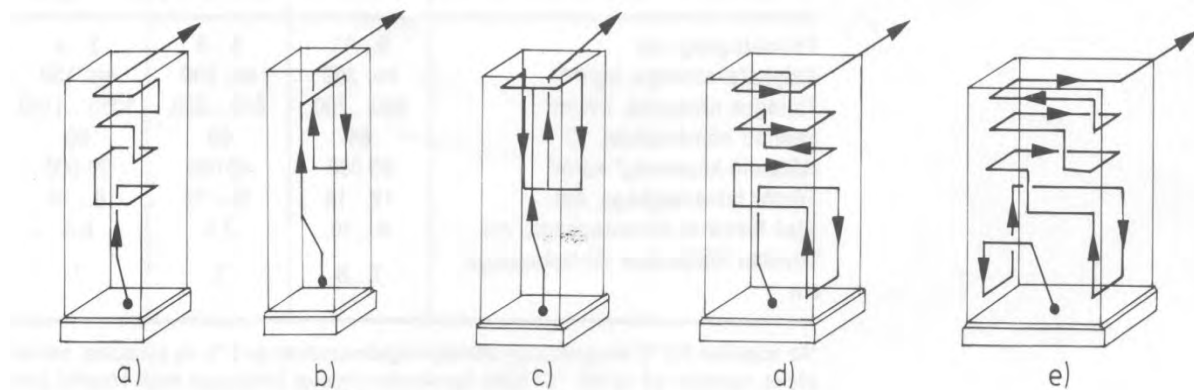
*Az adatokat 200 °C közepes kályhatömeg-véghőmérséklet és 0 °C-os kiindulási hőmérséklet, valamint 0,8 kJ/(kg · °C) fajhő figyelembevételével határoztuk meg; közelítő értékek.

Cserépkályha műszaki jellemzői

Látható, hogy a nagyobb falvastagság a kályha tömegének növekedésével jár, kisebb lesz a fajlagos hőleadás, de a nagyobb hőtároló képesség tartósabb, kényelmesebb üzemeltetést eredményez. Az alkalmazott tüzelőanyagtól függően megkülönböztetünk: rostély nélküli fatüzelésű, rostéllyal felszerelt vegyes tüzelésű, valamint kokszt, illetve széntüzelésű cserépkályhákat.

Kialakítási módok

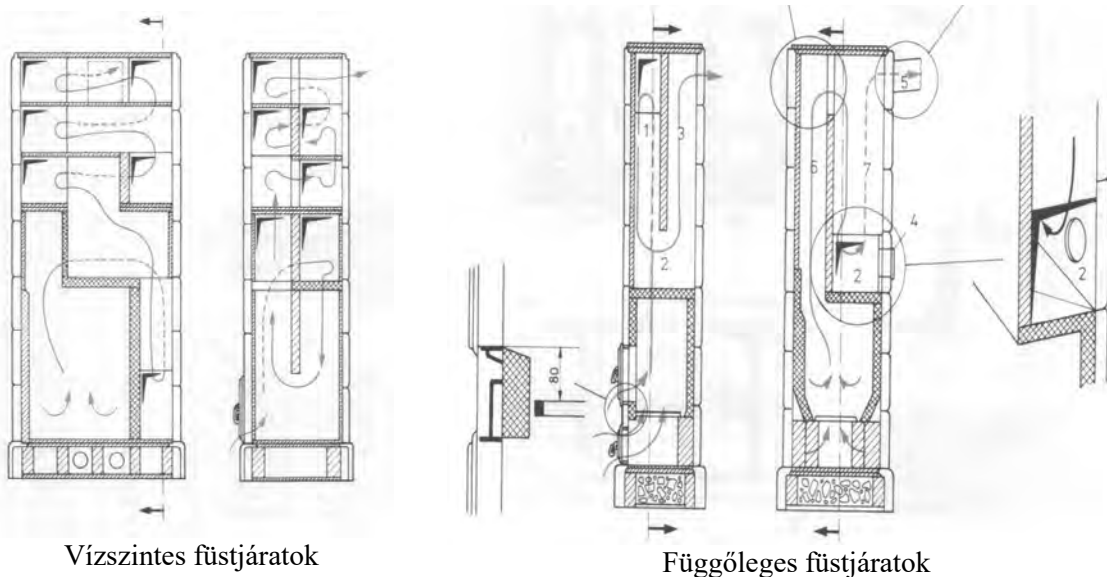
A cserépkályhák kialakításának döntő eleme a füstjáratok jellemző elrendezése.



Füstjáratok elrendezése

a) teljes alapterű tűszekrény fekvő füstjáratokkal (fatüzelésű) b) kosár-tűszekrény hármas füstjáratokkal c) kosár-tűszekrény négyes füstjáratokkal d) egy oldalon füstjáratos tűszekrény álló + fekvő füstjáratokkal e) két oldalon füstjáratos tűszekrény álló + fekvő füstjáratokkal

A füstjáratok vonalvezetése lehet vízszintes, függőleges és kombinált. Kialakításukkor alapelv, hogy azok a kémény felé közeledve mind kisebb keresztmetszetűek legyenek. Két jellemző típusát az alábbiakban mutatjuk be.



Hőteljesítmény, szabályozás

A cserépkályhák legfontosabb hőtechnikai tulajdonságai: fajlagos hőleadás, hőtároló képesség, hatásfok. Ha a fajlagos hőleadást megszorozzuk, a cserépkályha fűtőfelületével megkapjuk a hő teljesítményét. A kályha fűtőfelülete, a külső csempefelületeknek az a része, amely belülről égő tüzelőanyaggal vagy füstgázzal érintkezik. Ez tulajdonképpen a rostély feletti rész, de fatüzelésű kályha (rostély nélkül) esetén ez a fenéksík. A cserépkályhák legfontosabb tüzeléstechnikai jellemzői: hatásfok: 70-80%, füstgáz hőmérséklet; kisebb, mint 400 °C, közepes felületi hőmérséklet, kb. 80 °C A cserépkályhák teljesítmény-szabályozása nem volt gyakorlat, de korszerű berendezéseknél ez elengedhetetlen követelmény.

Biztosítani kell, hogy:

- jó hatásfokot lehessen elérni,
- a helyiség hőmérséklet időben állandó legyen,
- a túlterhelést elkerülhessük,
- csökkentett teljesítménynél a tűz tartása biztonságos legyen.

20.2. Központi fűtési kazánok

20.2.1. A kazánok csoportosítása (a felsoroltak mellett még egyéb igen sok szempont szerint csoportosíthatók)

A teljesítményük szerint lehetnek:

kis-teljesítményű kazán: 50 kW teljesítményig
középteljesítményű kazán: 50-500 kW között
nagy-teljesítményű kazán: 500-5000 kW között

A kazán anyaga szerint:

öntöttvas
acéllemez
rozsdamentes acél
alumínium

Kialakításuk szerint:

hagyományos kazánok
alacsony hőmérsékletű kazánok
kondenzációs kazánok

Hőhordozó közeg szerint:

meleg víz
forró víz
gőz

Alkalmazott tüzelőanyag szerint:

szilárd tüzelésű
olajtüzelésű
gáztüzelésű

Üzemi nyomás és hőmérséklet szerint:

kisnyomású /1 bar nyomásig; 120 °C-ig/
középnomású /5 bar nyomástól; 150 °C-ig/

20.2.2. A kazánok főbb jellemzői

Névleges hőteljesítmény [kW]: a legjobb hatásfokot biztosító üzemállapotban a kazáncsonkokon mérhető teljesítmény.

Hőterhelés [kW]: a tüzelőanyag alsó fűtőértékével számított, időegység alatt bevitt hőmennyiség

Víztartalom [l]: a kazán csonkjain feltölthető vízmennyiség

Füstgáz hőmérséklet [°C]: a hőterhelésen a füstgázcsonkon, a vonatkozó szabvány szerint mért hőmérséklet

Huzatigény [Pa]: a kazán biztonságos működését biztosító huzat értéke

Füstgáz tömegáram [kg/s]: a névleges hőteljesítményen a füstcsonkon időegység alatt átáramlott füstgáz mennyiség.

Maximális előremenő vízhőmérséklet [°C]

Maximális üzemi nyomás [bar]

Zajkibocsátás [dB_A]

Az előzőeken felül a korszerű tüzelőberendezések kiválasztásához a kazánok katalógusában sok adat áll még rendelkezésre. Ezek a teljesség igénye nélkül:

füstgáz hőmérséklet teljes és részterhelésen

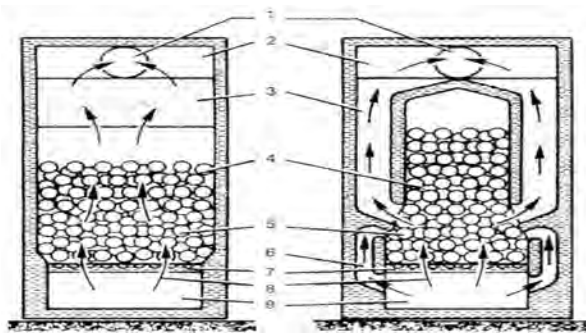
füstgáz tömegáram teljes és részterhelésen

füstgáz CO₂ tartalma

füstgáz NO_x tartalma

20.3. Szilárd tüzelésű kazánok

20.3.1. Öntöttvas tagos kazánok



Alsó- és felső-égésű kazán

Az 1960-as évekig a központi fűtési rendszerekben uralkodó típus volt, de napjainkban ismét reneszánszát éli. A kazán üreges öntvényekből, tagokból áll, amelyeket kúpos közhüvelyek kapcsolnak össze, ezek biztosítják a szilárdsági és hidraulikai kapcsolatot a tagok között. Létezik elő- és utótag, és változtatható számú köztes tag. Minden köztes tag egyforma és megtalálható rajtuk a teljes kazán minden eleme: például rostély, víztér, füstjárat, stb.

Széles elterjedésüket előnyei tették indokolttá:
 a fűtőfelület bizonyos határokon belül változtatható
 tömeggyártásra alkalmas, előállítása olcsó
 a hibás tag bármikor cserélhető

korrózióálló

huzatigénye kicsi

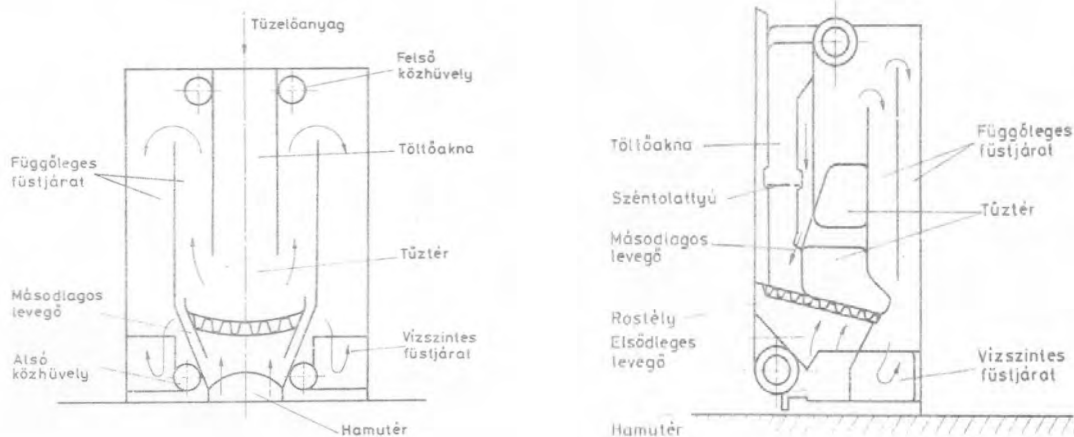
kezelése egyszerű, a tagok könnyen szállíthatók.

Csoportosíthatjuk úgy, hogy a tüzelőanyag melyik részén játszódik le az égés:

Felsőégésű; amelyekben a füstgáz-levegő keverék a teljes tüzelőanyag-rétegen keresztülhaladva távozik.

Alsóégésű; amelyekben a füstgáz-levegő keverék a nélkül távozik, hogy a teljes tüzelőanyag rétegen keresztül haladna.

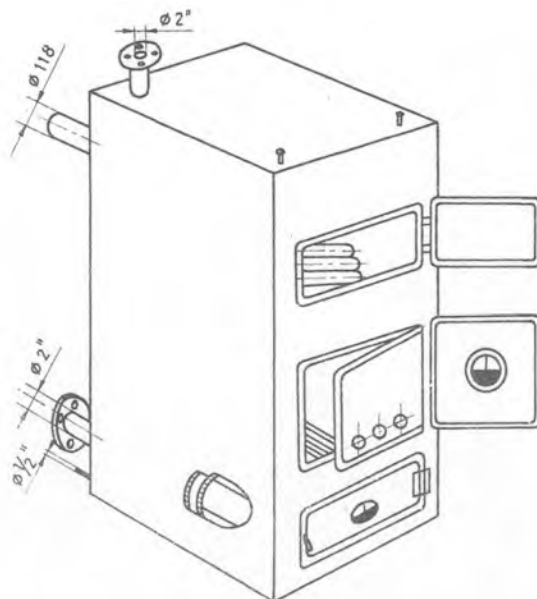
Az ilyen típusú kazánok két jellegzetes hazai típusa látható a következő ábrán.



Öntöttvas tagos kazánok

Mindkét típust a magas illóanyag tartalmú barnaszemek eltüzelésére fejlesztették ki, ahol jelentős szerepet kapott a másodlagos levegő bevezetés. Ezekben a szekunder (másodlagos) levegő előmelegített, mennyiségével a kazán jól szabályozható.

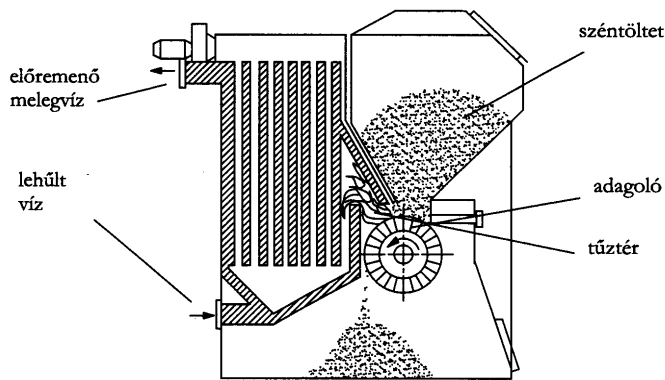
20.3.2. Acéllemez kazánok



Acéllemez kazán

Szilárd tüzelésű acéllemez kazánok általában kis hőteljesítményű berendezések. A kereskedelemben számtalan változata fellelhető, de a legismertebb típusai a TOTYA és a KLU kazán. Ezek általában felső-építésű kazánok szekunder levegő hozzátáplálással.

A kazánon lévő felső ajtón keresztül a fűtőfelület tisztítható, mögötte láthatók a vízcsövek. A középső ajtón keresztül adagolják a tüzelőanyagot, ez kettős ajtó, a belsőnek a szikrafogás a feladata. A külső ajtón lévő nyíláson adagolható a szekunder levegő. Alul salakoló ajtó van, ezen szabályozható a primer levegő. Egy másik jellegzetes típusát az acéllemez kazánoknak magyar szabadalom alapján fejlesztették ki. A kazán forgórostélyos rendszerű, ami biztosítja a folyamatos üzemeltetést.

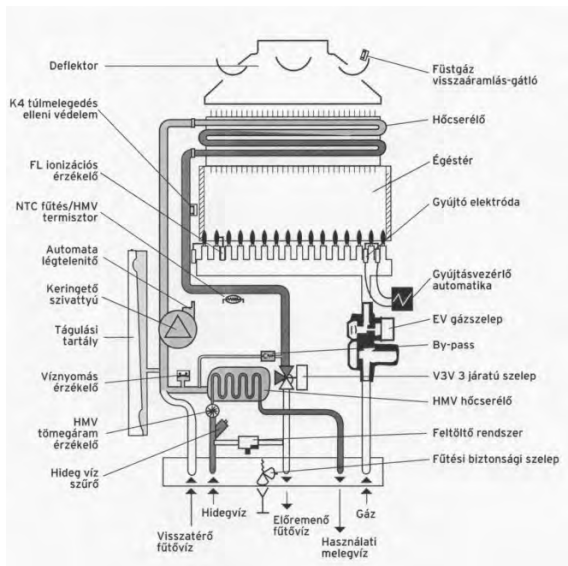


Forgórostélyos kazán

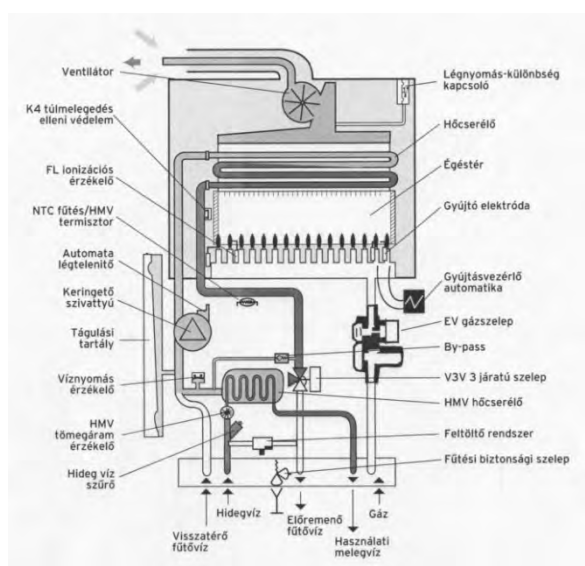
A kazán széntartálya akár egyheti tüzelőanyag befogadására is alkalmas. Felhasználható mindenhol, ahol igény van folyamatos üzemű, szabályozott, felügyelet nélküli automatikus fűtésre. A kazán tartozéka a füstgázelszívó ventilátor és az automatikus vezérlés. Öntvény rostélya hosszú élettartamot biztosít.

20.4. Gázkazánok atmoszferikus égővel

20.4.1. Fali-kazánok, kombi kazánok



Nyílt égésterű kombi kazán (B típus)



Zárt égésterű kombi kazán (általában C típus)

A legszélesebb körben elterjedt kazántípus, amelyet rendkívül dinamikusan fejlesztenek. Fő alkatrészei: beépített hőcserélő, gázégő, gáz- és meleg víz armatúrák, keringtető szivattyú, táglási tartály, szabályozó berendezés, huzatmegszakító. Működési sémája kéményes kivitelben /„B” típus/. Az előző két ábrából jól érzékelhető, hogy mindkét típus (fali kazán és kombi kazán) is szinte minden gyártónál elérhető kéményes és zárt égésterű kivitelben is.

Az évek során elsősorban az elektronikus vezérlés és a teljesítmény szabályozás tekintetében történtek jelentős változások. A jelenleg forgalomba kerülő készülécsaládok fő jellemzőit az alábbiak szerint lehet meghatározni:

folyamatos lángszabályozás (moduláció) a minimum és maximum teljesítmény tartományban

elektronikus gyújtás, ionizációs lángőr

füstgáz szenzor a kéményes készülékekhez

fagyvédelem

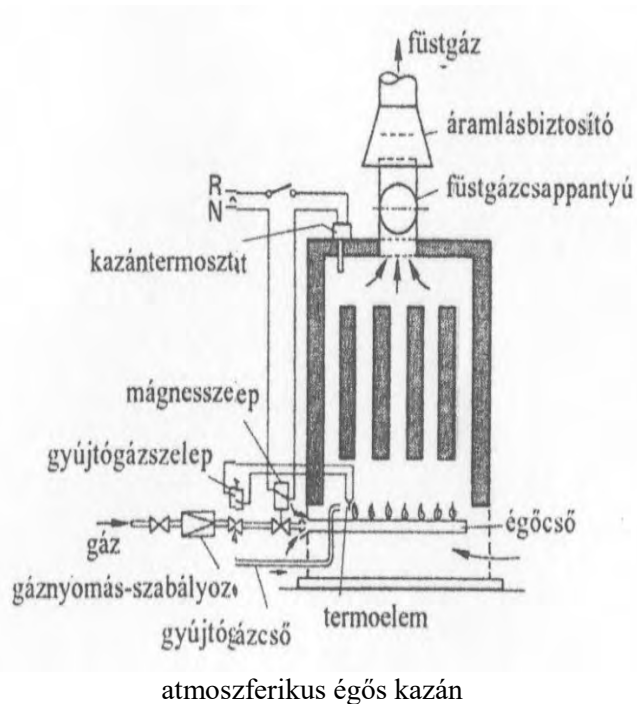
tél-nyár kapcsoló

kombi készüléknél HMV előnykapcsolás

időjárás követő szabályozás.

A készülékek telepítésénél, elhelyezkedésénél a gyártók előírásait kell figyelembe venni. A falra rögzítéshez jelölő sablon és szerelő panel áll rendelkezésre.

20.4.2. Álló kazánok atmoszferikus égővel



Működési alapelv: a mágnes szelep után fűvókán kiáramló gáz egy Venturi-csőbe jutva az injektor hatás révén beszívja az égési levegőt, amely az égőcsőben keveredik. Ezt a gyújtóláng vagy szikra meggyújtja és az égéstermék a függőleges füstcsöveken távozik. A füstcsatlakozás tartozéka a huzatmegszakító (deflektor).

Az ilyen típusú kazánok legfőbb jellemzői: alacsony füstgázoldali ellenállás viszonylag kis víztartalom bordákkal és lamellákkal megnövelt fűtőfelület.

Anyaguk lehet: szürkeöntvény, acéllemez, korrózióálló acél, alumínium öntvény. Az ilyen típusú kazánokat maximum 700 kW hőteljesítményig gyártják, mivel ekkora teljesítménynél nagy gondot jelent a tüztér oldali páralecsapódás.

20.5. Kazánok túlnyomásos olaj- vagy gázégővel

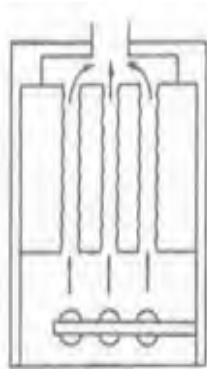
A központi fűtési rendszerekben alkalmazott kazántípusokat kialakítás, illetve az égés útja szerint két nagy csoportba sorolhatjuk:

kis vízterű, azaz vízcsöves kazánok

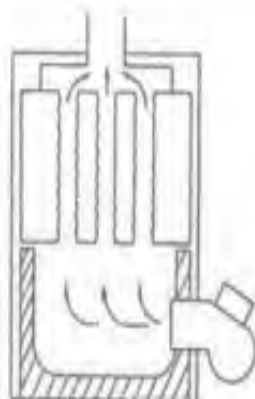
nagy vízterű, azaz láng- és füstcsöves kazánok.

20.5.1. Vízcsöves acéllemez kazánok

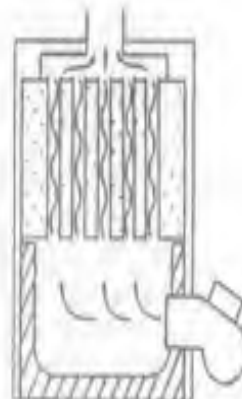
Jellegzetes kialakításukat a következő ábrásor szemlélteti.



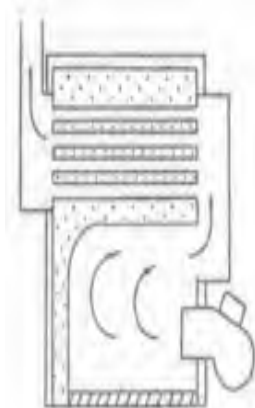
Egyszerű hagyományos vízcsöves kazán atmoszferikus gázégővel



Egyszerű hagyományos vízcsöves kazán olajégővel

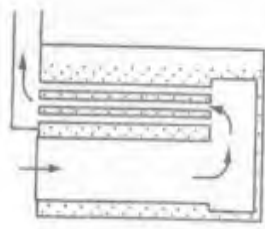


Függőleges vízcsöves kazán túlnyomásos olaj- vagy gázégővel

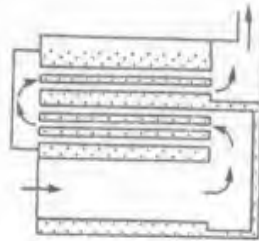


Vízszintes vízcsöves kazán túlnyomásos olaj- vagy gázégővel

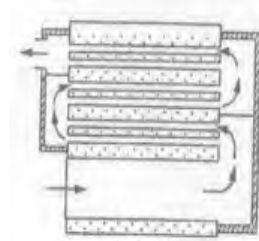
20.5.2. Vízszintes vízcsöves kazán túlnyomásos olaj- vagy gázégővel Láng- és füstcsöves acéllemez kazánok



Kéthuzamú kazán, vízáramlással az alsó és felsőrész között

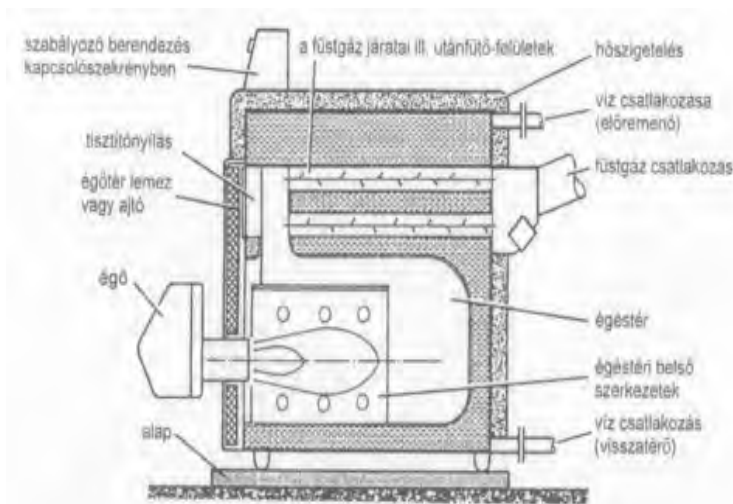


Háromhuzamú kazán



Négyhuzamú kazán

20.5.3. Füstcsöves elrendezési módok



Kazánok jellegzetes alkotó elemei

Az ilyen kialakítású kazánok elsősorban acéllemezből készülnek, összehasonlítva az öntöttvas lapos kazánokkal az alábbi jellemzőket rögzíthetjük:

- nagy nyomásokra és magasabb hőmérsékletre alkalmasak;
- nagyobb a fűtőfelületi hőterhelés, nagyobb a teljesítmény;
- javítása hegesztéssel történhet;
- nincs lehetőség utólagos bővítésre.

A kazántechnika fejlesztésének egyik fő mozgatórugója a veszteségek csökkentése volt. Az erre való törekvés alakította ki a kazánok egy újfajta csoportosítását, amelyben a füstgázhőmérsékletet és az ezzel arányos égéstermék veszteséget veszik figyelembe.

Ezek alapján megkülönböztetünk: – hagyományos kazánokat, – alacsony hőmérsékletű kazánokat, – kondenzációs kazánokat.

20.6. Hagyományos kazánok

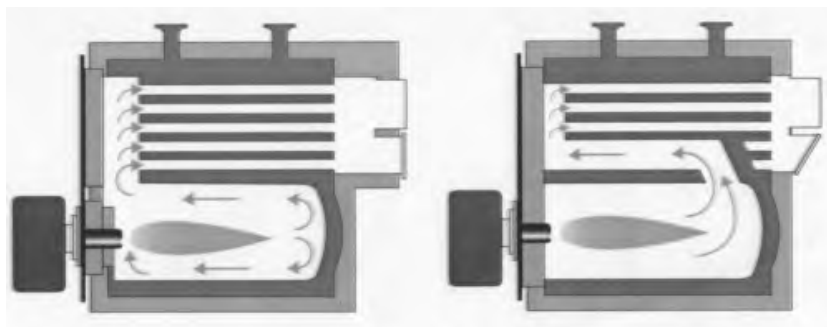


Hagyományos kazán energiafolyama

Az ábrából jól látható, ha a bevitt energiát a tüzelőanyag égéshőjével vesszük figyelembe, úgy maximálisan elérhető elméleti kihasználás (111%) helyett mindösszesen 86% hasznosítható.

A kazán szerkezeti kialakításától függően a távozó égéstermék hőmérséklete 180-220 °C között van, miközben a hozzá csatlakozó fűtési rendszerekre a 90 °C-os előremenő víz hőmérséklet jellemző. A kazánok megítélésénél az vált fő szemponttá, hogy a bevitt energia hányad részét hasznosítja.

A hagyományos kazánok megítélésénél elsődleges szempont az is, hogy ezeket a tüzelőberendezéseket nem szabad alacsony, tartósan 60-70 °C-os visszatérő víz hőmérséklet mellett üzemeltetni, mert jelentős a tüztér oldali kondenzáció.



Hagyományos kazán belső elrendezése

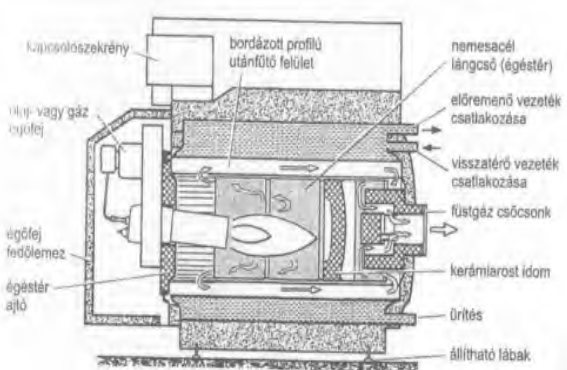
20.7. Alacsony hőmérsékletű kazánok



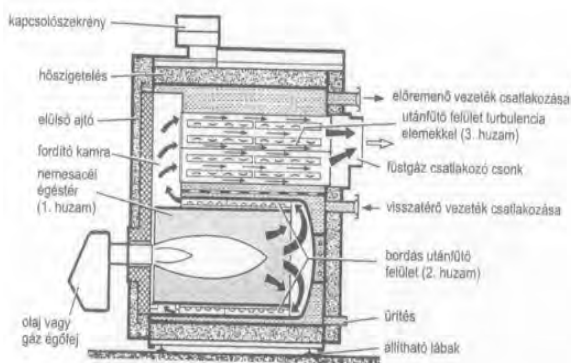
kis hőmérsékletű melegvizkazán

Alacsony hőmérsékletű kazán energiafolyama

Az ábrából látható, hogy a füstgáz hőmérséklet-csökkenése következtében a veszteség mértéke 7%-kal csökken. Az ilyen kialakítású kazánok esetén a cél az, hogy a füstgáz hőmérséklet közelítse meg a harmatponti hőmérsékletet, de maradjon felette. Ez gyakorlatban azt jelenti, hogy a maximális előremenő víz hőmérséklet 75 °C lehet, miközben a füstgáz hőmérséklet 110-130 °C. Az ilyen kazánok kialakítása, felépítése annyiban tér el a hagyományos kazánokétól, hogy az égéstermék lehűlését utánkapcsolt fűtőfelülettel biztosítják. Ezekben az égéstermék lehűlését különleges kettős-falú felülettel biztosítják.

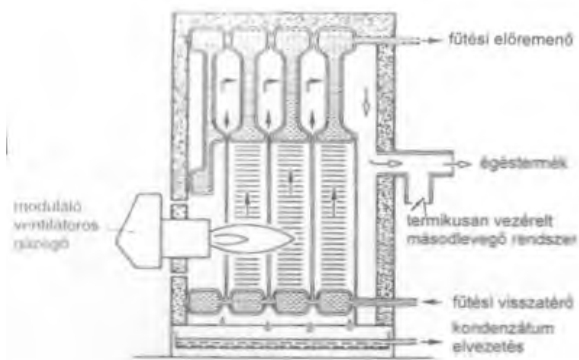


Kéthuzamú kazán utó-fűtő felülettel

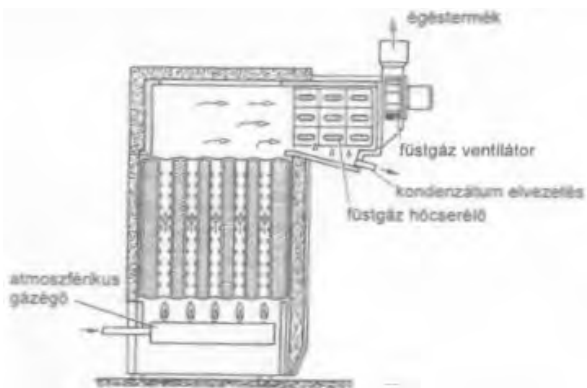


Háromhuzamú kazán

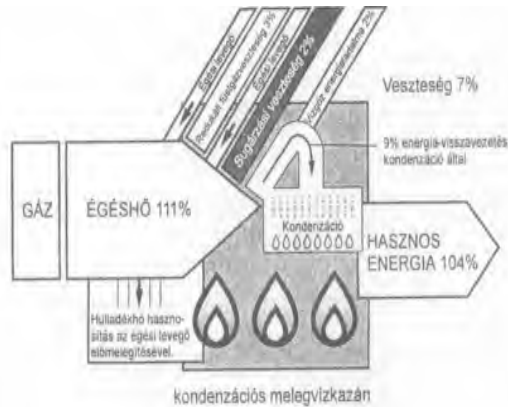
20.8. Kondenzációs kazánok



Kondenzációs kazán, első generációs



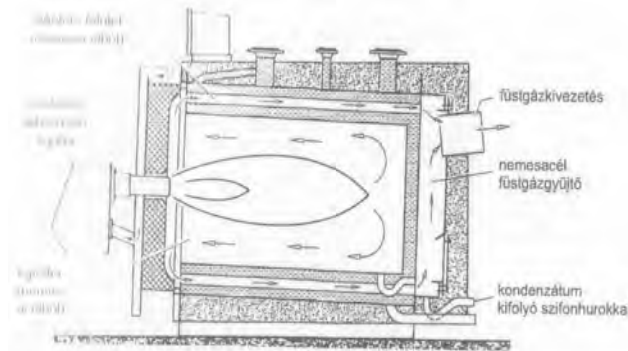
Kondenzációs kazán, második generációs



Kondenzációs kazán energiafolyama

Az energiafolyam ábrából látható, hogy a veszteség 7%-ra csökken. Az előző két kazántípusnál arra törekedtek a gyártók, hogy a berendezés biztonságos üzemeltetése érdekében a tüztér oldalán, a füstgáz nedvességtartalmának kondenzációját megakadályozzák. Ezzel szemben a kondenzációs kazánoknál a fő cél, hogy a vízgőz lecsapódását a készüléken belül előidézzék, ezzel hasznosítsák annak párolgáshőjét. Az ilyen kazánokat jól szabályozható többfokozatú vagy modulációs égőkkel készítik. Arra kell törekedni, hogy a fűtési előremenő hőmérséklete ne legyen magasabb, mint 65 °C.

Ennél alacsonyabb hőmérséklet, intenzívebb kondenzációt eredményez, s ezért van az, hogy részterhelésen a kazán nagyobb hatásfokkal üzemel.

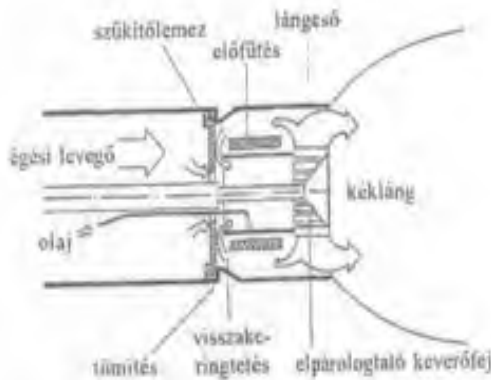


Nagy vízterű kondenzációs kazán

20.9. Alkalmazott olajégők típusai

Az előzőekben láthattuk a kazánok szerkezeti kialakítását, a működési elvét. Nem beszéltünk a tüzelőberendezéseken elhelyezett égők típusairól. Az alkalmazott olajégőket röviden ismertetjük:

20.9.1. Elpárologtatós égők



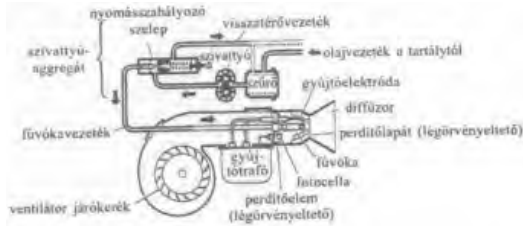
Elpárologtatós olajégő ventilátorral

Annak érdekében, hogy az égés során az oxigén jól tudjon keveredni az éghető anyaggal a tüzelőanyagot is elő kell készíteni. A legegyszerűbb eljárás az olajkályhánál ismertetett eljárás, amikor a tartályból érkező olaj az égőben vékony rétegben elterül, gyulladás után a láng hőjétől felhevül, elpárolog és az olajgőzök az oldalfuratokon érkező levegővel keveredve elégnak. Ezt maximum 12 kW hőteljesítményig alkalmazzák. Ennél nagyobb teljesítmény esetén a jó keveredést csak egy ventilátor által szállított levegő tudja biztosítani.

Ennek egy speciális változata a forgócsöves megoldás, amikor az olajnyomás nélkül érkezik egy forgó csőbe, az égési levegőt pedig egy ventilátor szállítja egy fojtóelemen keresztül.

Jó keveredés, kiváló hatásfok érhető el, körülbelül 35 kW teljesítményig alkalmazták.

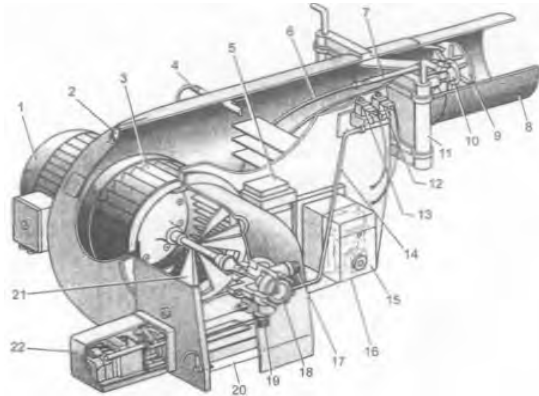
20.9.2. Nyomásporlasztásos olajégő



Nyomásporlasztásos olajégő

A leggyakrabban alkalmazott eljárás, szinte minden égőtéljesítménynél használják.

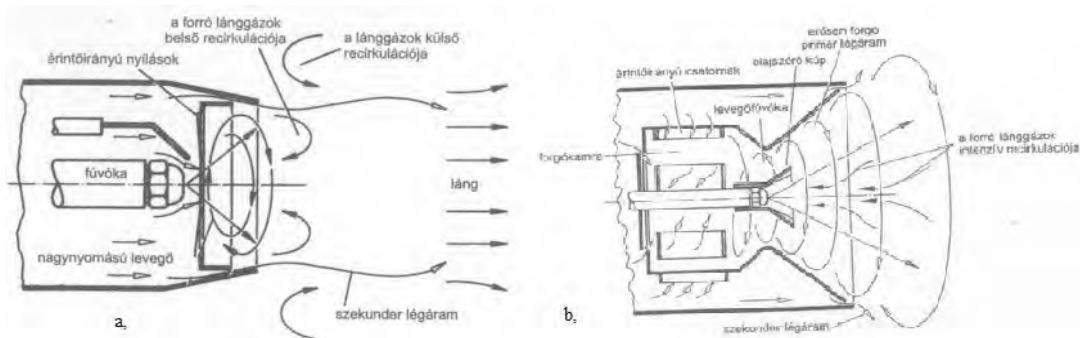
Az olajszivattyúval megnövelt nyomás 7-20 bar közötti, amely egy fűvókán áthaladva 40-200 µm átmérőjű szemcsékre esik szét. A ventilátor egy meredek jelleggörbéjű, előrehajtó lapátozású, alacsony nyomású konstrukció, azért, hogy a légszállítása a tüztérben bekövetkező nyomásesés miatt ne nagyon változzon.



- 1 - motor; 2 - fűvókabak; 3 - ventilátor járókerék; 4 - lángór; 5 - gyújtótranszformátor; 6 - gyújtókábel; 7 - gyújtóelektrodák; 8 - lángész; 9 - torlósztű tárcsa; 10 - olajporlasztó fűvóka; 11 - rögzítő karima; 12 - az 1. fűvókához tartozó mágnes szelep; 13 - a 2. fűvókához tartozó mágnes szelep; 14 - olaj nyomóvezeték; 15 - vezérlőkészülék; 16 - elektronos csatlakozókaruk (elérjve); 17 - olajszívó vezeték csatlakozás; 18 - nagy nyomású olajszivattyú; 19 - a visszaterő olajvezeték csatlakozás; 20 - elzáró csappantyú a levegő beszívó nyílásban; 21 - a levegőáram alapbeállítására szolgáló blende; 22 - a levegőáramot szabályozó csappantyú motorja

Olajégő alkotóelemei

A keveredést a torlótárcsán keresztül érkező levegő és az olajporlasztó fűvóka biztosítja. A különböző gyártók égőtípusai ennél a szerkezeti elemnél lényegesen eltérhetnek egymástól.



Torlótárcsás és forgószelepes olajégő

20.9.3. Forgóserleges olajégő

Ennél a konstrukciónál a fűtőolaj nyomás nélkül folyik át a vízszintes forgó tengely belsején és jut a kazánoldalon nyitott forgó serlegbe. A centrifugális erő következtében egyenletesen szétoszlik.

A primer levegőt egy ventilátor nyomja az égéstérbe, a szekunder levegő a primer levegő szívóhatásával kerül be.

Az olajtüzelés nagyon fontos elemeit csak megemlítjük, részletesen nem tárgyaljuk.

Ezek: olajsűrű, olajszivattyú, gyújtóelektroda, gyújtótranszformátor, lángór, olaj előmelegítő.

20.10. Alkalmazott gázégők

A gázégőket többféle módon csoportosíthatjuk.

Az égési levegő és a gáz bejutásának módja szerint:

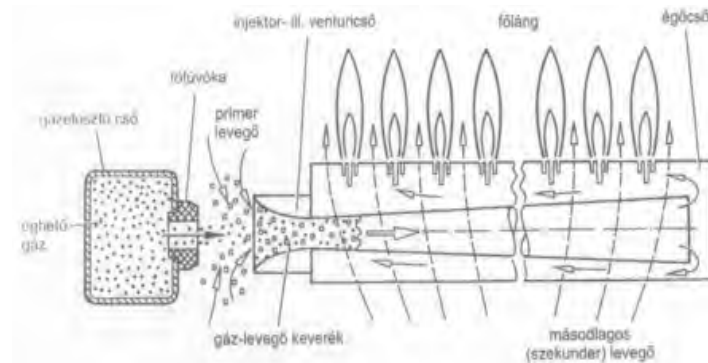
természetes levegőellátású, atmoszferikus égők, ahol az égési levegőt a nagy sebességgel kiáramló gázsugár szívja be injektoron keresztül;

mesterséges levegőellátású, kényszerlevegős égőket, ahol a levegőt a ventilátorral létrehozott nyomáskülönbség juttatja az égőbe. (Hazai gyakorlatban blokkégőknek nevezik.)

**A gáz és levegő keveredésének helye szerint:
előkeverés nélküli, diffúziós égőket,
részleges előkeveréssel működő égőket és
teljes keveréses égőket
különböztetünk meg.**

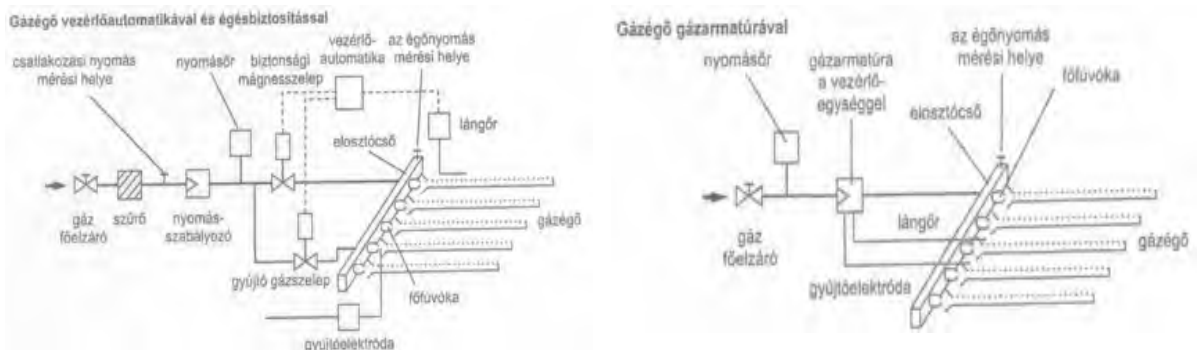
20.10.1. atmoszferikus, részleges előkeveréses égők

Ezt az égőtípust rendkívül sok előnye miatt alkalmazzák kis teljesítményű, háztartási tüzelőberendezésekben és nagyobb kazánok esetén mintegy 120 kW teljesítményig.
Előnyei: nem tartalmaz mozgórészt, javítása egyszerű, nem zajos, az égővezérlés egyszerű.



atmoszferikus gázégő

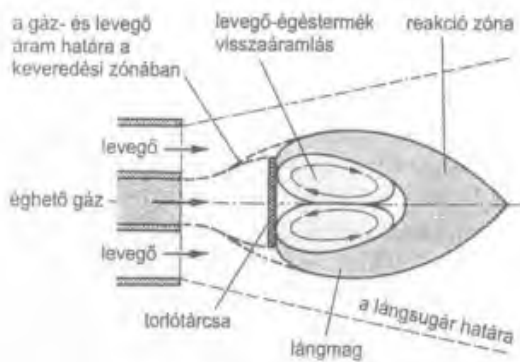
Működése: A fűvókán keresztül kiáramló gáz a Venturi-csőben magához szívja a primer levegőt (az égési levegő 40-50%-át) s ez összekeveredve áramlik ki az égő nyílásain. A kiáramló keverék meggyújtva diffúziós úton szekunder levegőt szív magához.



Gázégők kiegészítő elemei

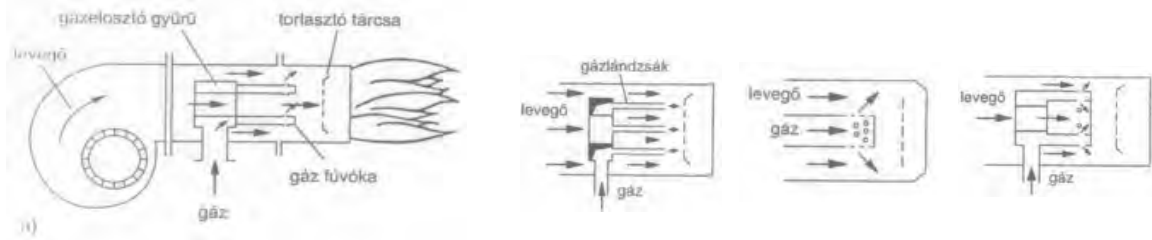
Meg kell jegyezni, hogy az atmoszferikus gázkazánok égője ilyen kialakítású. Biztonságos működése érdekében kötelező az égéstermék-elvezetőbe huzatmagszakítót (deflektort) beépíteni.

20.10.2. Mesterséges levegőellátású, előkeverés nélküli, diffúziós égők



Ezeknél az égőknél a fűvókából kilépő gáz keveredik a ventilátor által szállított levegővel s a jobb keveredést torlótárcsa segíti.

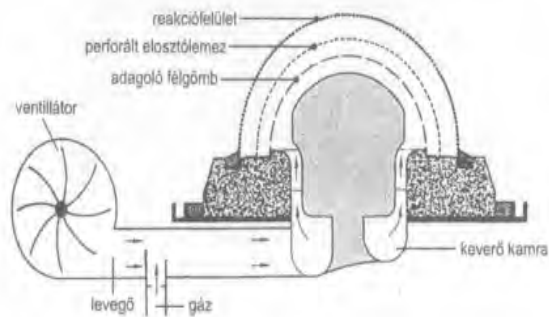
20.10.3. Diffúziós gázégő



Mesterséges levegő ellátású diffúziós égő

A megoldás előnye, hogy független a környezeti nyomástól, üzembiztos, a visszagyulladás kizárt. Az ilyen égőkben alkalmazott fűvókákat a következő ábra szemlélteti.

20.10.4. Mesterséges levegőellátású, teljes előkeveréses égők



Teljes előkeveréses felületi égő

A kondenzációs kazánok elterjedésével számos megoldásuk vált ismertté és folyamatosan fejlesztik.

Előnyei:

alacsony NO_x emisszió

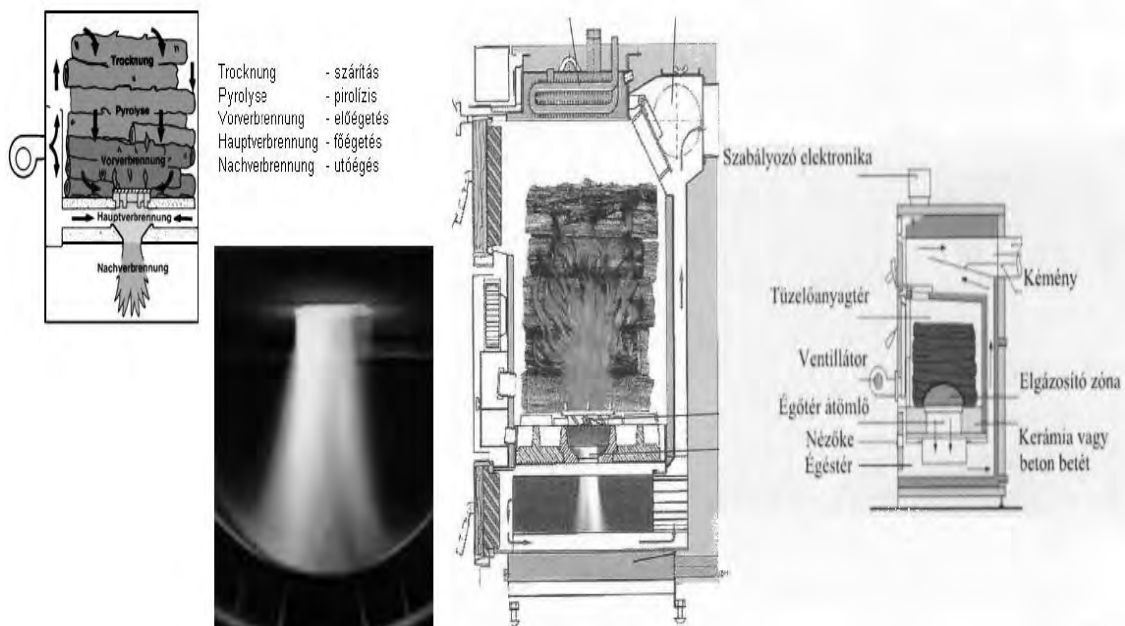
alacsony zajszint

a ventilátor jól szabályozható, a fordulatszám változtatással a teljesítmény tág hatások közt állítható. Az ilyen típusú égőkből fejlesztették ki az úgy nevezett modulációs gázégőket, amelyeknél a gáz és a levegő arány elektronikusan vezérelt.

20. 11. Korszerű tüzelőberendezések

Ebben a fejezetben azokat a tüzelőberendezéseket tárgyaljuk, amelyek nem mindig sorolhatók egyértelműen az előző csoportosításba (pl.: faelgázosító kazán) vagy a tüzelőanyag biomassza eredetű.

20.11.1. Faelgázosító kazánok



Faelgázosítás elve

A faelgázosító kazán működésének lényegéhez ismerni kell a fa égési folyamatát:

felmelegedés (100 °C-ig)

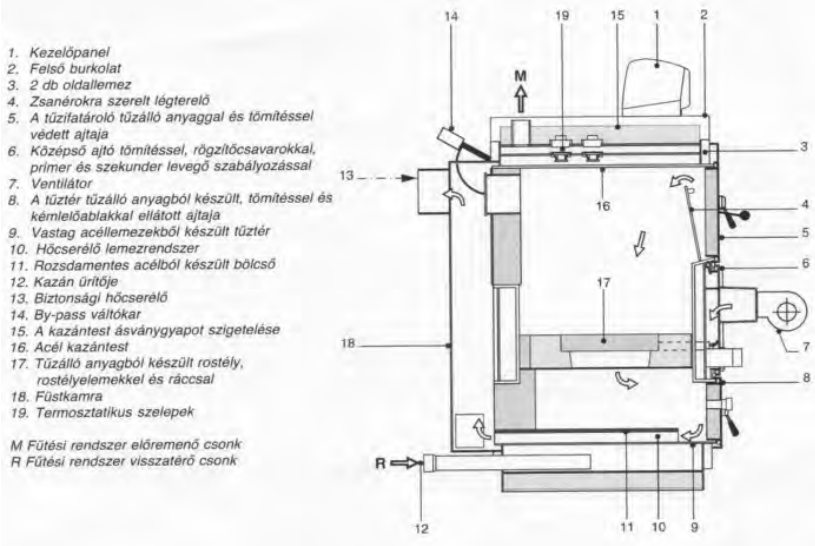
kiszáradás (100-150 °C)

pirolitikus bomlás (150-230 °C)

az illó anyagok elgázosodása (230-500 °C)

a szén elgázosodása (vízgőz, CO₂ segítségével)

az éghető gázok oxidációja szekunder levegő jelenlétében (700-1400 °C)



Faelgázosító kazán szerkezete

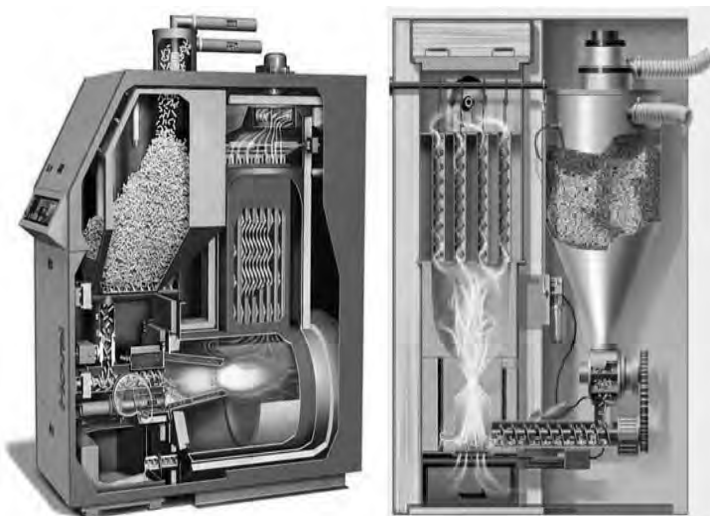
A faelgázosító kazánban tehát azt a tény használják fel működése során, hogy 200-700 °C hőmérsékleti tartományban a tüzelőanyag jelentős része (mintegy 2/3-a) gáz formájában a rostélyon a légszegény környezet miatt nem tud elégni. Ezt egy ventilátor segítségével egy alsó égéstérbe vezetik, ahol a szekunder levegő hozzáadásával szabályozottan eléghető.

A szabályozott égésnek köszönhetően, a kazán méretétől, az adagolt fa mennyiségétől függően akár 12 óráig is fenntartható az égés. A kazánok egyik kritikus eleme a rostély, ezen helyezkedik el az izzó parázsanyag, s ezen keresztül kell átszívni az elégetlen fagázokat úgy, hogy az égőtérbe ne hulljon le szilárd anyag.

Mivel ezek a kazánok viszonylag egyenletes terheléssel működnek a fűtési rendszerbe történő illesztésükkor mindig szükség van plusz puffertartály beépítésére.

20.11.2. Pellet tüzelésű kazánok

A pellet tulajdonképpen 6-10 mm átmérőjű, 3-5 cm hosszú sajátos technológiával előállított granulátum. A felhasznált anyag leggyakrabban fa apríték vagy fűrészpor, de gyártanak energiafűzből vagy más biomasszából is. Víztartalma 7-10 %, hamutartalma 0,5% alatti. A szemcseméret miatt könnyen kezelhető, adagolható, folyékony fának is nevezik.



Pellet tüzelésű kazánok

Szinte valamennyi pelletkazán rendelkezik a fő szerkezeti elemekkel: tárolótartály, behordó csiga, füstgázelszívó ventilátor, vezérlő automatika. A vezérlő automatika az alábbi feladatokat látja el: tüzelőanyag adagolás égéslevegő hozzávezetés tüzelőanyag gyújtás fűtési körrel szivattyú.

Speciális kiegészítő tartozékai:

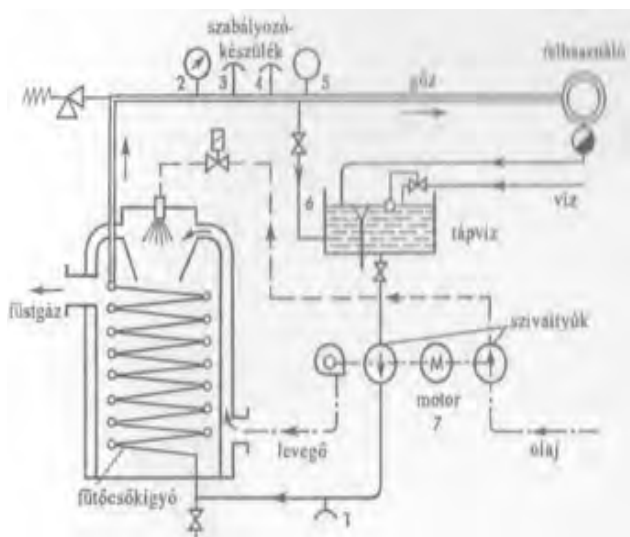
Lambdasonda: az égésminőség folyamatos ellenőrzésére szolgál, az állandó O₂ mérés alapján a levegőmennyiséget optimalizálja.

Automatikus hamukihordó.

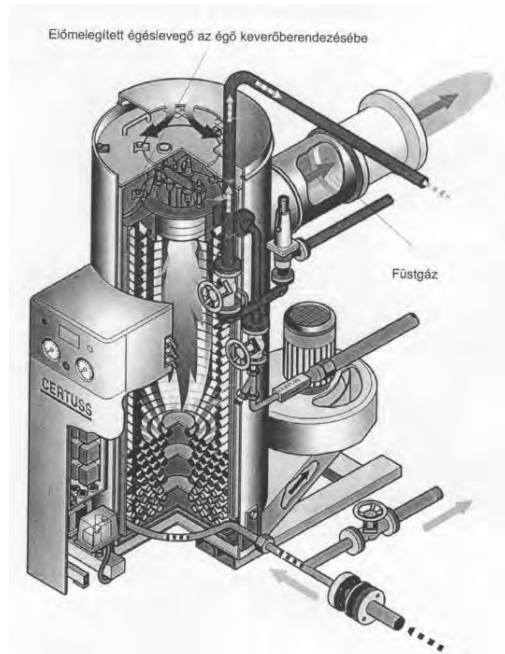
20.12. Kommunális és ipari berendezések

20.12.1. Gyors-gőz fejlesztők

Rövid idejű gőzfelhasználási igény esetén jól alkalmazhatók, ipari felhasználásra, mosdók, konyhák, vegytisztítók, kórházak esetén. Az előállított gőz nyomása 1-12 bar, a berendezések víztere kicsi, teljesítménytől függően 10-200 l. A fűtőfelülete számtalan egymás mellé helyezett csőből áll, a vizet átfolyós megoldással alakítják át gőzzé. Az égési levegőt előmelegítjük, mesterséges betáplálású, a füstgáz eltávolítás huzat elvén történik.



Gyorsgőz fejlesztő elvi vázlata

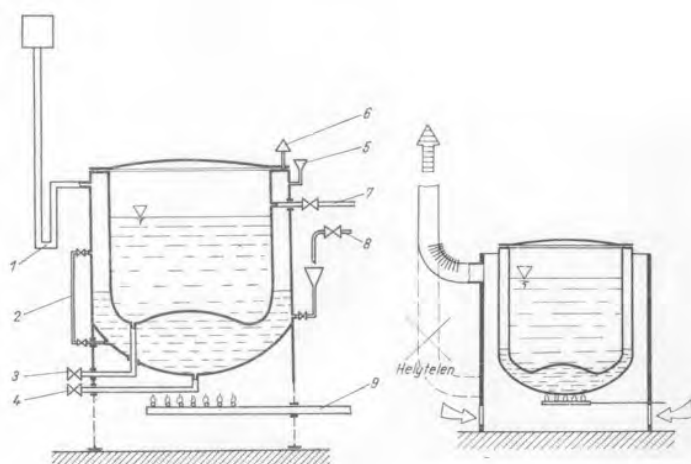


Gyorsgőz fejlesztő metszeti képe

20.12.2. Nagy-konyhai berendezések

A nagy-konyhai berendezésekre – gáztüzelés esetén – a követelményeket az MSZ 11424 jelű szabványsorozat írta elő. A szabványsorozatot hatályon kívül helyezték, de a helyette megjelentetett MSZ EN 203 szabványok magyar nyelven nem hozzáférhetők.

Ételfőző üstök



1 biztonsági állványcső; 2 szintmutató; 3 ételirítás; 4 vízleeresztés; 5 legbeszívó; 6 légtelenítő; 7 belső töltővezeték; 8 feltöltés; 9 gáztartalékos

Ételfőző üst

Az ételfőző üstök elvi kialakítását az ábra szemlélteti. Működésének a lényege, hogy a gázégők a kettős csésze fölötti vízteret melegíti, ahol kisnyomású gőz képződik, és ez fűti a főzőteret.

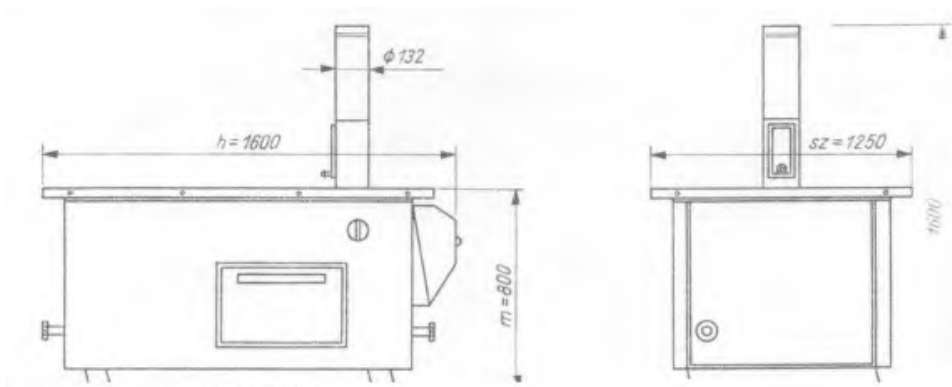
Ezek kétfajta gázégővel készültek:

atmoszférikus égővel / „T” jelű/
kényszerlevegő ellátású / „K” jelű/

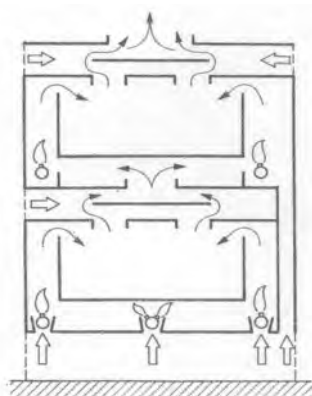
A berendezéseket kéménybe kell kötni, az atmoszférikus égővel rendelkezőt huzatmegszakítón keresztül.

20.12.3. Nagy-konyhai gáztűzhelyek, sütőkemencék

A nagy-konyhai tűzhelyeket kétfajta égőtérrel gyártják: zárt égőtérrel / a főzőhelyeket a tűztérben samott béléssel szétválasztották/, nyitott égéstérrel. A zárt égéstérrel rendelkező tűzhelyeket kell kéménybe kötni, s mivel ezek kényszerlevegő ellátású égők, huzatmegszakító nélkül.



Nagy-konyhai tűzhely

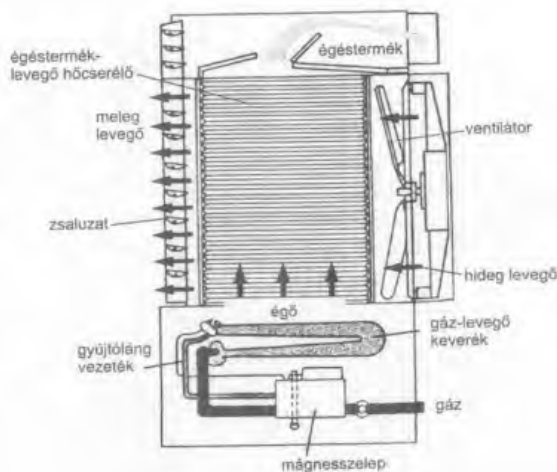


Sütőkemencék

A sütőkemencék elsődleges követelménye a sütőtér hőmérséklet-elosztásának egyenletessége, ehhez alakították ki az égők elrendezését. A járatokat úgy képezték ki, hogy alul-felül egyenletesen melegítsen.

Sütőkemence elvi kialakítása

20.12.4. Hőlégfúvó berendezések



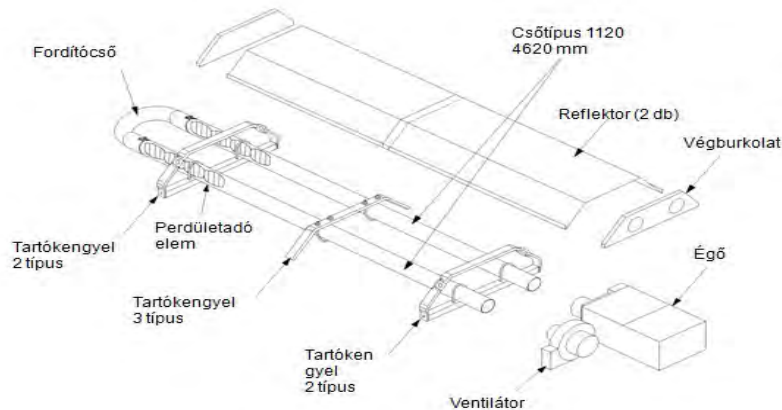
Hőlégfúvó szerkezete

Ezekben a berendezésekben a ventilátor motorja, a hőcserélő és a gáz- vagy olajégő egységet alkot s egy közös lemezházban helyezik el. Kivitele általában szabad kifúvós, de csatlakoztatható hozzá légcsatorna is. A készülékek általában kétpont-szabályozásúak, azaz ki- és bekapcsolással működnek, s egy helyiség hőmérséklet-érzékelő vezérli. Kéménybe kötendő „B” típusú készülékek.

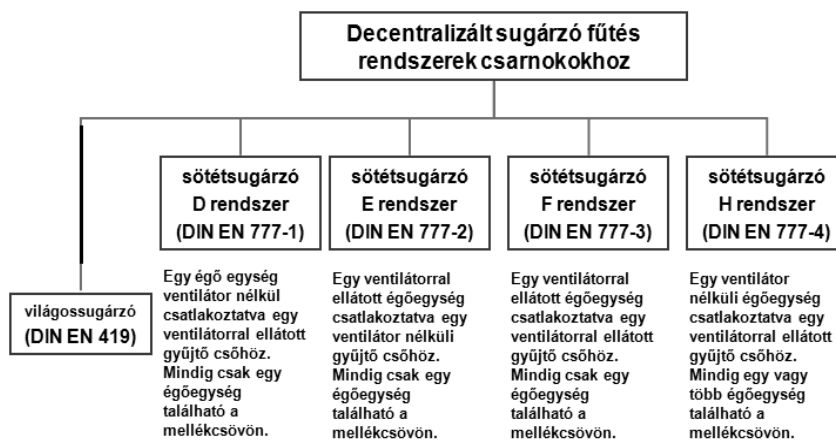
20.12.5. Sötét-sugárzók

A nagy-hőmérsékletű, kis tehetetlenségű sugárzó mennyezetfűtés kategóriájába tartoznak. A működés lényege: az égőben keletkező forró égéstermék a sugárzó csőben halad tovább, miközben azt

felmelegíti. Ennek külső színe fekete, így jelentős a sugárzásos hőleadása. A felette lévő térben fényes felületű hővisszaverő trapéz alakú lemez (reflektor) van, ezzel fokozva a sugárzásos hőleadást. Az égéstermék csőben perdítő elemeket alkalmaznak a jó hőleadás érdekében.



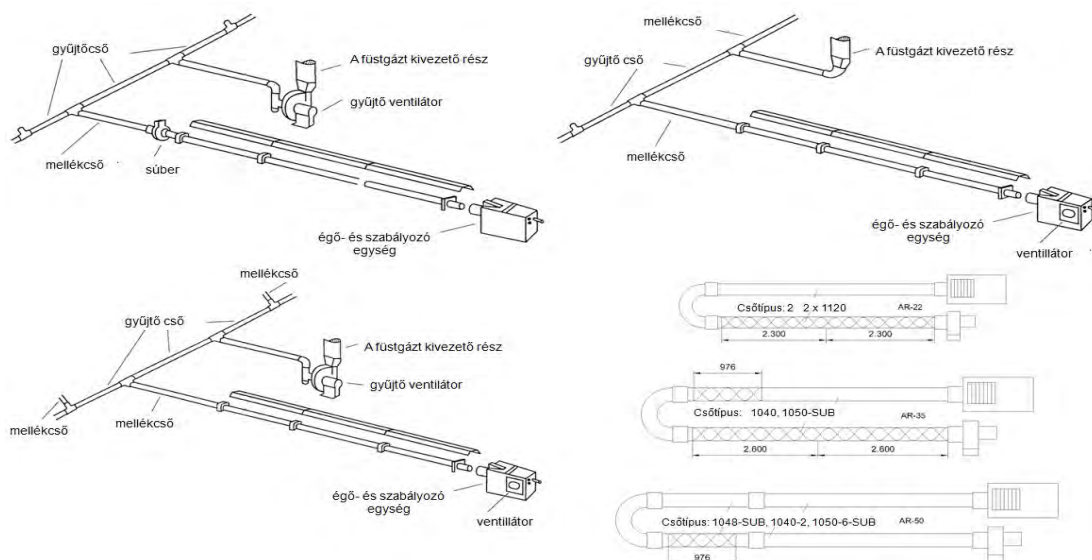
Sötét-sugárzó szerkezete



Sötét-sugárzó rendszerek

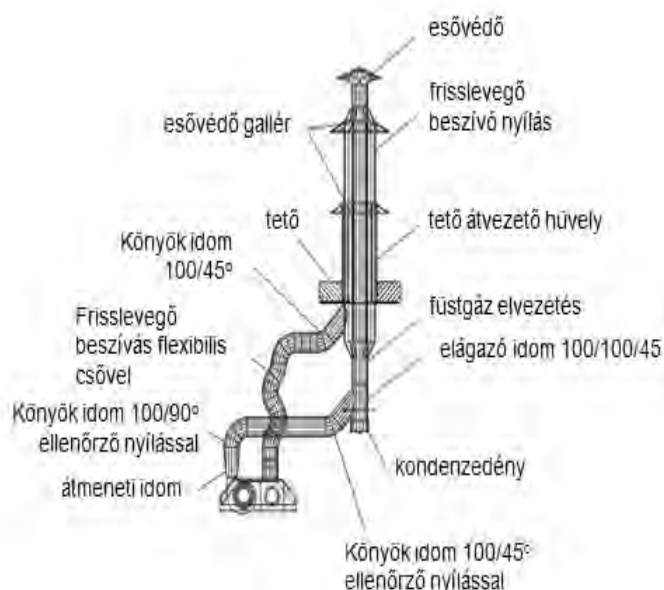
A kialakítása lehet egyenes vonalú vagy U-csöves. Az égő lehet nyomott rendszerű, azaz túlnyomásos égő vagy szívott rendszerű, azaz a cső végén ventilátor.

A sugárzó fűtőtesteket (sugárzó ernyőket) több rendszer szerint csatlakoztathatjuk egymáshoz.



Elrendezési részletek

Az égési levegőellátás történhet a helyiségből (B típusú kialakítás), illetve kívülről (C típusú kialakítás).



Zárt égésterű sötét-sugárzó

21. Központi fűtési rendszerek

A központi fűtési rendszerek közös jellemzője, hogy a hőtermelést egy központi helyen (kazánházban) valósítjuk meg, s a fűtendő helyiségekben lévő hőleadókhoz egy csőhálózaton keresztül juttatjuk el a hőt egy hőhordozó közeggel.

A központi fűtés előnyei az egyedi fűtéssel szemben: jobb komfortérzet biztosítása, helymegtakarítás a lakótérben, jól szabályozható, a tüzelőanyag gazdaságosabb felhasználása, tüzelőanyag, hamuszállítás, stb. egyszerűsödése.

Hátrányai: magasabb beruházási költség, hőelosztás vesztesége, lakásonkénti fűtési költség mérése.

A hőhordozó közeg szerint megkülönböztetünk: meleg-víz fűtéseket, gőzfűtéseket, légfűtéseket.

Gravitációs melegvízfűtések

A működés alapelve: a kazánban felmelegített víz a csővezetéken keresztül hőleadókba (radiátorokba) jut, ott nagymértékben lehűl, melynek következtében a sűrűsége megváltozik (azaz megnő) és ebből a sűrűségkülönbségből keletkező felhajtóerő győzi le az áramlás közbeni ellenállásokat. Az áramlás folyamatos, ha a felfűtés és lehűlés folyamatos, tehát a hőhordozó közeg (víz) mozgatásához nem kell plusz energia. A rendszert a legalsó pontján a töltő-ürítő csapon keresztül töltik fel. Töltéskor a víz maga előtt nyomja a levegőt és a legfelső ponton távozik a rendszerből, hogy gond nélkül történjen, a vezetékeket lejtéssel kell szerelni. Üritéskor biztosítani kell, hogy a távozó víz helyére levegő juthasson. Melegítéskor biztosítani kell azt, hogy a felmelegedett víz megnövekedett térfogatát felfogjuk és tároljuk. Biztosítani kell a felfűtéskor, hogy az esetlegesen keletkezett gőz a rendszerben lévő víz kiszorítása nélkül szabadon távozhasson. A meleg-vizes fűtési rendszerek nélkülözhetetlen eleme a tágulása tartály. A kazánból kilépő víz általában 90 °C-os, a radiátorokban pedig 70 °C-ra hűl vissza, innen származik a 90/70 °C hőfoklépcső elnevezés. A lehűlésből, sűrűségkülönbségből keletkező nyomáskülönbség (felhajtó erő) a kazánközép és a radiátorközép közötti magasság különbségtől függ, 1,0 m körülbelül 130 Pa nyomást keletkeztet. Ma már alig fordul elő, hogy gravitációs fűtést tervezzenek, de évtizedekig egyeduralmú volt. Fő előnye, hogy nincs szükség villamos energiára. Hátrányai: rossz szabályozhatóság, a kicsi felhajtóerő miatt nagy csőkeresztmetszetekre van szükség, a csővezeték nyomvonalra erősen behatárolt.

Csoportosításuk:

- egyszintes vagy többszintes fűtések;
- alsó- és felső-elosztású fűtések (aszerint, hogy az elosztóvezeték hol halad);
- egycsöves vagy kétszöves fűtések (aszerint, hogy egy vagy két párhuzamos csőrendszerből áll)

Külön kiemelendők az egycsöves fűtések, ahol nincs párhuzamosan haladó előremenő és visszatérő.

A kazánból érkező víz a főfelszállón jut az alapvezetékbe, itt szétosztásra kerülés a leszállón érkezik a radiátorokba úgy, hogy a felső radiátorokban lehűlt víz jut mindig az alatta levőkbe.

A fűtőtestek (radiátorok) bekötési módját szemlélteti a négy fajta jelölés:

A: átfolyós rendszer

B: átkötő szakaszos rendszer

C: átkötő szakaszos szabályozó szeleppel

D: szabályozó szelep az átkötő szakaszban

Ezek a fűtési megoldások reneszánszukat a szivattyús fűtések elterjedésének idején élték.

Szivattyús melegvízfűtések

A gravitációs fűtések a meleg-víz fűtések egy első lépcsőjének kell tekinteni, amelyek hosszú ideig egyeduralgok voltak. A fejlődés egy másik szakasza a szivattyúnak, mint energiaátalakításra szolgáló munkagépnek az alkalmazásával, majd annak rohamos fejlődésével indult meg.

Szivattyúkról általában

A ma használatos szivattyúk magas műszaki színvonalúak, tartós üzemeltetésre lettek kifejlesztve.

Legfontosabb jellemzőik az alábbiak:

Szállított térfogatáram: \tilde{V} [m^3/s ; m^3/h]

Szállító- vagy emelőmagasság: H vagy A_p [m vagy bar]

Teljesítményfelvétel: P [kW; W]

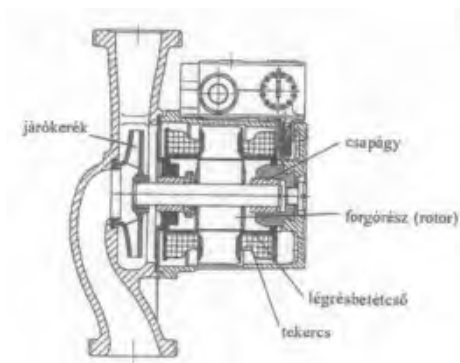
Fordulatszám: n [1/perc]

Az üzemelő szivattyúk viselkedését a jelleggörbék írják le, grafikusán ábrázolják adott fordulatszám mellett a szállított térfogatáram és a szállítómagasság összefüggését. Ezt mérésekkel határozzák meg, amely lehet laposabb és meredekebb. Ha laposabb, akkor a szállított térfogatáram változásával kevésbé változik az emelőmagasság, ha meredek, akkor nagymértékben változik.



Szivattyúsűtés munkapontja

Zárt kört alkotó fűtési rendszerbe beépített szivattyú esetén értelmezni lehet a csővezeteki jelleggörbét, ami a rendszerben áramló vízmennyiség (térfogatáram) függvényében a rendszer összes veszteségét (alaki és súrlódási) adja meg. Ha a rendszerben nem áramlik víz a veszteség nulla, ezért a jelleggörbe az origóból induló parabola lesz. A két jelleggörbe metszéspontja a munkapont, pontosan megadja, hogy adott térfogatáram esetén ugyanakkora a szivattyú szállítómagassága, mint a rendszer ellenállása.



Nedves tengelyű szivattyú



A fűtési rendszerben alkalmazott szivattyúk egyenes vonalú felépítésűek, azaz a szívó- és nyomócsönjük egy vonalban van.

A fűtési szivattyúknál két fő felépítést alkalmaznak:

Nedves tengelyű szivattyúk /légzés betétsöves motorral/

Száraztengelyű szivattyúk /csúszógyűrűs tömítéssel/

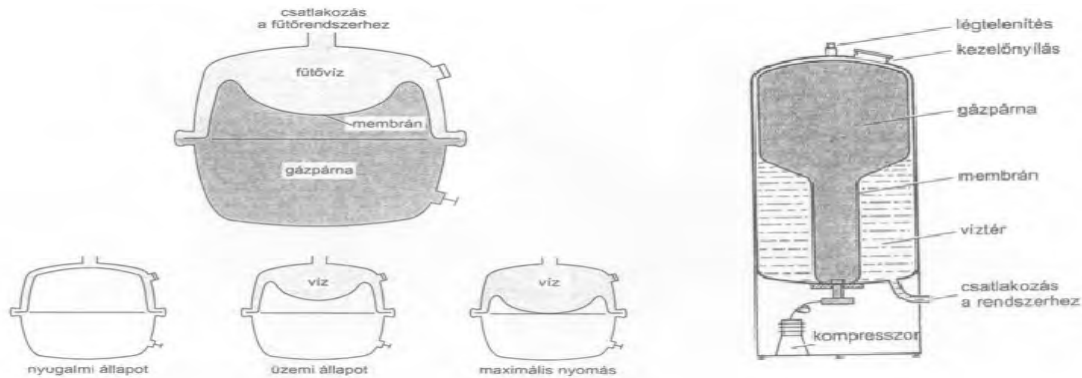
Szivattyús melegvízfűtések nyitott tágulási tartállyal

A szivattyús fűtések elterjedésének első időszakában a szivattyút a fűtési rendszer visszatérő vezetékébe, általában a gyűjtőbe építették be.

Jól látható, hogy a nyitott tágulási tartály esetén a biztonsági vezeték /BE/ hurokkal kell bekötni, több kazán esetén mindegyikről külön indítani. A tágulási vezeték a gyűjtőre kötendő, itt van a

rendszer állandó nyomású pontja, nullpontja. A rendszer többi része azonosan alakítandó ki a gravitációs fűtésnél ábrázoltakkal, azaz lehet alsó és felső elosztású, egycsöves vagy kétcsöves rendszer is. Később, amikor gyártani kezdték a nedves tengelyű szivattyúkat, amelyek 120 °C üzemi hőmérsékletig használhatóak, a szivattyúkat az előremenő fűtési vezetékbe építették be.

A nyitott tágulási tartályos rendszereknek két nagy hátránya volt: a tágulási tartályon keresztül rendszeresen oxigént vett fel a fűtési meleg-víz, gyakori volt a korrózió, illetve a lapostetős épületek elterjedésével a tágulási tartály elhelyezése nehézségekbe ütközött. Megjelentek a zárt tágulási tartályok, amelyek két részből állnak: a membrán egyik oldala a fűtési rendszer vízterével érintkezik, a másik oldalán gázpárna, általában levegő van.



Zárt tágulási tartályok

Előnyei: a kazánházban elhelyezhető. nincs oxigénfelvétel, csökken a korrózióveszély, nincs fagyveszély, megszűnik a párolgási veszteség, egyszerűbb vezetékhalózat, nincs biztonsági és tágulási vezeték, a biztonsági vezeték funkcióját egy biztonsági szelep látja el.

A szivattyú és a zárt tágulási tartály alkalmazásával a fűtési rendszer egyszerűbbé, kényelmesen üzemeltethetővé vált. Miután a szivattyú nyomása biztosítja a meleg-víz hőhordozó közeg cirkulációját, nincs kitüntetett szerepe a kazán elhelyezésének. Elhelyezhető padlástérben, de akár a rendszer közepén is. A szivattyús meleg-víz fűtések széleskörű elterjedésével igény merült fel a fürdőszobai és konyhai használati meleg-víz központi előállítására. Ennek egyik legnépszerűbb változata az indirekt fűtésű tárolók alkalmazása, amikor a kazánban előállított fűtési meleg-víz egy hőcserélőn vagy egy csőkígyón keresztül melegíti fel a vizet. Ilyen rendszereknél a használati meleg-víz igény előállítására előnykapcsolásban van, a használati meleg-víz igény csúcsidejében elveszi a hőhordozó közeget a fűtési rendszertől. A fűtési rendszernek van hőtároló képessége, így nem érzékelhető hőmérséklet-csökkenés jön létre a fűtött helyiségekben ez idő alatt. A szivattyús fűtésnél további igényként jelentkezett a rendszer szabályozhatóságának kérdése.

A fűtési rendszer méretezése, tervezése – 15 °C külső hőmérsékletre vonatkozik. A fűtési időszak döntő részében ennél jóval magasabb a külső hőmérséklet, a fűtési időszak átlaghőmérséklete +3 – 5 °C közt van, tehát a rendszerrel szemben támasztott hőigény kisebb. Ezt úgy oldják meg, hogy a rendszerbe beépített szabályozó szelepen keresztül állítják be az előremenő fűtési víz hőmérsékletét a pillanatnyi külső hőmérséklet alapján.

Gőzfűtések

A meleg-víz esetén a hőhordozó közeg folyékony halmazállapotban van és azzal arányos hőt ad le környezetének, amennyire lehül. A gőzfűtésnél a telített gőz azon tulajdonságát használjuk ki, hogy lehülve lecsapódik és leadja a párolgáshőjét. A gőzfűtő rendszerekben a közeg közel azonos hőmérsékleten van és a gőz saját nyomását használjuk fel arra, hogy az áramlást fenntartsuk.

Gőzfűtések csoportosítása az alábbi szempontok szerint:

- a légkörrel való kapcsolat szerint: nyitott és zárt;
- a gőz nyomása szerint: kis-, nagynyomású és vákuum;
- a gőzvezeték helyzete szerint: alsó, felső és közbenső elosztású;
- a kondenzvezeték helyzete szerint: száraz, nedves és üzem közben nedves rendszereket különböztetünk meg.

Nyitott rendszerű kisnyomású gőzfűtések

A kisnyomású gőzfűtések felső határa 0,7 bar túlnyomás, de a rendszer kiterjedésétől függően ennél jóval kisebb nyomást használunk. Nyitott rendszerűnek nevezzük, mert közvetlenül az atmoszferikus levegővel érintkezik a rendszer.

Az eddigiekből ismert rendszerelemeken kívül /kazán, fűtőtest/ két új fogalmat kell bevezetni; gőzvezeték: a kazántól a fűtőtestig tart (folytonos vonal)

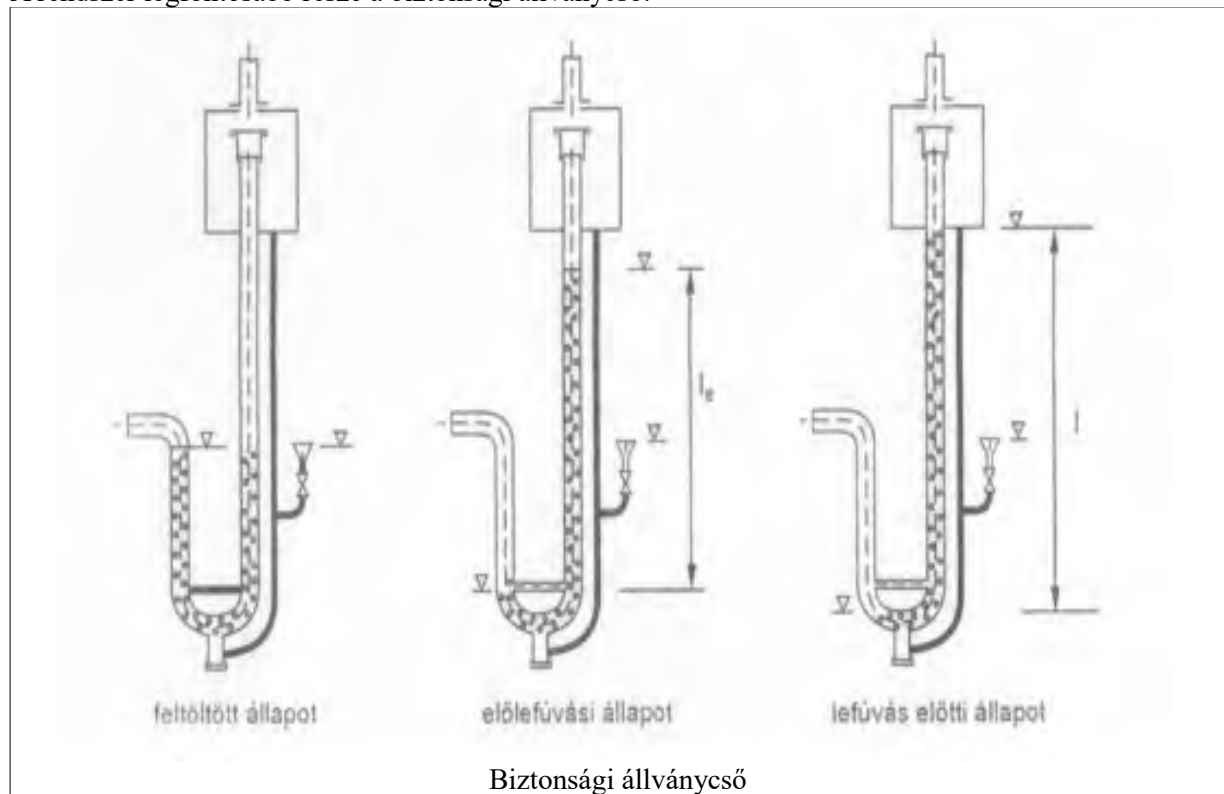
kondenzvezeték: a fűtőtesttől a kazánig tart (szaggatott vonal). Az ilyen rendszerekben a kondenzálódás természetes jelenség, s az nem csak a fűtőtestekben, hanem a csővezetékben is bekövetkezik. Biztosítani kell, hogy a kondenzátum a gőzzel azonos irányba áramoljon és gondoskodni kell a vezeték szakaszonkénti víztelenítéséről úgy, hogy a kondenzvezetékbe gőz ne kerüljön. Ezt a csővezeték lejtésével és a vízszák cső (VCs) kialakításával lehet elérni.

A gőznyomás mértékét mind üzemviteli, mind biztonsági szempontból határolni kell, ez az üzemi nyomás felső határa. Ez a biztonsági állványcső feladata (BÁ). Közvetlenül a kazán gőzteréhez csatlakozik, s a benne lévő vízszlop magassága tart egyensúlyt a gőznyomással. Alsó-elosztású a fűtési rendszer, mivel a gőzvezeték a kazán fölött a legalsó radiátor alatt halad. Száraz kondenzvezetékéről beszélünk, mert a kondenzvezeték a maximálisan megengedett vízszint fölött van. A rendszer légtelenítését a kondenzvezetékben elhelyezett légtelenítő pipa biztosítja.

A rendszert az I. jelű szintig töltjük fel vízzel, majd felfűtéskor a gőzképződés megindulása után a gőznyomás hatására a kazánban némileg csökken a vízszint, a kondenzvezetékben pedig olyan magas vízszlop alakul ki, amely a gőznyomással fog egyensúlyt tartani. A gőz a csővezetékben haladva maga előtt tolja ki a levegőt a rendszerből. A fűtőtestben a lehűlés hatására a gőz lecsapódik (kondenzálódik). A fűtőtest utáni gőztorló megakadályozza, hogy gőz jusson a kondenz rendszerbe. A kondenzvíz gravitációs úton jut vissza a kazánba, ezért a kazán felé lejtéssel kell szerelni. Léteznek felső elosztású gőzfűtések, amelyekben szintén érvényesíteni kell az előzőekben röviden vázolt elveket.

Amennyiben a kondenzvíz visszavezetés nem oldható meg, mesterséges visszatáplálást kell alkalmazni. Ez szivattyúval oldható meg közvetlenül vagy közbülső tartály beépítésével.

A rendszer legfontosabb része a biztonsági állványcső.



A nagynyomású gőz fűtési célú hasznosításával nem foglalkozunk, annak csak az ipari célú hasznosítása jelentős.

Sugárzó fűtések

A sugárzó fűtések csoportosítása számos szempont szerint lehetséges.

A hőleadó felület hőmérséklete szerint:

alacsony hőmérsékletű (25-70 °C felületi hőmérséklet esetén)

közepes hőmérsékletű (70-200 °C hőmérséklet esetén)

magas hőmérsékletű (500-900 °C hőmérséklet esetén)

A hőleadó és az épületszerkezet kapcsolata szerint: határoló szerkezettől független, határoló szerkezettel egybeépített

Ez utóbbi tovább bontható: mennyezetfűtés, padlófűtés, falfűtés

A rendszer és a szerkezet hőtároló képessége alapján:

nagy-tehetetlenségű

kis-tehetetlenségű

sugárzó fűtésekkel különböztetünk meg.

Mennyezetfűtés

Alacsony hőmérsékletű, nagy tehetetlenségű mennyezetfűtés

Az első sugárzó fűtések közt tartják számon. Az épületszerkezetbe ágyazott csőkiágazásokkal oldják meg úgy, hogy abban 70 °C-nál alacsonyabb hőmérsékletű vizet keringtetnek. Az egész szerkezet átmelegszik, így hosszú a felfűtési idő, de nagyon sokáig képes a hőt tárolni. Sok megoldás létezik a mennyezet illetve födém kialakításától, szerkezetétől függően, de a lényegi része valamennyinél azonos: fém-, vagy műanyag csőből (NA 15) kialakított csőkiágazó, hőelosztó drótháló vagy gömbvas, felülről hőszigetelés, alulról vakolat.

Az ilyen rendszereknek két nagy hátrányáról kell beszélni:

a nagy hőtehetetlenségből eredő nehézkes szabályozás energiapazarláshoz vezet
csőlyukadás esetén a javítás csak bontással lehetséges.

Alacsony hőmérsékletű, kis-tehetetlenségű sugárzó mennyezetfűtés

Ezek tulajdonképpen fémfelületű (döntő részben alumínium) lemezekből készülnek, fel- illetve leszerelhető táblákból alakítják ki. A megoldás lényege, hogy a fűtőcsőhöz jó hővezető fémlemez csatlakozik, és ez adja át a hőt a főleg gipsztartalmú vakolatrétegre, vagy gipszkarton lemezre.

Ezeknél a rendszereknél is a fűtőközeg maximális hőmérséklete 70 °C.

Közepes hőmérsékletű kis tehetetlenségű mennyezetfűtések

Ezek tulajdonképpen sugárzó ernyők, általában fekete acéllemezből készített fűtőttestek, amelyeket csőkiágazókban áramló vízzel vagy gőzzel fűtenek. Nagyon fontos, hogy a hőt a fűtendő tér felé kell terelni, ezért a felső részét szigeteléssel kell ellátni. A felfüggesztést és a hőtágulást biztonságosan kell megoldani.

Hőhordozó közeg szerint lehetnek:

100 °C körüli felületi hőmérséklet /forróvíz vagy kisnyomású telített gőz/,

100-130 °C körüli felületi hőmérséklet /nagynyomású gőz/,

130 °C-nál nagyobb felületi hőmérséklet /olaj/.

Magas hőmérsékletű, kis tehetetlenségű mennyezetfűtések

Energiahordozó szempontjából működhetnek: gázzal, villamos energiával, olajjal.

Ezek közül legjelentősebbek a gázzal üzemelő sötét-sugárzók, amelyekkel a fejezetben külön foglalkozunk. Rohamos elterjedésüknek elsődleges oka a nagyon sok előnyük. Ezek:

jelentős energiamegtakarítás;

kellems hőérzet;

meleg padozatot biztosít;

felfűtési idő rendkívül rövid;

a fűtés üzeme egyszerű, jól automatizálható;

zaj- és pormentes;

nincs fagyveszély;

helyigénye kicsi.

Elsősorban nagy kiterjedésű, magas helyiségek, csarnokok, raktárak, mezőgazdasági és ipari épületek esetén használatosak.

Falfűtések

A falfűtések tulajdonképpen az alacsony hőmérsékletű, kis tehetetlenségű sugárzó fűtések kategóriájába tartoznak. Napjaink egyik legelterjedtebb, leggyakrabban alkalmazott megoldása a külső falak fűtésére-hűtésére. Csak a belső falak fűtése nem ajánlott, mert igen rossz komfortérzet adódhat a hideg külső és meleg belső fal sugárzása esetén.

Falfűtések előnyei:

Jó komfortérzet 1-2 °C-al alacsonyabb belső hőmérséklet esetén 2-5% energia megtakarítás.

A csövek alkalmasak a helyiség hűtésére is.

A helyiség berendezését nem zavarják a hőleadók.

Alkalmazható kondenzációs kazánokhoz, hőszivattyúkhoz.

Hátrányai:

A bútorok árnyékoló hatását figyelembe kell venni.

A falszerkezet kialakítása bonyolultabb, 2-3 cm plusz vakolatréteg szükséges

Kétfajta szerkezeti kialakítása terjedt el:

a nedves rendszerű falfűtés,

és a száraz technológiájú falfűtés

A nedves technológia lényege, hogy a nyers, vakolatlan falfelületre felrakják a hőszigetelést, majd erre sínekbe vagy dübelekkel rögzítik a csővezeték. A csővezeték anyaga többféle lehet, műanyagok, többretegű csövek, vörösrézcső, melyek átmérője 6-12 mm. A csőosztás távolságát minden esetben méretezéssel kell meghatározni. Ezt követi a csövek eltakarása, elvakolása. Alapelv, hogy jó hővezető képességű legyen a vakolóanyag, általában mész vagy cement vakolat, de vannak speciális vakolóanyagok is. Elvi kialakítása padlófűtéssel kombinálva.

Száraz rendszerű falfűtések, ahol az előre legyártott gipszkarton panelekre rögzítik a csővezeték és ezt illesztik a meglévő falszerkezethez.

Padlófűtések

A padlófűtések legelterjedtebb fajtája a szivattyús meleg-vízű fűtés, ami az utóbbi 20 évben rohamosan fejlődött az új szerkezeti anyagok és rendszerek megjelenésével. Az ilyen meleg-víz hőhordozóval üzemelő padlófűtések hőátadó felülete kétféle eljárással valósítható meg:

A nedves eljárás esetén a csővezeték az esztrich rétegben helyezkedik el, a csővezeték fölött. Rögzítéséről külön kell gondoskodni.

A száraz eljárás esetén a csővezeték a hőszigetelő rétegben az esztrich réteg alatt helyezkedik el és a szigetelőanyag rögzíti.

A padlófűtésekhez használt csővezeték anyaga rendkívül sokféle, lehet valamilyen műanyagcső, többretegű csőszervezet, műanyag bevonatos rézcső. A csővezetékek egymástól való távolságát, az osztást méretezéssel kell meghatározni. A csőfektetés módja is sokféle lehet, amelyet a tervezés során a helyiség belső elrendezésénél is figyelembe lehet venni.

A padlófűtések helyes kialakításánál elsődleges szempont, hogy a padló felületi hőmérséklet egészségügyi okokból ne haladja meg a 29 °C-t. A gondosan megtervezett padlófűtések fajlagos hőleadása 100-120 W/m², de nagymértékben függ a padlófelületének burkolati anyagától. A fűtési rendszer nélkülözhetetlen eleme az osztó-gyűjtő együttese. Innen indulnak a közel azonos hosszúságú fűtőkörök, s ezeken történik a rendszer beszabályozása is.

Légfűtések

A légfűtés energetikai szempontból nem előnyös, helyigénye is nagy, de alkalmazásának számos indoka lehet.

Állandó és nagy mennyiségű friss-levegő ellátást igénylő épületek esetén alkalmazása előnyös.

Felfújható sátrakkal lefedett sportpályák esetén.

Ott, ahol a klimatizálás sokkal fontosabb, mint a fűtés, mivel a fűtési időszak rövid és enyhe.

Ebben a fejezetben a kizárólagos légfűtő berendezést említjük, az egyedi hőlégfűvőkkel külön fejezetben foglalkozunk.

Az energiahordozó közeg lehet olaj vagy gáz, így ezek a készülékek mindig kéménybekötést igényelnek.

22. Vonatkozó nemzeti és európai szabványok

22.1. MSZ CEN/TR 1749

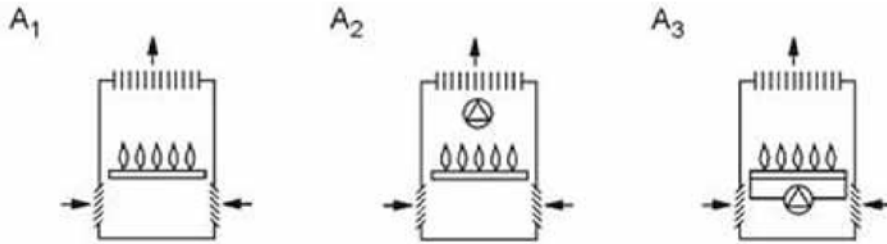
Gázkészülékek égéstermék elvezetés módja szerinti európai osztályozási rendszere

„A” típusú gázfogyasztó készülékek, amelyek kéményhez, illetve az égésterméket a készülék felállítási helyiségéből a szabadba elvezető rendszerhez nem csatlakoztatható készülékek.

Ventilátor nélkül

Ventilátor az égő/
hőcserélő után

Ventilátor az égő előtt



„B” típusú gázfogyasztó készülékek, amelyek kéményhez vagy az égésterméket a készülék felállítási helyiségéből a szabadba elvezető berendezéshez való csatlakozásra alkalmas E készülékek az égési levegőt közvetlenül a készülék felállítási helyiségéből nyerik.

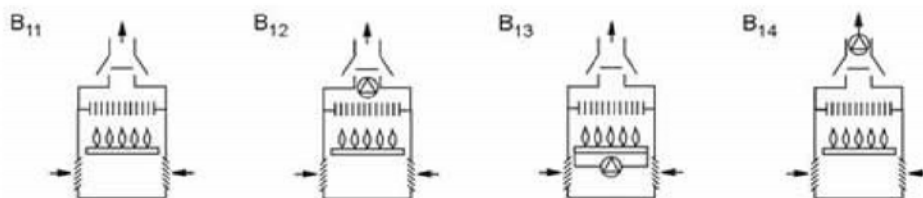
„B1” típus: égéstermék áramlás-biztosítóval ellátott „B” típusú gázfogyasztó készülékek

Természetes
huzattal működő
berendezések

Ventilátor a tüztér/
hőcserélő után

Ventilátor a
tüztér/hőcserélő
előtt

Ventilátor az
égéstermék
áramlás-biztosító
után

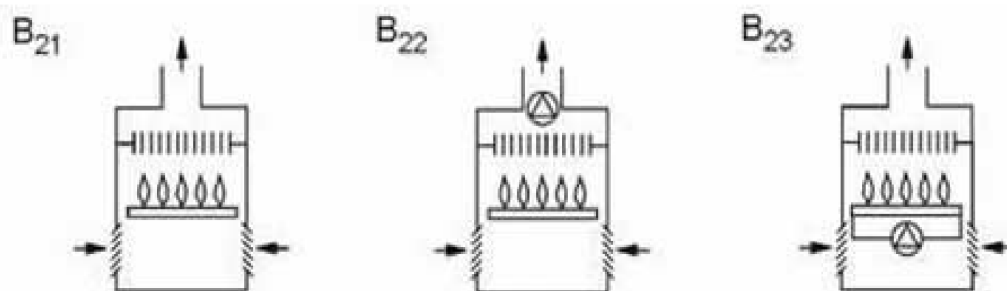


„B2” típus: égéstermék áramlás-biztosítónélküli „B” típusú gázfogyasztó készülékek

Természetes huzattal
működő berendezések

Ventilátor a tüztér/
hőcserélő után

Ventilátor a
tüztér/hőcserélő előtt

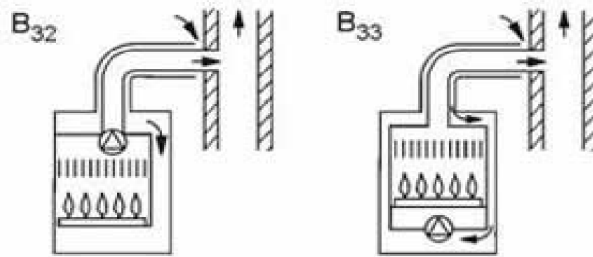


„B3” típus: közös égéstermék-elvezető berendezéshez való csatlakoztatásra alkalmas, égéstermék áramlás-biztosító nélküli „B” típusú készülék. A közös égéstermék-elvezető berendezés egy egycsatornás kémény. A készülék nyomás alatti égéstermék-tartalmazó minden részegysége az égési levegőt tartalmazó részegységgel van körülvéve. A készülék az égési levegőt koncentrikus csőrendszeren keresztül – amely körbeveszi az égéstermék-elvezető csővezetékét –, a készülék

telepítési helyiségének a levegőjéből szívja.

Ventilátor a tüztér/
hőcserélő után

Ventilátor a
tüztér/hőcserélő előtt



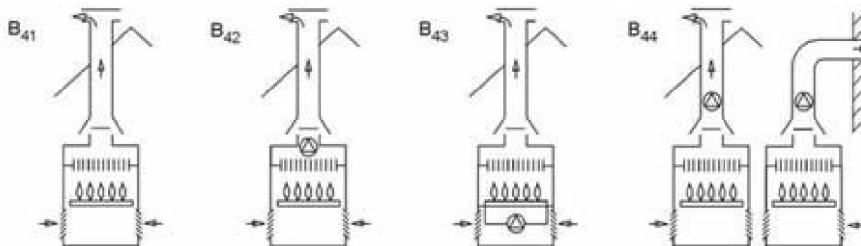
„B4” típus: a készülék szerves részét képező fali szerelvényhez a saját csatlakozó csöveivel való csatlakozásra alkalmas, égéstermék áramlás-biztosítóval ellátott, „B” típusú készülék.

Természetes
huzattal működő
berendezések

Ventilátor a
tüztér/
hőcserélő
után

Ventilátor a
tüztér/hőcserélő
előtt

Ventilátor az
égéstermék áramlás-
biztosító után

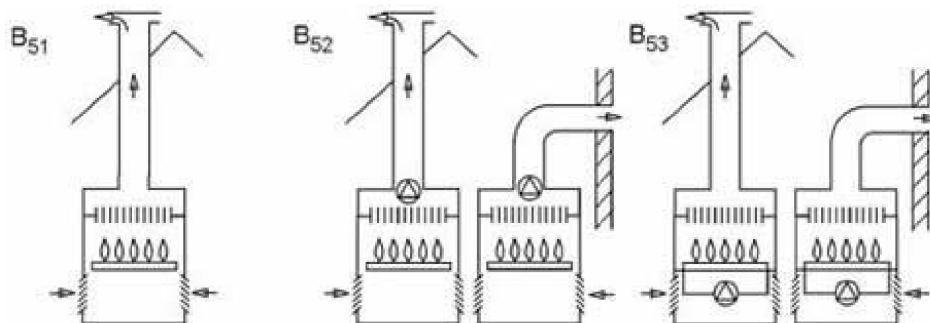


„B5” típus: a készülék szerves részét képező kitorcolláshoz saját csatlakozócsöveivel való csatlakoztatásra alkalmas, égéstermék áramlás-biztosító nélküli, „B” típusú készülék.

Természetes huzattal
működő berendezések

Ventilátor a
tüztér/
hőcserélő
után

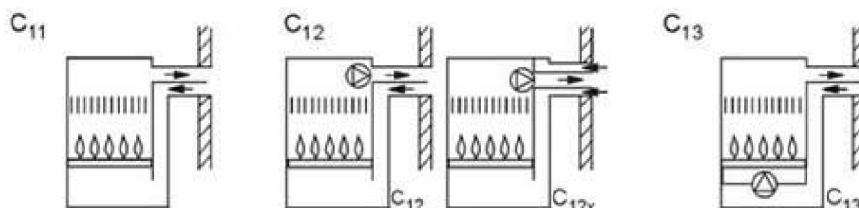
Ventilátor a
tüztér/hőcserélő
előtt



„C” típusú gázfogyasztó készülékek, amelyek égési köre (légbevezetője, tüztér, hőcserélője, égéstermék-elvezető tere) a készülék felállítási helyétől elzárt.

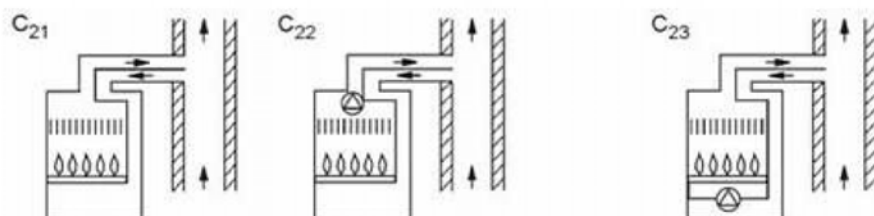
„C1” típus: olyan „C” típusú készülék, amely a készülék részét képező, vízszintes elrendezésű kitorcolláshoz saját csatlakozó csöveivel csatlakozik. E csövek friss levegőt vezetnek az égőhöz, és egyidejűleg elvezetik az égéstermékot olyan nyílásokon keresztül, amelyek koncentrikusak, vagy elegendően közel vannak egymáshoz, hogy azonos szélhatás alatt legyenek.

Természetes huzattal működő berendezések Ventilátor a tüztér/ hőcserélő után Ventilátor a tüztér/hőcserélő előtt



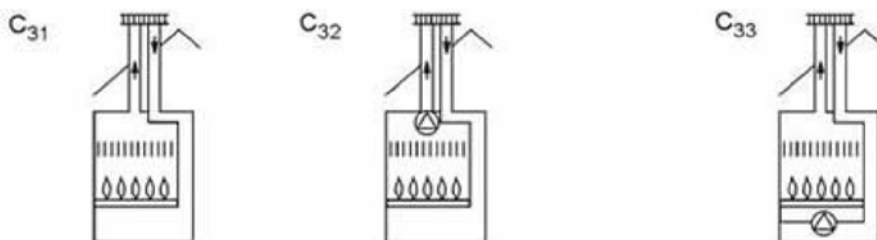
„C2” típus: egynél több készülék égéstermékait elvezető közös járathoz saját csatlakozó csöveivel való csatlakoztatásra alkalmas „C” típusú készülék. Az épület részét képező, nem a készülék szállítási tartozékát jelentő közös járat a készüléket friss levegővel ellátó, egyidejűleg az égéstermékot elvezető, egycsatornás rendszer.

Természetes huzattal működő berendezések Ventilátor a tüztér/ hőcserélő után Ventilátor a tüztér/hőcserélő előtt



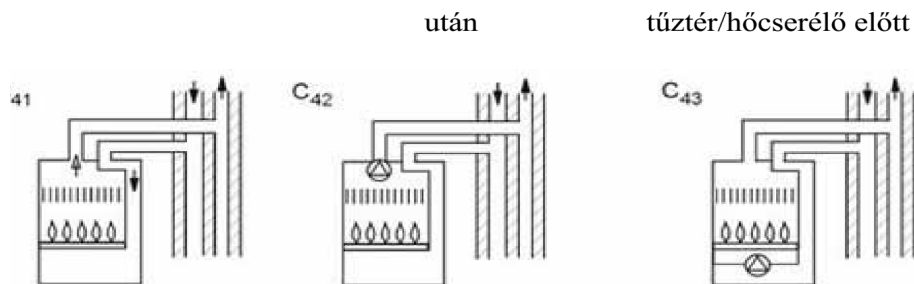
„C3” típus: olyan „C” típusú készülék, amelyet arra terveztek, hogy a készülék részét képező függőleges kitorcolláshoz a saját csatlakozó csöveivel csatlakozzék, amely friss levegőt vezet az égőhöz, és egyidejűleg elvezeti az égéstermékot, olyan nyílásokon keresztül, amelyek koncentrikusak vagy elegendően közel vannak egymáshoz, hogy azonos szélhatás alatt legyenek.

Természetes huzattal működő berendezések Ventilátor a tüztér/ hőcserélő után Ventilátor a tüztér/hőcserélő előtt



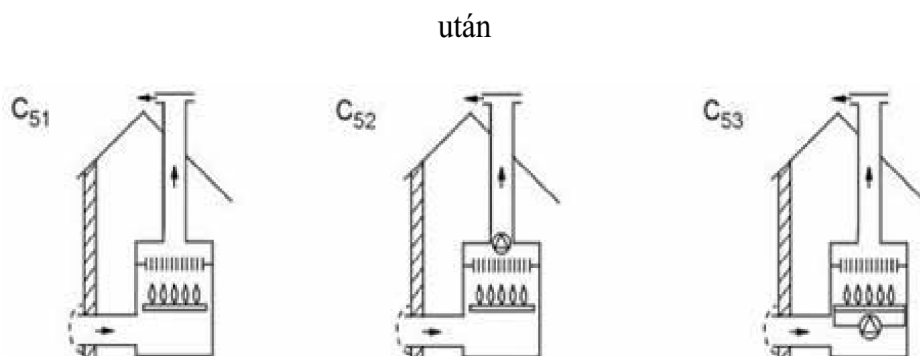
„C4” típus: egynél több készülék égéstermékeit elvezető közös rendszerhez saját csatlakozó csöveivel való csatlakoztatásra alkalmas „C” típusú készülék. Az épület részét képező, nem a készülék szállítási tartozékát jelentő közös rendszer két járatból áll, amelyek egy kitorkolláshoz csatlakoznak, amely egyidejűleg szolgáltatja a friss levegőt és biztosítja az égéstermék elvezetését olyan nyílásokon keresztül, amelyek koncentrikusak vagy elegendően közel vannak egymáshoz, hogy azonos szélhatás alatt legyenek.

Természetes huzattal működő berendezések Ventilátor a tüztér/ hőcserélő után Ventilátor a tüztér/hőcserélő előtt



„C5” típus: az égési levegő és az égéstermék elvezetésére saját különálló csatlakozó csöveivel különálló csatlakozásokhoz csatlakoztatható „C” típusú készülék. A kitorkollások különböző nyomású terekben lehetnek.

Természetes huzattal működő berendezések Ventilátor a tüztér/ hőcserélő után Ventilátor a tüztér/hőcserélő előtt



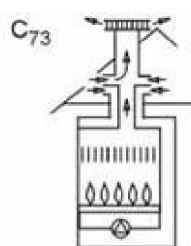
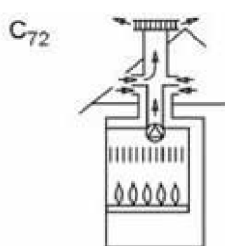
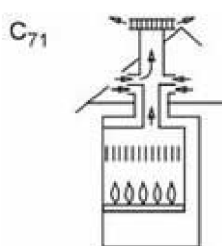
„C6” típus: az égést levegővel tápláló és az égésterméket elvezető külön-külön tanúsított és forgalmazott rendszerhez való csatlakoztatásra alkalmas „C” típusú készülék. A „C6” típushoz azért nem tartoznak ábrák, mert ezeket a készülékeket az égéstermék-elvezető rendszer nélkül hozzák forgalomba. Az ilyen készülékek a „C” típusú készülékek valamelyik elrendezéséhez hasonló elrendezéssel építhetők be.

„C7” típus: olyan „C” típusú készülék, amelynek az égést levegővel tápláló és az égésterméket elvezető, két függőleges külön csatlakozó csöve van. Az égést a padlástérből szívott levegővel táplálja, az égéstermékeket pedig a tető fölé vezeti. Az égéstermék-elvezető csatlakozó csövön, az égési levegőt bevezető nyílás felett, egy égéstermék áramlás-biztosító van.

Természetes huzattal működő berendezések

Ventilátor a tüztér/hőcserélő után

Ventilátor a tüztér/hőcserélő előtt



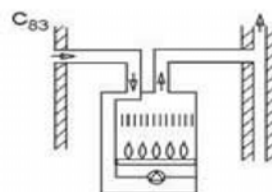
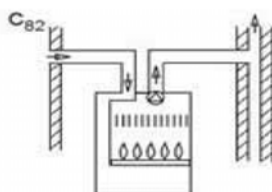
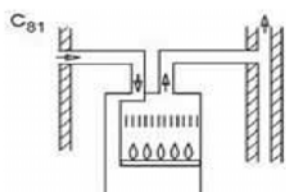
„C8” típus: olyan „C” típusú készülék, amely az egyik csatlakozó csövével egy egyedülálló közös járathoz kapcsolódik. Ez a közös járatrendszer, amely az épület része és nem a készülék szállítási tartozéka, az égéstermék elvezető egyedülálló, természetes huzatú járat (nincs ventilátor). A készülék másik csatlakozó csövével egy kitorcolláshoz csatlakozik, amely az égési levegőt az épületen kívülről szívja.

Természetes huzattal működő berendezések

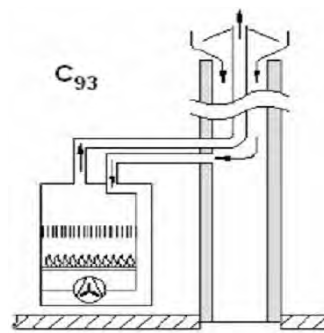
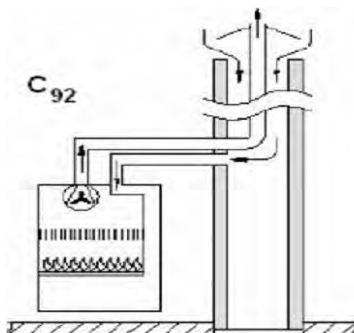
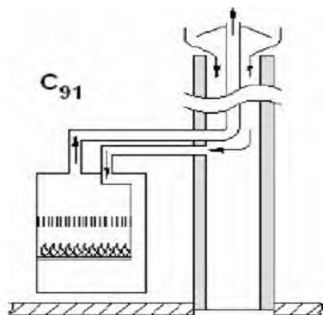
Ventilátor a tüztér/hőcserélő után

Ventilátor a tüztér/hőcserélő előtt

Ez a készülék típus nem része az európai gázkészülék szabványok alkalmazási területének.



"C9" típus: olyan "C" típusú készülék, amely abban hasonlít a C3 típusú készülékhez, hogy mindkét készüléktípus olyan tető feletti függőleges kivezetésű kitorcolló idomdarabbal rendelkezik, amely egyidejűleg biztosítja az égési levegő bevezetését és az égéstermékek kivezetését a szabadba, olyan nyílásokon keresztül, amelyek vagy koncentrikus elrendezésűek, vagy egymáshoz elegendően közel állnak ahhoz, hogy azonos szélviszonyok hatása alatt álljanak. Az egyedüli eltérés, hogy a "C9" típusú készülék levegő vezetéke, vagy annak egy része egy meglévő épületszerkezeti járat, például egy átalakított kémény.



22.2. MSZ EN 483 Gáztüzelésű központi fűtési kazánok C típusú, legfeljebb 70 kW névleges hőterhelésű fűtőkazánok

Ez az európai szabvány az alábbi kazántípusokra érvényes:

- A C₁, C₃ és a C₅ típusú kazánokra, beleértve az égési levegő-hozzávezetést, az égéstermék-elvezetést;
- a C₂ és C₄ típusú kazánokra a csatlakozó idomokkal, de az osztott csatlakozó vezeték nélkül; ezek felületi részei;
- a C₆ típusú kazánokra bármely csatlakozás nélkül, ezeket külön engedélyezik és forgalmazzák;
- a C₇ típusú kazánokra az áramlásbiztosítóig, illetve a levegőbevezetésig;
- a C₈ típusú kazánokra a csatlakozó csatornáikkal, de kémény nélkül, amely az épület része; és azokra a kazánokra,
- amelyek atmoszferikus égőkkel vagy ventilátoros levegőbevezetéses égőkkel vagy ventilátoros égéstermék-elvezetéssel vagy előkeveréses égővel vannak felszerelve;
- amelyeken a víz hőmérséklete 95 °C-t nem lépi túl;
- amelyeken a vízdali nyomás 6 bar-t nem lépi túl.

Nem tartalmazza valamennyi követelményt a kondenzációs kazánokra és a kombi kazánokra. A szabvány célja a biztonság, az energia hatékony hasznosításának és a használati alkalmasságnak a garantálása. A szabványból a szakma szempontjából az alábbi fogalmakat szükséges kiemelni:

Egéskör: az az út, amely magában foglalja az égési levegő-hozzávezetést, a tüztérrel, a hőcserélőt, az égéstermék-elvezetést vagy a csatlakozó idomot, vagy a szélvédőt.

Az égéstermék elvezetési járata: magában foglalja a tüztérrel, a hőcserélőt, az égéstermék-elvezetést és/vagy a csatlakozó idomot vagy szélvédőt.

Szélvédő: az épületen kívül elhelyezett szerkezet, berendezés, amelyhez csatlakozik az égési levegő-hozzávezetés vagy az égéstermék-elvezetés.

Csatlakozó idom: a kazán vagy az égési levegő-hozzávezetés és/vagy az égéstermék-elvezetés része a készülékhez történő csatlakoztatásra C₂; C₄; C₆; C₈ típusú készülékek esetén.

Kettős csövű elrendezés: az égési levegő-hozzávezetés csöve az égéstermék-elvezetés csövét a teljes hosszában körülzárja.

Elkülönített (szétválasztott) elrendezés: az égési levegő-hozzávezetés csöve és az égéstermék-elvezetés csöve egymástól elkülönül.

A szerkezetre vonatkozó általános előírások:

- Az égő, a tüztér és az égéstermékkel érintkező alkatrészek könnyen tisztíthatók és kereskedelmi forgalomban kapható szerszámokkal könnyen kiszerezhetők legyenek.
- Az épület szerkezeti részét képező égési levegő-ellátó és/vagy az égéstermék-elvezető rendszerhez csatlakozó kazán karbantartásának elvégzésére a csatlakozások oldása nélkül legyen lehetséges.
- Az égéskör tömítettsége a visszaszerelés után a gyártó által előírt tömítés-cserével biztosított legyen.
- A különböző részek kialakítása olyan legyen, hogy a kazán felállításakor más helyszíni munkákra ne legyen szükség, mint az égési levegő-hozzávezetés és az égéstermék-elvezetés hosszának (esetleges vágás általi) helyszíni illesztése.

Az égéskör tömörségére a szabvány a következő előírásokat teszi:

A vizsgálat tárgya	Az égéstermék-elvezetés körülvétele az égéslevegő-ellátással	Legnagyobb szivárgási veszteség m ³ /h
A kazán az égéslevegő-hozzávezetés és égéstermék-elvezetés csatornáival és azok összes csatlakozásai	teljes	5
	nem teljes	1
A kazán, valamint az égéslevegő-hozzávezetéshez és az égéstermék-elvezetéshez való csatlakozások	teljes	3
	nem teljes	0,6
Az égéstermék-elvezetés csatornái, nem teljesen körülvéve az égéslevegő-ellátással, azok összes csatlakozásai, kivéve az előzőekben vizsgált csatlakozásokat		0,4
Az égéslevegő-hozzávezetés csatornái, azok összes csatlakozásai, kivéve az előzőekben vizsgált csatlakozásokat		2

Égéskör tömörsége

A tömörség a felállítási helyiség felé akkor teljesül, ha a vizsgálat során a szivárgási veszteség a megadott értékeket nem haladja meg. A gyártó választásának megfelelően a vizsgálat elvégezhető külön a kazántestre és a csőcsatornákra vagy a kettőre együtt, összeépítve.

A gyakorlatban ez a vizsgálat nehezen végezhető el, a szivárgási érték mérése körülményes. A szabvány megengedi helyette a közvetett ellenőrző módszerrel végzett tömörség vizsgálatot.

Módszere: az égéstermék-elvezető egyik végét nyomott légtérhez kell csatlakoztatni, a másik végét le kell zárni. A vizsgálonyomás 200 Pa.

A tömörség megfelelő, ha a szivárgási veszteség és a csőkeresztmetszet felületének hányadosa nem nagyobb, mint:

elkülönített égéstermék-elvezető esetén: $0,006 \text{ dm}^3/\text{s m}^2$

„cső a csőben” elrendezés esetén: $0,5 \text{ dm}^3/\text{s m}^2$.

A szabvány hatálya alá tartozó kazánokra, azok a tüzeléstechnikai megítélése szempontjából az alábbi követelmények emelhetők ki:

A kazán tartós egyensúlyi állapotában az égéstermék CO-koncentrációja ne haladja meg a 0,10 tf%-ot.

NO _x -osztályok	Az NO _x -koncentráció határértéke mg/kWh
1.	260
2.	200
3.	150
4.	100
5.	70

Nitrogén-oxid osztályok

A kazán hatásfok névleges terhelésen legalább legyen: $84+2 \times \lg P_n$
ahol: P_n - névleges hőterhelés kW-ban kifejezve.

A kazán hatásfok részterhelésen, a névleges hőterhelés 30 %-ának megfelelő terhelésen legalább legyen: $80+3 \times \lg P_n$

A gyártónak ki kell választani a kazánra jellemző NO_x- osztályt. A száraz, hígítatlan égéstermékben a koncentráció nem haladhatja meg a táblázatban található határértéket.

22.3. Tüzelőberendezések időszakos vizsgálata

Az Európai Parlament 2002/91/EK számú, az épületek energiateljesítményéről szóló irányelvnek több cikkelye felhívja a tagországok kormányait, hogy a műszaki szabványoknak megfelelően határozzák meg a hőtermelő berendezések energetikai felülvizsgálatának szabályait.

Hazánkban ez a 264/2008 (XI. 6.) Kormányrendelet 2009. január 01-i hatályba léptetésével megtörtént. A rendelet hatálya kiterjed:

a 20 kW-nál nagyobb effektív névleges teljesítményű hőtermelő berendezésekre,

a 12 kW-nál nagyobb effektív hőtéljesítményű légkondicionáló rendszerekre,

a 15 évnél idősebb 20 kW effektív névleges teljesítménynél nagyobb hőtermelő berendezéssel üzemelő fűtési rendszerekre.

A tulajdonosnak saját költségére kell kezdeményezni a hőtermelő berendezések energetikai felülvizsgálatát az alábbi időközönként:

a 20-100 kW teljesítményhatásban üzemelő, nem megújuló folyékony és nem megújuló szilárd tüzelőanyagot használó berendezéseket negyedévente;

a 100 kW-nál nagyobb teljesítményű gáztüzelésű berendezéseket négyévente;

a 100 kW-nál nagyobb nem megújuló szilárd vagy folyékony tüzelőanyagot használó berendezéseket kétévente;

a 15 évnél régebbi 20 kW névleges teljesítménynél nagyobb hőtermelő berendezéssel üzemelő fűtési rendszereket egyszer, ezt követően további időszakos vizsgálat nem szükséges.

A vizsgálatot csak a jogszabályban meghatározott képességgel, szakmai gyakorlattal rendelkező természetes személy, vagy illet foglalkoztató önkormányzat, gazdálkodó szervezet végezhet.

A hőtermelő berendezések, kazánok felülvizsgálatának lépései:

- A kazán azonosítása
- Dokumentációk összegyűjtése /kezelési utasítás; karbantartási napló, stb./

Szemrevételezés az alábbiak szerint:

- a tüzelőanyag vagy fűtőközeg szivárgása
- a kazán szigetelésének állapota
- korom vagy más szennyeződés égőtérben, hőcserélőben
- Karbantartási állapot
- Üzembiztonság ellenőrzése
- Szabályozás, érzékelők és jelzőberendezések elhelyezése, működése, beállítása
- Mérőműszerek leolvasása /tüzelőanyag fogyasztás/
- Kazán teljesítményének meghatározása
- Tüzelőanyaggal bevitt teljesítmény
- Tüzelőanyag fogyasztás
- Alapbeállítások és tüzeléstechnikai határfok
- Éves határfok
- Szabályozó beállításai
- Kazán esetleges túlméretezettsége
- Kazán-felülvizsgálati igazolás és javaslatok

A fűtési rendszerek tervezett egyszeri felülvizsgálati módszerei és eljárásai a következőkre irányulnak:

- annak ellenőrzése, hogy a fűtési rendszer kiépítése, működtetése és karbantartása megfelel-e az energiahatékonysági alapelveknek,
- tényleges energetikai jellemzők meghatározása,
- fejlesztési javaslat, tanácsadás.

23. Hő-, áramlás- és tüzeléstechnika

(Egyes fogalmak a korábbi fejezetekben megtalálhatóak.)

23.1. A folyadékok jellemzői

A valóságos folyadék nem homogén. A folyadék sűrűsége a hőmérséklettől függ, a különböző hőmérsékletű folyadékrétegekben az eltérő sűrűség miatt belső áramlás keletkezik.

A folyadék halmazállapota a hőmérséklet és a ráható nyomás következtében megváltozhat.

A folyadék kémiai tulajdonsága, hogy a gázokat többé-kevésbé elnyelik, a szilárd anyagokat pedig oldják (például a kéményben lecsapódó kondenzátumban oldódik a füstgáz kén-dioxid és szén-dioxid tartalma).

A valóságos folyadék nem összenyomhatatlan.

Normál légköri nyomáson a vizet állandó térfogatúnak, azaz összenyomhatatlannak tekintjük, de ha abban oldott gázok vannak, nagy nyomás hatására változik a térfogata.

A valóságos folyadék belsejében keletkezik súrlódás az egymással érintkező folyadékrészek, valamint az erőfal és a folyadék között. Az egymáson csúszó folyadékrészek közti belső ellenállás a viszkozitás.

A valóságos folyadék elemei közt van kohéziós erő.

A kohéziós erőnek a vízfelszín alakulására van hatása, s ez okozza a hajszálcsövesességet.

A vízbe mártott vékony cső belsejében a vízfelszín magasabb, mint a környezeti vízszint, s minél vékonyabb a cső, annál magasabb lesz (például kéményfalazat átnedvesedése talajvíztől).

A víz jellemzői

Keménység: a vízben oldott kalcium és magnézium sók okozzák. Megkülönböztetünk állandó és változó keménységet. A változó keménységet a kalcium- és magnézium-hidrokarbonát okozza, amely melegítés hatására vízkő formában kiválik.

pH-érték: a pH-érték az oldatok savas vagy lúgos jellegét adja meg, a hidrogénion-koncentrációt fejezzük ki vele.

Savas víz 0-7 pH –érték között, 7-nél semleges, és lúgos 7-14 között.

23.2. A gázok jellemzése

23.2.1. A gázok normálállapota, sűrűsége

Fizikai értelemben a sűrűség alatt az egységnyi térfogatra jutó tömegét értjük a gázoknak.

Jele: ρ (rho); mértékegysége: kg/m^3

Számítása: $P = m/V$ [kg/m^3] ahol: m az anyag tömege [kg]
 V az anyag térfogata [m^3]

A gázok mennyisége, azaz tömege egy adott esetben állandó. A külső hatások következtében azonban változhat a nyomás, a hőmérséklet és a térfogat. Ezt a három fizikai mennyiséget nevezzük a gázok termikus állapotjelzőinek. Ezen állapotjelzők közötti összefüggéseket a gáztörvényekben határozták meg kísérleti úton.

23.2.2. Boyle-Mariotte törvény: állandó hőmérsékleten az azonos tömegű gáz térfogata az abszolút nyomással fordítottan arányos.

Matematikai formája: $V_1/V_2 = p_1/p_2$ Átrendezve: $p_1 \times V_1 = p_2 \times V_2$

A kifejezésben a p_1 ; p_2 a gáz nyomása 1-es és 2-es állapotban, a V_1 ; V_2 a gáz térfogata ugyanezen állapotokban.

23.2.3. Gay-Lussac I. törvénye: kimondja, hogy állandó nyomáson a gáz térfogata egyenesen arányos az abszolút hőmérséklettel.

Matematikai formája: $V_1/V_2 = T_1/T_2$ Átrendezve: $T_2 \times V_1 = T_1 \times V_2$

A térfogat és a sűrűség fordított viszonyának ismeretében az összefüggést átrendezhetjük és sűrűségre is felhasználhatjuk: $\rho_2/\rho_1 = T_1/T_2$

Azaz, ha a gáz nyomása állandó, a sűrűség az abszolút hőmérséklettel fordítottan arányos.

23.2.4. Gay-Lussac II. törvénye:

Állandó térfogaton a meghatározott tömegű gáz nyomása az abszolút hőmérséklettel egyenesen arányos, vagyis: $T_1/T_2 = p_2/p_1$

23.2.5. Az egyesített gáztörvény

Az előzőekben leírt törvények csak akkor érvényesek, ha a gázok állapotjelzői közül az egyik állandó. Az esetek legnagyobb részében azonban a nyomás, a térfogat és a hőmérséklet egyidejűleg változik, s ezt írja le az egyesített gáztörvény. Matematikai formába rendezve:

$$\frac{p_1 * V_1}{T_1} = \frac{p_2 * V_2}{T_2} = \text{állandó}$$

Ha az állandót R -el jelöljük, és az összefüggést átrendezzük, általánosítjuk a

$$p * V = m * R * T$$

kifejezést kapjuk. Az R értéke az a munka, amelyet egységnyi tömegű gáz végez, 1°C hőmérsékletkülönbség hatására állandó nyomáson.

23.2.6. Gázok normálállapota

Fizikai értelemben normálállapotúnak tekintjük azt a gázt /összetételétől függetlenül/, amelynek nyomása 101325 Pa , hőmérséklete pedig 273 K (0°C).

A normál állapotban megadott paraméterek (pl. sűrűség, átszámítását lásd korábban) ismeretében számíthatók az adott körülményeknek megfelelő anyagjellemző.

23.3. Folyadékok és gázok áramlása

23.3.1. Az áramlás folytonossága /állandósult áramlás/

Állandósult, vagy folytonos áramlásról akkor beszélünk, ha egy csővezeték vizsgált keresztmetszetén az időegység alatt odaérkező folyadék vagy gáz mennyisége megegyezik az onnan eltávozott mennyiséggel. Ez tulajdonképpen az anyagmegmaradás törvényét fejezi ki.

Matematikai alakban: $\dot{m} = \rho \times A \times v$ [kg/s]

ahol \dot{m} időegység alatt átáramlott közeg tömege [kg/s]

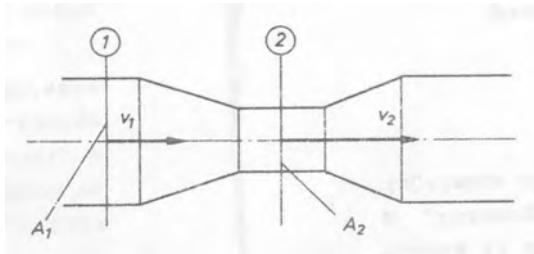
ρ közeg sűrűsége [kg/m^3]

A az áramlás merőleges keresztmetszete [m^2], v az áramlás sebessége [m/s]

Ha a közeget összenyomhatatlannak tekintjük és a hőmérséklet is állandó, a közeg sűrűsége nem változik. A kifejezés egyszerűbb alakba is írható: $V' = v \times A$

ahol V' = térfogatáram [m^3/s]

Ez azt jelenti, hogy bármely zárt csővezetékben a térfogatáram egyenesen arányos a keresztmetszettel és a sebességgel. Ez változó keresztmetszetű csövekre is használható.



Áramlás zárt csőben

Az 1 és 2 jelű keresztmetszetekre a következő egyenletet írhatjuk fel: $V' = \text{állandó} = v_1 \times A_1 = v_2 \times A_2$ ebből: $v_1/v_2 = A_2/A_1$

Állandó térfogatáram esetén az áramlási sebesség fordítottan arányos a keresztmetszettel. Kör keresztmetszet esetén az $A = d^2 \times \pi/4$ kifejezést behelyettesítve: $v_1/v_2 = (d_2/d_1)^2$

Állandó térfogatáram esetén a sebesség-változás a cső átmérőváltozásának négyzetével arányos.

23.3.2. Bernoulli-egyenlet (lásd továbbá 12.2. fejezet alatt)

Ha áramlástan szempontból egy folyadékot vagy gázt tökéletesnek tartunk, az azt jelenti, hogy áramlás közben nem lép fel veszteség, vagyis egy zárt rendszerbe belépő folyadék vagy gáz összes energiája megegyezik az onnan kilépő folyadék vagy gáz energiájával.

A Bernoulli-egyenlet kimondja: zárt rendszerben áramló folyadék vagy gáz helyzeti, sebességi és nyomási energiájának összege mindenkor és mindenhol állandó. Ez az energia megmaradás törvénye. A nyomás a folyadékok és gázok energiájának egyik különleges megnyilvánulási formája, tehát önmagában is alkalmas a folyadék vagy gáz munkavégző képességének jellemzésére. A matematikai műveleteket elvégezve a következő egyenletet kapjuk: $\rho \times g \times h = p + v^2 \times \rho/2$ állandó össznyomás

ahol: $\rho \times g \times h =$ hidrosztatikai nyomás [Pa]

$v^2 \times \rho/2 =$ dinamikus nyomás [Pa]

$p =$ statikus nyomás [Pa]

A nyomásfajtákkal kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a statikus nyomás minden irányba hat, a dinamikus nyomás csak az áramlás irányába hat, arra merőlegesen mérhető.

23.3.3. Az áramlás veszteségei

A Bernoulli-egyenlet elemzéséből azt láthatjuk, hogy a folyadék és gáz is képes különböző energiát felvenni és azokban is van energia átalakulás. Ezekre a folyamatokra is érvényes az az általános fizikai jelenség, hogy az áramlás és a munkavégzés közben lejátszódó fizikai folyamatok veszteséggel járnak. Az egyik ilyen jelenség, amely az áramló folyadékokban vagy gázban veszteséget okoz a közeg belsejében és az áramló cső, valamint a csőfal között fellépő súrlódás. Ez a közeg (folyadék vagy gáz) viszkozitására vezethető vissza, minél nagyobb a viszkozitás, annál nagyobb a veszteség. Ilyen jellegű veszteség például a szilárd testek mozgását akadályozó súrlódás, ezért súrlódási veszteségnek nevezzük. Az energiaveszteség másik fajtája a folyadék és gáz mozgás közbeni iránytörésre vezethető vissza. Nézzük meg, hogy ha áramlás közben az áramló közeg egy 90°-os ívhez érkezik. Az ív fala az áramlással szemben zárólapot képez, a részecskék arról visszapattannak. Ezeket a távolabb érkező részek magukkal ragadják, torlódást képeznek, gátolják a továbbhaladást. Ezt csak plusz energiaráfordítással lehet legyőzni. Ezt nevezzük alakveszteségnek, amely nem függ a közeg viszkozitásától, csak az ellenállás alakjától. Számításokkal és mérésekkel igazolható, hogy a folyadék vagy gáz áramlása közben fellépő veszteség mindenkor arányos az áramló közeg sebességével annak dinamikus nyomásával. Ha nincs áramlás, a sebesség nulla, és nincs veszteség.

Súrlódási veszteség

A folyadékok és gázok áramlása közben fellépő súrlódási nyomásveszteség számítható:

$$A_{ps} = \lambda \times \frac{l}{d_e} \times \frac{\rho}{2} \times v^2 \text{ [Pa]}$$

Ahol: $\lambda =$ súrlódási tényező

$l =$ a csővezeték hossza [m]

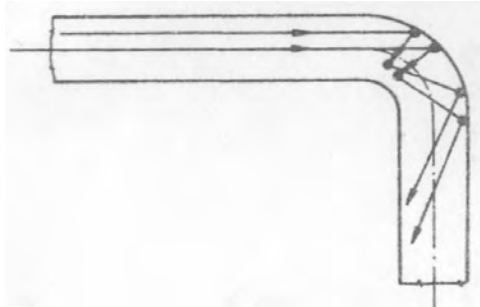
$d_e =$ a csővezeték egyenértékű átmérője [m]

$$\frac{\rho}{2} \times v^2$$

= az áramló közeg dinamikus nyomása [Pa]

Az összefüggésekből látható, hogy a súrlódási veszteség egyenesen arányos a cső hosszával (ahány szorosára nő a hossz, annyi szorosára nő a veszteség), de fordítottan arányos a csővezeték átmérőjével. Gyakorlatilag a csővezeték átmérőjének növelésével lehet az ilyen veszteségeket csökkenteni. A súrlódási tényező (λ) függ a csővezeték anyagától, belső felületének érdességétől és az áramlás jellegétől. Ez a tényező hasonlóság-elméleti összefüggésekből számítható, de a gyakorlat szempontjából megfelelő biztonságot szolgáltat a gyártó által megadott érték is.

Alaki veszteségek (lásd 12.2. fejezet)



Ütközési veszteség

Ezek köznapi nyelven ütközési veszteségek, amelyek kizárólag az idom aljától és az áramló közeg dinamikus nyomásától függenek.

Számítása:

$$A_{ps} = \zeta \times \frac{\rho}{2} \times v^2 \text{ [Pa]}$$

ahol ζ (zeta)=alaki ellenállási tényező

Az alaki ellenállási tényezők mértékét modellezéssel és mérésekkel határozták meg. Például:

90°-os ív	1,2
T-elágazás	2,3

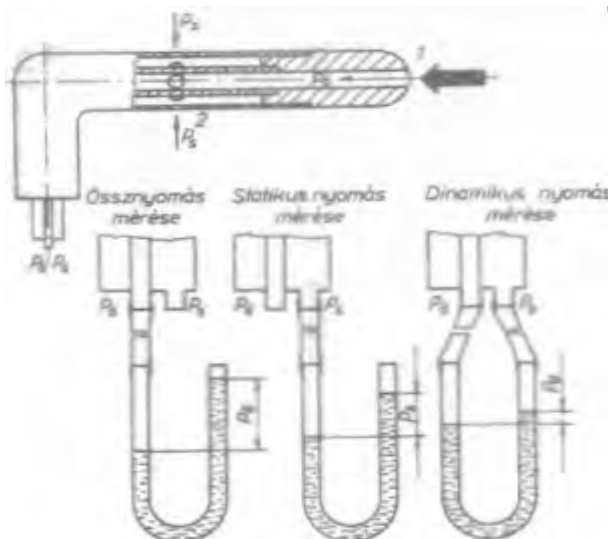
Ezeket az értékeket táblázatból választjuk ki (lásd 12.2. fejezet).

Összes veszteség alatt az alaki és a súrlódási veszteség összegét értjük.

23.3.4. Sebesség meghatározása nyomásmérés alapján

A gyakorlatban az áramló gáz nyomásfajtáinak mérésére igen sokféle nyomásmérő használatos. Ezek közül eggyel foglalkozunk részletesen, a Prandtl-csővel, amely az egyik legelterjedtebb mérőműszer. Ez alkalmas az össznyomásnak (p_o), a dinamikus nyomásnak (p_{din}) és a statikus nyomásnak egyidejű mérésére.

A méréshez használt cső az áramlással szemben elhelyezett legömbölyített orrú, kettős falú cső, két nyílással. Az egyik furat az orrponton az áramlásra merőleges síkban, a másik a cső külső palástján található. A mérés tartozéka az U-csöves manométer, nyomáskülönbség mérésére használatos, amelyet a Prandtl-cső furataihoz flexibilis tömlővel csatlakoztathatunk. Az össznyomás mérésére az orrpontból induló belső cső, a statikus nyomás mérésére a külső cső szolgál úgy, hogy az U-cső másik végén a légköri nyomás hat. A dinamikus nyomás mérésére az U-cső két szárára kötjük a csatlakozó furatokat. (U cső helyett ma már általában digitális kijelzésű mikro-manométereket használunk.)



Prandtl csöves nyomásmérés

Tudjuk, hogy: $p_{din} = p_o - p_{st}$

és $v^2 \times \rho / 2 = \text{dinamikus nyomás } p_{din}$

Ebből a sebesség kifejezhető:

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot p_{din}}{\rho}} \text{ [m/s]}$$

ahol: p_{din} =dinamikus nyomás [Pa]
 ρ = az áramló közeg sűrűsége [kg/m³]

24. Tüzeléstechnikai alapfogalmak

A tüzelőanyagok elemi alkotórészei olyan kémiai elemek, mint a szén (C), a hidrogén (H), az oxigén (O), a kén (S) és a nitrogén (N). Ezek különböző halmazállapotban, de kémiaileg kötött formában vannak jelen. Az égés olyan kémiai folyamat, melynek során az éghető anyag a levegő oxigénjével egyesül, miközben energia szabadul fel, hő fejlődik (exotherm folyamat).

A gyakorlatban három fajtáját különböztetjük meg:

A lassú égés: olyan oxidációs folyamat, amikor az oxidálódó anyag hőmérséklete jóval a gyulladási hőmérséklet alatt marad. (Pl.: emberi szervezet, fa korhadása)

A gyors égés: olyan fényjelenséggel is járó oxidációs folyamat, melynek három feltétele van; éghető anyag, oxigén, gyulladási hőmérséklet. A gyorsan égő test, vagy izzik, vagy lánggal ég. Lánggal égnek a gáz halmazállapotú anyagok- a láng tulajdonképpen izzó gáz. A láng világítását döntő részben a lángban keletkező izzó szénrészecskék okozzák.

Robbanásszerű égés: akkor lép fel, ha a kémiai reakció pillanatszerűen, nagy hőfejlődés mellett megy végbe, amelyet hő, fény és hangjelenség kísér egy időben. A robbanást a keletkező gázok térfogati hőtágulása fejt ki. Éghető gáz, por és levegő keveréke alkothat robbanóelegyet.

24.1. Égéshő, fűtőérték

24.1.1. Égéshő

Egységnyi térfogatú (1 m³) vagy egységnyi tömegű (1kg) éghető anyag tökéletes elégetéséből kinyerhető hőenergia, ha:

a tüzelőanyag, az égési levegő hőmérséklete elégetés előtt és az égéstermék hőmérséklete elégetés után egyaránt 20 °C (293K);

az égéstermékben lévő víz folyékony halmazállapotban van jelen,

az égéstermék nitrogén tartalma nem oxidálódott

Jele: H_f; mértékegysége [kJ/kg vagy kJ/m³, kWh/m³]

24.1.2. Fűtőérték

Egységnyi térfogatú (1 m³) vagy egységnyi tömegű (1 kg) éghető anyag tökéletes elégetéséből kinyerhető hőenergia, ha:

a tüzelőanyag, az égési levegő hőmérséklete elégetés előtt és az égéstermék hőmérséklete elégetés után egyaránt 20 °C (293K);

az égéstermékben lévő víz gőz halmazállapotban van jelen,

az égéstermék nitrogén tartalma nem oxidálódott.

Jele: H_a; mértékegysége [kJ/kg vagy kJ/m³]

A kettő közti különbség a víz párolgáshőjéből adódik, s számítható:

$$H_f = H_a + 2560 \cdot \frac{9 \cdot h + w}{100}$$

összefüggésből, ahol:

2560 kJ/kg a víz elgőzöltetéséhez szükséges hőmennyiség

h= a tüzelőanyag hidrogéntartalma %-ban

w= a tüzelőanyag víztartalma %-ban

A további ismeretekhez szükséges ismerni néhány tüzelőanyag összetételét és fűtőértékét:

Tüzelőanyag	Széntartalom tömeg %	Hidrogéntartalom tömeg, ill. térfogat %	Kéntartalom, tömeg %	Mértartalom, térfogat %	Ha fűtőérték	
					MJ/kg, MJ/m ³	kcal/kg, kcal/m ³
Anthracit	90	5,0			31,4 ... 33,5	7500 ... 8000
Kőszén	70 ... 80	3,5 ... 5,0			27,2 ... 31,4	6500 ... 7500
Barna szén	30 ... 70	2,0 ... 6,0			10,5 ... 25,1	2500 ... 6000
Barna szénbrikett	50 ... 55	4,0 ... 4,5			18,8 ... 20,9	4500 ... 5000
Gőzökész	85 ... 90	0,3 ... 0,4			27,2 ... 29,3	6500 ... 7000
Tőzeg (légszáraz)	40	5,0			14,6	3 500
Fa (légszáraz)	44	5,0			14,6	3 500
Extra könnyű fűtőolaj	85,40	13,3	0,02 ... 1,0		42,7	10 200
Könnyű fűtőolaj	85,20	12,5	1,0		42,3	10 100
Közepes fűtőolaj	84,90	12,1	2,0 ... 3,0		41,0	9 800
Nehéz fűtőolaj	84,40	11,7	2,2 ... 4,0		40,2	9 600
Kátrány fűtőolaj	90,93	6,4	1,0		37,7	9 000
Világítógáz		48 ... 52		27,0 ... 30,0	20,1 ... 20,9	4800 ... 5000
Vízgáz		50 ... 57		16,0 ... 25,0	14,6 ... 16,7	3500 ... 4000
Generátorgáz		9 ... 12		1,0 ... 3,0	4,82 ... 5,23	1150 ... 1250
Vízgáz		46 ... 51		0,5 ... 1,0	9,84 ... 10,68	2350 ... 2550

Tüzelőanyagok összetétele, fűtőértéke

A gáz megnevezése	Összetétel, térfogatszázalék											Számított fűtőérték kJ/m ³	
	H ₂	CO	CO ₂	N ₂	O ₂	C ₂ H ₄	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	felső	alsó
Városi gáz	28,0	18	4,4	24,0	0,2	1,4	24,0	—	—	—	—	16 550	14 774
Propán-bután	—	—	—	—	—	—	—	—	35,0	64,0	1,0	123 094	113 377
Hajdúszoboszlói földgáz (vizes)	—	—	6,0	—	—	—	94,0	—	—	—	—	37 500	33 68
Dunántúli (nedves) földgáz	—	—	0,2	0,3	—	—	78,5	9,5	6,0	3,0	2,5	52 396	46 090
Dunántúli (száraz) földgáz	—	—	0,2	2,3	—	—	98,5	6,0	1,8	—	0,2	41 770	37 920
Hajdúszoboszlói* (száraz) földgáz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39 763	36 034
Szendeszlői* földgáz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32 179	30 168

Gázok összetétele, fűtőértéke

24.1.3. Gyulladási hőmérséklet

Gázfajlag	Molekulaképlet	Relatív sűrűség (levegő = 1)	Gyulladási intervallum (levegőben) (sűr.%)	Gyulladási hőmérséklet (levegőben) °C
Amoniák	NH ₃	0,59	15–28	630
Acetilén	C ₂ H ₂	0,90	1,5–82	335
Benzin	—	—	0,6–8	220
Bután (n)	C ₄ H ₁₀	2,05	1,8–8,3	460
Földgáz, H	—	0,67	5–14	640
Földgáz, L	—	0,64	6–14	670
Etilén	C ₂ H ₄	1,047	3,0–12,5	510
Etilén	C ₂ H ₄	1,00	2,7–34	425
Vicetikus gáz	—	0,29	5–33	600
Folyékony gáz (50% propán-bután)	—	1,79	2–9	490
Generátorgáz (kőszén)	—	0,90	18–64	625
Tosolgáz	—	0,98	35–75	495
Fűtőgáz, EL (extrakciónyú)	—	0,67	0,6–6,5	≈250
Csatornagáz	—	0,60	5–14	—
Szénmonoxid	CO	0,97	12,5–74	605
Metán	CH ₄	0,55	5,0–15	595
Propán	C ₃ H ₈	1,56	2,1–9,5	470
Propilén	C ₃ H ₆	1,48	2–11,7	455
Kénhidrogén (hidrogén-szulfid)	H ₂ S	1,19	4,3–45,5	270
Városi gáz, I	—	0,47	5–38	550
Városi gáz, II	—	0,51	6–32	550
Hidrogén	H ₂	0,07	4–76	585

Gázok gyulladási hőmérséklete

Gázok és gőzök esetén ez csak bizonyos határok között következik be, ezt nevezzük alsó és felső gyulladási hőmérsékletnek, gyulladási intervallumnak.

Ezek egyben az alsó és felső robbanási határértéket is jelentenek.

24.1.4. Égési sebesség

Az égési sebesség az a sebesség, amellyel az égés egy keverékben tovaterjed. A keverék összetételétől függően változik és a gyulladási határok közt egy maximuma van.

24.1.5. Wobbe-szám

Értelmezéséhez két alapvető tételből kell kiindulni.

Bármely kiömlőnyílásból (gázégőből) kiáramló energiaáram az égéshő és az időegység alatt kiáramló gázmennyiség szorzata.

A kiáramló mennyiség függvénye a kiömlési keresztmetszetnek, a nyomásesésnek, a kiömlési tényezőnek és a relatív sűrűségnek.

A tüzelőberendezések szempontjából legfontosabb, hogy adott égőterhelésre mekkora energiaáram jut, illetve az égési sebességet viszonylag állandó értéken kell tartani. A két alapvető tétel figyelembe véve ez azt jelentené, ahány féle gáz, annyi féle készüléket kell gyártani. Ennek elkerülésének

Tüzelőanyag	Gyulladási hőmérséklet [°C]	Tüzelőanyag	Gyulladási hőmérséklet [°C]
Benzin	350–520	Nyers bauxén	200–240
Benzol	520–600	Korom	500–600
Bután (n)	430	Városi gáz	≈ 450
Földgáz	≈ 650	Kőszén	—
Fűtőgáz, EL (extrakciónyú)	230–245	por	150–220
Fűtőgáz, S (nehéz)	≈ 340	zsíros szén	≈ 250
Fa	200–300	kövasszén	≈ 260
Faszén	300–425	antracit	≈ 485
Koksz	550–600	Gyufa	170
Propán	≈ 500	Tőzeg, száraz	225

Anyagok gyulladási hőmérséklete

Valamennyi tüzelőanyag-levegő keverék gyulladása csak egy adott hőmérséklet fölött következik be, s ezt nevezzük gyulladási hőmérsékletnek. Ez számos feltételtől függ, nincs állandó értéke.

érdekében a gázszolgáltatókat törvényileg kötelezik arra, hogy közel azonos összetételű és viselkedésű gázokat forgalmazzanak.

Ezt fejezi ki a Wobbe-szám:

$$W_o = \frac{H_f}{\sqrt{d_v}}$$

ahol: H_f = a tüzelőanyag égéshője [kJ/m³] Számítása: A gázokra jellemző Wobbe-számokat az MSz EN 437/1999 jelű szabvány rögzíti.
 d_v = a tüzelőanyag relatív sűrűsége (az azonos állapotú gáz és az azonos állapotú levegő sűrűségének a hányadosa) $d_v = \frac{\rho_{gáz}}{\rho_{lev.}}$

Például: H jelű földgáz esetén $W_o = 45,7-54,7$.

24.2. Az égés feltételei, reakció egyenletei

Az égés energiaváltozás szempontjából hőtermelő (exotherm) folyamat, azaz az éghető anyag belső energiája az égési folyamatban csökken, a környezet belső energiája nő. Az égési folyamatban a kiindulási anyagok együttes tömege megegyezik a keletkezett anyagok tömegének összegével.

Az égés feltételei, hogy

- éghető anyag,
- oxigén (levegő),
- gyulladási hőmérséklet,

az időben folyamatosan rendelkezésre álljon. A természetben található éghető anyagok a tüzelőanyagokban fordulnak elő. A tüzelőanyagok inhomogének, az éghető anyagok mennyiségét elemzéssel kell megállapítani. Az elemzés után a szilárd és folyékony halmazállapotú tüzelőanyagok éghető elemeit súlyszázalékban, a gáz-halmazállapotúak esetén pedig térfogatszázalékban kell meghatározni. Szilárd és folyékony tüzelőanyagok esetén az éghető elemek: C; H; S, míg gázok esetén: CO; CH₄; H₂ és C_nH_m (nehéz-szénhidrogének).

Az égési reakció egyenleteket sztöchiometriai egyenletnek (egyensúlyi egyenletnek) is nevezik, azaz a baloldalon szereplő elemek tömegének összege megegyezik a jobb oldalon szereplő elemek tömegével. Az alábbi egyenletek értelmezhetők:

a, szénre $C + O_2 = CO_2 + 409 \text{ MJ hőenergia}$

$$12 \text{ kg C} + 32 \text{ kg O}_2 = 44 \text{ kg CO}_2 + 409 \text{ MJ}$$

$$12 \text{ kg C} + 22,41 \text{ m}^3 \text{ O}_2 = 22,41 \text{ m}^3 \text{ CO}_2 + 409 \text{ MJ}$$

b, hidrogénre $H_2 + O = H_2O$

$$2 \text{ kg H}_2 + 32/2 \text{ kg O}_2 = 18 \text{ kg H}_2\text{O} + 489 \text{ MJ}$$

$$22,4 \text{ m}^3 \text{ H}_2 + 22,4/2 \text{ m}^3 \text{ O}_2 = 22,4 \text{ m}^3 \text{ H}_2\text{O} + 489 \text{ MJ}$$

c, szén-monoxidra

$$CO + O = CO_2 + 409 \text{ MJ}$$

$$28 \text{ kg CO} + 32/2 \text{ kg O}_2 = 44 \text{ kg CO}_2 + 409 \text{ MJ}$$

$$22,4 \text{ m}^3 \text{ CO} + 22,4/2 \text{ m}^3 \text{ O}_2 = 22,4 \text{ m}^3 \text{ CO}_2 + 409 \text{ MJ}$$

$$1 \text{ kg C} + 1,866 \text{ m}^3 \text{ O}_2 = 1,866 \text{ m}^3 \text{ CO}_2 + 34 \text{ MJ}$$

d, metánra

$$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O + 804 \text{ MJ}$$

$$16 \text{ kg CH}_4 + 2 \times 32 \text{ kg O}_2 = 44 \text{ kg CO}_2 + 2 \times 18 \text{ kg H}_2\text{O}$$

$$22,4 \text{ m}^3 \text{ CH}_4 + 2 \times 22,4 \text{ m}^3 \text{ O}_2 = 22,4 \text{ m}^3 \text{ CO}_2 + 2 \times 22,4 \text{ m}^3 \text{ H}_2\text{O} + 804 \text{ MJ}$$

$$1 \text{ m}^3 \text{ CH}_4 + 2 \text{ m}^3 \text{ O}_2 = 1 \text{ m}^3 \text{ CO}_2 + 2 \text{ m}^3 \text{ H}_2\text{O} + 35,9 \text{ MJ}$$

A fenti egyenletek érthetőbbé tétele érdekében értelmezni kell Avogadro-tételét: a gázok mólnyi mennyisége 0 °C-on és légköri nyomáson 22,4 m³ térfogatot képvisel. Ezt nevezzük normál-köbméternek (Nm³).

24.2.1. Az égési levegőszükséglet számítása

Az előző részben feltárt és elemzett egyenletekből egyértelműen meghatározható a szilárd és gáznemű anyagok elégetéséhez szükséges minimális oxigén. Elnevezése: O_{2min}.

A tüzelőanyagok azonban nem homogének, összetettek, több éghető alkotórészből állnak. Ezeket, mint láttuk- tömeg- vagy térfogatszázalékban adják meg. Ha egy tüzelőanyag több összetevőből áll az égéshez szükséges minimális oxigénigényt az összetevők arányának átlagában kell meghatározni.

A gyakorlatban az égetés nem tiszta oxigénben, hanem oxigént tartalmazó közegben, levegőben valósul meg. A levegőben 21% oxigén van, ezért az előzőek szerint kiszámított minimális oxigénigényt ($O_{2\min}$) a 0,21-es számmal kell osztani (vagy $100/21= 4,76$ számmal szorozni), így megkapjuk az elméletileg szükséges levegő mennyiséget. Nevezik minimális levegő szükségletnek is.

Számítása: $L_{elm} = 4,76 \times O_{2\min}$ [m^3/kg vagy m^3/m^3]

ahol $L_{elm} = 1$ kg vagy $1 m^3$ tüzelőanyag elégetéséhez elméletileg szükséges levegő mennyisége m^3 -ben kifejezve, $O_{2\min}$ = a tökéletes égéshez elméletileg szükséges oxigén mennyisége.

24.2.2. Légellátási tényező

A tüzelőberendezésekben az L_{elm} levegőmennyiséggel tökéletes égés nem valósítható meg, hiszen minden egyes éghető anyag mellett adott időpillanatban nem állhat rendelkezésre O_2 molekula. A probléma áthidalására többlet levegőt kell bevinni, melynek mennyiségét több tényező befolyásolja, de alapvetően a tüzelőanyag halmazállapota határozza meg. Ezt fejezi ki a légfelesleg, vagy légellátási tényező. Jele: λ , Számítása: $\lambda = L_{tényleges} / L_{elméleti}$

A légfelesleg (más néven légellátási) tényező megmutatja, hogy az égéshez elméletileg szükséges levegőnél mennyivel többet kell bevinni a tökéletes égés megvalósítása érdekében.

Használatos értékei:

- gázok elégetésekor 1,05-1,20
- folyékony tüzelőanyagok elégetésekor 1,20-1,40
- szilárd tüzelőanyagok elégetésekor 1,40-1,70

24.2.3. A füstgáz mennyiségének számítása

A keletkezett füstgázok mennyisége szintén sztöchiometriai egyenletekből levezethetően számítható. A levezetés részletezése nélkül az elméleti füstgázok mennyisége számítható például szilárd anyagokra, folyadékokra és gázokra, külön-külön.

Gázfajta:	Égési egyenlet	$O_{2\min}$	L_{\min}	$V_{e\min}$
Benzol	$C_6H_6 + 7,5 O_2 = 6CO_2 + 3H_2O$	7,5	35,7	34,23
Bután	$C_4H_{10} + 6,5 O_2 = 4CO_2 + 5H_2O$	6,5	31	33,44
Etán	$C_2H_6 + 3,5 O_2 = 2CO_2 + 3H_2O$	3,5	16,7	15,16
Hidrogén	$H_2 + 0,5 O_2 = H_2O$	0,5	2,38	2,88

Elméleti levegőszükséglet

A ténylegesen keletkező füstgázmennyiség:

$V_{tényleg} = V_{e\min} + (\lambda - 1) * L_{elm}$ [m^3/kg vagy m^3/m^3] összefüggéssel számítható.

A tüzeléstechnikai gyakorlatban az előzőekben vázolt elméleti összefüggéseket csak a számítógépes felhasználói programoknál használjuk. Ezen mennyiségek meghatározására közelítő képleteket alkalmazunk, amelyet a kísérletezőkről Rosin-Fehling egyenletnek neveznek.

A tüzelőanyag megnevezése	Elméleti levegő szükséglet	Elméleti füstgáz (égéstermek) mennyiség
Jó minőségű szilárd	$0,241 \frac{H_2}{1000} + 0,5, Nm^3/kg$	$0,213 \frac{H_2}{1000} + 1,65, Nm^3/kg$
Hazai barnaszén	$0,241 \frac{H_2}{1000} + 0,4, Nm^3/kg$	$0,234 \frac{H_2}{1000} + 1,1, Nm^3/kg$
Olaj	$0,203 \frac{H_2}{1000} + 2, Nm^3/kg$	$0,265 \frac{H_2}{1000} + Nm^3/kg$
Városi gáz és földgáz	$0,2756 \frac{H_2}{1000} + 0,466, Nm^3/Nm^3$	$0,29 \frac{H_2}{1000} + 0,05, Nm^3/Nm^3$

Rosin- Fehling egyenletek

24.2.4. Füstgázösszetevők

Tökéletes égésről akkor beszélünk, ha az égéstermékben nincs éghető anyag. Ilyen esetben az összetevők: szén-dioxid (CO₂), kén-dioxid (SO₂), oxigén (O₂), nitrogén (N₂), vízgőz (H₂O), hamu.

Tökéletlen égésről akkor beszélünk, ha az előzőeken kívül az égéstermékben megtalálhatók az alábbi komponensek: szén-monoxid (CO), hidrogén (H₂), szén-hidrogén vegyületek, korom.

24.3. A tüzelés veszteségei, hatásfok

Egy tüzelőberendezés megítélése szempontjából nagyon fontos, hogy pontosan meg tudjuk határozni a készülékbe bevitt energia milyen arányban hasznosul. A 2002/91/EK számú EU irányelv előírásainak megfelelően rendelet írja elő, hogy a kazán üzemének tényleges energetikai jellemzőit meg kell állapítani, hogy azzal az üzemeltető is tisztában legyen.

Ilyen energetikai jellemző a hatásfok. Hagyományos értelemben számítása egyszerű, a következő képlet alkalmazásával (jele: η).

$$\eta = \frac{Q_{\text{hasznos}}}{Q_{\text{bevitt}}} * 100 \quad [\%] = \frac{\text{Hőteljesítmény}}{\text{Hőterhelés}} \quad \text{ahol: } Q_{\text{hasznos}} = \text{a berendezés üzeme során hasznosított hőáram [kW]}$$

$Q_{\text{bevitt}} = \text{a tüzelőanyag égetésével bevitt hőáram [kW]}$

Ha a bevitt hőmennyiséget a tüzelőanyag fűtőértékéből származtatjuk, akkor a kazán vagy berendezés hatásfoka 100%-nál kisebb lesz. Ez azért van, mert a tüzelés során veszteségek keletkeznek.

24.3.1. Elégetlen gázok okozta veszteség

Tökéletlen égés esetén az égéstermékben nagy mennyiségben előfordulhatnak éghető anyagok, amelyet ha elégetnénk, további hasznosítható energia keletkezne.

Leggyakrabban a füstgáz CO tartalma okoz veszteséget, amely a tüzelőanyag fűtőértékének hányadosában kifejezve számítható.

$$P_{CO} = \frac{V_{\text{tényl.}} * CO * 12640}{H_a} * 100 \quad [\%]$$

Ahol: $V_{\text{tényl.}} = \text{a ténylegesen keletkezett füstgáz-mennyiség [m³/kg vagy m³/m³]}$
 $CO = \text{a füstgáz CO tartalma [m³/m³]}$
 $12640 \text{ kJ/m}^3 = \text{a szén-monoxid fűtőértéke}$
 $H_a = \text{a tüzelőanyag fűtőértéke [kJ/kg vagy kJ/m}^3\text{]}$

Ha a számítási példát elvégezzük, láthatjuk 1 tf % CO jelenléte a füstgázban 4-5% veszteséget jelent.

Az előzőekkel teljesen analóg módon számítható a füstgázban lévő hidrogén (H₂) okozta veszteség.

Némely szakirodalom értelmezi a korom- és pernyeveszteséget, amely döntő részben szilárd anyagok eltüzelésénél keletkezhet. Értéke 1-3%.

24.3.2. Égéstermék- veszteség

Régebben kémény- vagy füstgázveszteségnek nevezték, s abból adódik, hogy az égéstermék nem hűl vissza az égés előtti tüzelőanyag/ levegő kezdeti hőmérsékletre, a hőtartalmát magával viszi.

Számítása:

$$Q_f = V_{\text{tényl.}} * C * (t_{fg} - t_{lev.}) \quad [kW]$$

ahol: $V_{\text{tényl.}} = \text{a ténylegesen keletkezett füstgáz tömegárama [kg/s]}$
 $c = \text{a füstgáz fajhője [kJ/ kg °C]}$
 $t_{fg} = \text{a távozó füstgáz hőmérséklete [°C]}$
 $t_{lev.} = \text{az égési levegő hőmérséklete [°C]}$

Ez a veszteség sok esetben nagyon nagy, ez meghatározó, mivel a tüzelés légfesleggel valósul meg, ami jelentősen növeli a füstgáz tömegáramát, azzal egyenes arányban a veszteséget. A legnagyobb nehézséget a füstgáz tömegáramnak a meghatározása okozza, amely laboratóriumi körülmények közt könnyen megoldható, de üzemelő rendszerben a pontosság nem megfelelő. Más mérési módszert kell választani, mérni kell az égéstermék oxigéntartalmát, ami a légfesleg meghatározásához ad információt. A veszteség számítására szolgáló képlet átalakul (Siegert képlet):

$$P_{ch} = (t_{fg} - t_{lev.}) * \left(\frac{A}{21 - O_2} + B \right) \quad [\%]$$

ahol: $t_{fg} = \text{az égéstermék (füstgáz) hőmérséklete [°C]}$
 $t_{lev.} = \text{az égési levegő hőmérséklete [°C]}$
 $O_2 = \text{a száraz égéstermék oxigéntartalma [%]}$

	Tüzelőolaj	Földgáz	Pételegáz
A	0,68	0,66	0,63
B	0,007	0,009	0,008

Az előző mérés és számítás eredményét felhasználva értelmezhetjük a tüzeléstechnikai hatásfokot. A tüzeléstechnikai hatásfok az égő üzeme közben értelmezhető, s azt fejezi ki, hogy a felhasznált tüzelőanyag mekkora hányada, hány százaléka hasznosul.

Meghatározható:

$$\eta_{ch} = \frac{100 - P_{ch}}{100} [-] \quad \text{összefüggéssel.}$$

24.3.3. Sugárzási veszteség, készenléti veszteség

A kazán hőszigetelésének állapota	A	B
Jól szigetelt, magas hatásfokú kazán	1,72	0,44
Jól szigetelt és karbantartott kazán	3,45	0,88
Régi kazán, átlagos hőszigeteléssel	6,90	1,76
Régi kazán, elégtelen hőszigeteléssel	8,36	2,2
Szigeteletlen kazán	10,35	2,64

A és B konstans értékek

A tüzelőberendezések felületi hőmérséklete magasabb a környezeténél, ezért a burkolatán keresztül konvekcióval és sugárzással hőt ad környezetének. Ha nem egyedi fűtőberendezésről beszélünk, hanem központi kazánról, ez nem tekinthető hasznos hőnek. A burkolaton keresztül létrejött veszteség a mai korszerű kazánok esetén rendkívül kicsi, a kazánteljesítmény néhány tized százaléka.

Meghatározása közelítő számítással: $P_{sug} = \frac{A - B * \lg Q_n}{100} [-]$ ahol: Q_n = a kazán névleges hőtermelése [kW]

24.3.4. Készenléti veszteség

Leírás	$P_{készenlét}$ %
Olaj- vagy gázüzemű blokkégővel felszerelt, túlnyomásos tüzterű kazán, levegő bevezetésben automatikus zárású csappantyúval	0,2
Gázüzemű turbó falikazán, fali égéstermék kivezetéssel	0,4
Olaj- vagy gázüzemű blokkégővel felszerelt túlnyomásos tüzterű kazán, levegő bevezetésben nincs automatikus zárású csappantyú	
A kéménymagasság < 10m	1,0
A kéménymagasság > 10m	1,2
Atmoszférikus égőjű gázkazán	
A kéménymagasság < 10m	1,2
A kéménymagasság > 10m	1,6

Készenléti veszteség az égő kikapcsolt állapotában

Az eddigi paramétereket a kazán üzeme közben mértük, s így határoztuk meg az égéstermék veszteséget is. De az üzem nem folyamatos, üzemszünetek lépnek fel a terheléstől függően, miközben a kazánban lévő hőmérséklet továbbra is magas. A fellépő sugárzási veszteség mellett a kéményen, illetve a tüztéren keresztül távozó levegő hűti a kazánteret, veszteséget okoz.

24.3.5. Rostély- és salakvesztés

Szilárd tüzelés esetén, a rostélyon áthulló, még el nem égett tüzelőanyag elégetésével nyerhető hőmennyiség a rostélyvesztés. A salakvesztés a lehullott salak hőtartalmából számítható. A hagyományos kazánoknál ez 5-10% lehet széntüzelés esetén.

24.4. Kazánhatásfok

A kazánhatásfok csak különböző terhelések mellett értelmezhető. A gyártók általában a névleges terheléshez tartozó kazánhatásfokot adják meg, mint ha a kazán folyamatosan működne és így nincs készenléti veszteség.

Számítása:

$$\eta_{100} = \eta_{cn} - P_{sug.} [-]$$

ahol: η_{100} = a kazán hatásfoka névleges terhelésen
 η_{cn} = a kazán tüzeléstechnikai hatásfoka, amit korábban értelmeltük:

$$\eta_{cn} = \frac{100 - P_{ch}}{100}$$

P_{ch} = az égéstermék veszteség [%]
 $P_{sug.}$ = sugárzási veszteség a burkolaton keresztül

24.4.1. Kazánterhelés

Arra, hogy egy fűtési rendszerbe beépített kazán teljes terheléssel üzemeljen csak a méretezési állapotban, vagy annál alacsonyabb külső hőmérséklet esetén van szükség. Tételezzük fel, hogy a kazán terhelése, megegyezik az épület hőveszteségével, s tudjuk azt is, hogy az épület hővesztesége egyenes arányban változik a külső és belső hőmérséklet különbségével.

A kazánterhelés számítható:

$$\varphi = \frac{t_h - t_k}{t_h - t_{km}} [-]$$

ahol: t_h = helyiség-hőmérséklet [°C]
 t_k = pillanatnyi külső hőmérséklet [°C]
 t_{km} = méretezési külső hőmérséklet [°C]

φ = kazánterhelés

A gyakorlatban a kazánok teljesítménye az épület hőveszteségénél nagyobb. A túlméretezés mértéke:

$$L = \frac{Q_n}{Q_{tr}} [-]$$

ahol: Q_n = a kazán névleges hőteljesítménye
 Q_{tr} = az épület hővesztesége [kW]

$$\varphi_{kor} = \frac{\varphi}{L} [-]$$

A túlméretezett kazánokat arányosan kisebb terheléssel kell üzemeltetni, s ezt nevezük korrigált kazánterhelésnek.

24.4.2. Kazánhatásfok részterhelésen

A részterhelésen a kazánok szakaszosan üzemelnek, ki- és bekapcsolnak. A két állapot arányát adja meg a korrigált kazánterhelés. A kazánok hatásfoka részterhelésen számítható:

$$\eta_{g,x} = \frac{\eta_{100}}{\left(\frac{1}{\varphi_{kor}} - 1\right) * P_t + 1} [%]$$

ahol: $\eta_{g,x}$ = a kazán hatásfoka φ_{kor} részterhelésen [-]
 η_{100} = a kazán hatásfoka névleges terhelésen [-]
 φ_{kor} = korrigált kazánterhelés
 P_t = a kazán fajlagos készenléti vesztesége a teljesítmény százalékában

24.4.3. A kazán éves hatásfoka

A fűtési időszak nagy részében a kazán részterhelésen üzemel, így a hatásfoka naponta vagy akár óránként is változhat a hőterhelés függvényében. Nyilván a részterhelésen mért hatásfokok arányban vannak az adott időszak tüzelőanyag fogyasztásával, ezért az üzemeltetőnek fontos információt szolgáltatnak. Az éves hatásfok meghatározásának módszere többféle lehet. A német DIN4702 szabvány azt javasolja, hogy öt részterhelés mellett mérhető kazánhatásfok átlagából számítsuk ki az éves hatásfokot. A fűtési idény teljes tüzelőanyag fogyasztását 5 egyenlő részre osztva azt határozzák meg, hogy egyes fogyasztásokhoz mekkora átlagos külső hőmérséklet tartozik és azokhoz mekkora kazánterhelés rendelhető. Nálunk javasolt összefüggés:

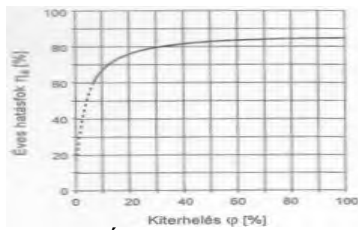
$$\eta_a = \frac{\eta_{100}}{1 + q_B * \left(\frac{b_a}{b_{vk}} - 1\right)}$$

ahol: η_{100} = a kazán hatásfoka névleges terhelésnél
 q_B = a kazán készenléti vesztesége a teljesítmény százalékában
 b_a = a fűtési időszak hossza [óra/év]
 b_{vk} = a kazán teljes üzemideje [óra/év]

A képletből az látható, hogy kapcsolatot teremt az éves hatásfok és a kazánterhelés között. A képletben szereplő b_a / b_{vk} hányados ugyanis a kazánterhelés (φ) reciproka:

$$\eta_a = \frac{\eta_{100}}{\left(\frac{1}{\varphi_{kor}} - 1\right) * q_B + 1}$$

A képletből kiolvasható, hogy teljes terhelésnél, amikor az égő folyamatosan üzemel $\varphi=1=100\%$, tehát az $\eta_a=\eta_{100}$, az éves hatásfok megegyezik a teljes terhelésen mért hatásfokkal. Ez természetesen praktikus is ábrázolható például egy hagyományos, állandó hőmérsékletű kazán esetén: $\eta_{100}=84,9\%$, $q_B=0,023$



Éves hatásfok

Az ábrából látható, hogy 20% kazánterhelés felett számottevően nem nő a hatásfok, de alatta drasztikusan csökken.

25. Kazánházak főbb műszaki-biztonságtechnikai előírásai

25.1. Kazánok kiválasztásának szempontjai

Ahhoz, hogy a hőszükségletünk kitermeléséhez kell-e külön kazánházat építeni először ismernünk kell a kazánkiválasztás szempontjait.

Tisztázni kell a kazán **üzemi viszonyaihoz** fűződő elvárásainkat. Ilyenek:

- milyen tüzelőanyag áll rendelkezésre
- csak fűtésre, vagy meleg-víz ellátásra is alkalmas legyen
- mekkora a kívánt hőszükséglet
- meleg-vizes vagy gőzkazánra van szükségünk
- automatikus, vagy kézi üzemű legyen
- alkalmas legyen-e másik tüzelőanyaggal való tüzelésre

Elhelyezés, üzemeltetés körülményei:

- milyen méretű a kazánhelyiség,
- égéstermék elvezető van-e, vagy kialakítható-e,
- az épületszerkezet elbírja-e a kazán súlyát

Gazdaságossági, kényelmi szempontok:

- fogyasztói ár
- esztétika, forma
- tisztíthatóság
- kezelhetőség
- megbízhatóság
- hatásfok

Nagyon fontos a kazánok kiválasztásánál a kazánok teljesítményének az igényekhez való igazítása. Általános elv, hogy a kazánok hőteljesítménye legfeljebb 20 %-al legyen nagyobb az épület hőigényénél. A túlméretezett kazán azon kívül, hogy drágább, alacsony teljesítményen üzemel, így a névleges hatásfoka alatt marad, az alacsony füstgázhőmérséklet kisebb kéményhuzatot, tehát visszaáramlást, ezáltal kémény és kazánkorróziót is okoz.

Az 58 KW-nál kisebb hőteljesítményű kazánok részére nem szükséges külön kazánházat építeni. Elhelyezhetők nem folyamatos tartózkodású és nem alvás célját szolgáló helyiségekben is. A kazánok nem keverendők össze az egyedi helyiségfűtő készülékekkel (kályhák, konvektorok), melyek lakóhelyiségekben helyezendők el.

Az 58 KW-nál nagyobb hőteljesítményű kazánokat külön kazánházban kell elhelyezni.

25.2. Kazánok elhelyezésének főbb követelményei

- éghető padozatra kazánt elhelyezni tilos
- a füstcső minél kevesebb könyökkel legyen kéménybe köthető, a vízszintes távolsága a kazántól a lehető legkisebb legyen.
- a kazán közelébe helyezhető éghető anyag felületi hőmérséklete 60 °C fölé ne melegedhessen
- elegendő hely legyen a kazán tisztítására, szerelésére

- kazánfelügyeleti osztályba, illetve környezetvédelmi működési engedélyhez sorolt kazánok esetén létesítési, majd működési engedélyt kell kérni egyrészt a területileg illetékes Környezetvédelmi Felügyelőségtől (140 KW bemenő hőteljesítmény felett), másrészt a területi Műszaki Biztonsági Felügyelettől
- a kazán ne akadályozza a kéményhez való hozzáférést
- a kazánok rendeltetésszerű üzemű ne veszélyeztesse a környezetet.

25.3. A kazánházakra vonatkozó általános előírások

- a helyiség padozatát csúszásmentes, nem éghető anyagból kell készíteni
- a kazánházaknak mindig kifelé nyíló ajtaja legyen
- a kazánházban mindig kell lenni előírt mennyiségű és minőségű, rendszeresen karbantartott tűzoltó készüléknek
- a kazánházban megfelelő, karbantartott világításnak kell lenni
- a kazánházban a tüzelőanyagot kívül más éghető anyagot tárolni nem szabad
- kazánházban csak a kezelő, vagy a karbantartó tartózkodhat
- a kazánházakban kifüggesztett kezelési utasításnak kell lenni
- a kazánok fölött akkora térnek kell lenni, hogy az ott elhelyezett szerelvények, csővezetékek álló helyzetben szerelhetők legyenek
- ajtó, vagy ablak és más nyílás csak a szabadba, vagy a kazánház üzemével összefüggő, nem tűz és robbanásveszélyes helyiségbe nyílhat.
- megközelítési útvonalakat meg kell jelölni és szabadon kell hagyni.
- a nem szabadba vezető kijárat ajtaja éghető anyagból nem készülhet
- két kazán közvetlenül egymás mellé akkor építhető, ha az érintkező oldalukon kezelési- karbantartási- javítási tevékenységet végezni nem kell, vagy azok akadálytalanul elvégezhetők.
- kezelőállást úgy kell elhelyezni, hogy biztosított legyen a menekülés lehetősége
- kezelőállást ott kell létesíteni, ahol a kezelő számára védelem nyújtható.
- kazánra semmiféle olyan szerkezet, szerelvény, berendezés nem köthető, amely nem kazánüzemi célt szolgál, kezelőálláson kívüli szerelvényeket úgy kell elhelyezni, hogy azok jól megfigyelhetők, kezelhetők, ellenőrizhetők legyenek
- ha a biztonságos kezelhetőség megkívánja egy sorban elhelyezett két vagy több kazánt felső részükön járdával kell összekötni
- a kazán üzeméhez tartozó gépeket úgy kell elhelyezni, hogy az a kazánkezelő munkáját ne akadályozza, balesetveszélyt ne okozzon
- a kazánházban csak a kazánokkal, illetve azokkal összefüggő más berendezések helyezhetők el
- gondoskodni kell a kazán, a tartószerkezet és a kiszolgáló berendezések korrózió elleni védelméről
- a 60 °C-nál nagyobb hőmérsékletű felületeket hőszigetelni kell
- biztosítani kell, hogy a víz, gőz füstgázok, tüzelőanyagok vezetékai a kazánház terében káros hatást ne fejtsenek ki
- a kazánházban olyan emelő berendezéseket kell használni, amelyek lehetővé teszik a biztonságos karbantartást és javítást.

25.4. A kazánházra vonatkozó biztonsági előírások

Hasadó-nyíló felületek: gáztüzelésű kazánházak 140 KW-ot meghaladó hőteljesítménye esetén egy esetleges robbanás okozta épületkár csökkentésére hasadó-nyíló felületet kell beépíteni. Ez a felület

szabadtérral határos falban, vagy földemben alakítható ki. Ez általában egyrétegű üvegezett felületet jelent.

Kazánhelyiség légellátása: a kazánok a működésük során az égési levegőt a kazánhelyiségből veszi. Ez úgy lehetséges, hogy a kazánház térfogata elég nagy, másrészt az égéshez elhasznált levegőt pótolni kell. A levegőpótlás történhet természetes vagy mesterséges bevezetéssel.

A gravitációs égési levegőellátásnál: a szabadtérből nyílászárókon vagy erre a célra kialakított nyílásokon keresztül áramlik be az égéshez szükséges levegő a tüzelőberendezéshez. Ezt a folyamatot az égéstermék elvezető kazánhuzat segíti.

A gépi úton történő égési levegőellátás: általában a tüzelőberendezés égőjével reteszeltlen valósul meg. Ekkor a külső térből ventilátorral annyi levegőt juttatunk a tüzelőberendezés helyiségébe, amennyi a tüzelőanyag tökéletes elégetéséhez szükséges. Ez csak túlnyomásos szellőzéssel oldható meg. A szellőző levegőnek biztosítani kell az égési levegő szükségletet, valamint a légtér óránkénti 5-szörös légcseréjét.

25.5. Kazánok üzemeltetése

A kazánok üzemeltetésénél törekedni kell a takarékos, biztonságos, környezetkímélő és szerkezetkímélő üzemeltetésre. Az ezeket befolyásoló tényezők:

- a tüzelés határfoka,
- a fogyott tüzelőanyag egységára és mennyisége,
- a tisztítás gyakorisága,
- a karbantartás gyakorisága,
- a fűtés folyamatosságának megválasztása,
- a termelt hő mennyiségének igényekhez való megválasztása,
- a meleg, nem hőleadó felületek hőszigetelése,
- a víz, villany költsége,
- a kazánház fenntartási költsége,
- a kazánok kezelési költsége,
- a kazánok fenntartási költsége.

25.6. A 140 KW feletti kazánok üzemeltetése

Ezeknél a kazánházaknál vagy időszakos, vagy állandó felügyeletet, vagy ezek megváltására szolgáló távfelügyeletet kell biztosítani a kazánház nagysága, jellege, bonyolultsága és nem utolsósorban a tüzelőanyag függvényében.

Általános előírások:

- a kazánházban ki kell függeszteni a biztonságért felelős, az intézkedésre jogosult személy nevét, elérhetőségét
- a kazánház üzemeltetéséhez részletes üzemeltetési utasítást kell készíteni, azt az érdekeltekkel írásban átvetetni és a kazánházban kifüggeszteni
- a kazánház üzemét üzemnaplóban kell rögzíteni, főként a tüzelőanyaggal, üzemidővel, eseményekkel kapcsolatos történéseket, valamint a kezelő nevét
- üzembevetel előtt ellenőrizni kell az üzemképességet
- rendszeresen ellenőrizni kell a rendszer feltöltöttségét
- a begyújtási sorrendet mindig be kell tartani
- a szerelvényeket mindig lassan, fokozatosan kell mozgatni
- a kazánt az előírt módon rendszeresen tisztítani kell
- folyamatosan ellenőrizni kell az egyes szerkezeti részek hőmérsékleti viszonyait
- üzem közben rendszeresen ellenőrizni kell a kazán és tartozékainak üzemképességét
- az üzemszerű, vagy kényszer leállás folyamata:
 - tüzelőanyag ellátás megszüntetése

- hőelvétel megszüntetése
- túlnyomás megszüntetése
- kazán leszakasztása a rendszerről
- tüztér lehűtése
- kazánszerkezet lehűtése
- nyomás alatti részek megnyitása a nyomás megszűnésekor
- leürítés
- a kazán üzemét azonnal meg kell szüntetni, ha:
 - a biztonsági berendezések üzemképtelenek
 - nyomástartó részeknél túlhevülés, deformáció, repedés észlelhető
 - tápberendezések szállítóképessége kicsi
 - tápvízkiemaradás
 - a nyomás az intézkedések ellenére 10%-al az engedélyezett nyomás fölé emelkedik
 - vízszint az intézkedések ellenére gyorsan süllyed, vagy emelkedik
 - vízállásmutatók üzemképtelenek
 - hirtelen hőelvétel csökkenéskor
 - tüztér, vagy huzamrobbanás esetén
 - a kazán falazata elmozdul, megrepedezik
 - a tüztérben a láng egymás után többször kialszik
 - tüzelőberendezés vagy tüzelőanyag vezeték tömörtelenségénél
 - bármely más rendellenes üzemnél.

A leállás okát, körülményeit haladéktalanul meg kell vizsgálni, a szükséges intézkedéseket meg kell tenni, újra üzembe venni csak ezek kiküszöbölése után szabad.

A kazán üzemviszonyaiban, tulajdonosában, telephelyében beállt változásokat a hatóságokhoz be kell jelenteni. 140 KW bemenő hőteljesítményű kazánházak esetén a területileg illetékes Környezetvédelmi Felügyelőségnek minden év március 31-ig, éves levegővédelmi nyomtatványon az előző év üzeméről éves bejelentést kell tenni.

26. Tüzelőberendezések kiválasztása, telepítése

26.1. Tervezésre és kivitelezésre vonatkozó nemzeti és európai előírások

A kazánok elhelyezésénél, a kazánházak kialakításánál figyelembe kell venni:

- a kazánház teljesítmény igényét,
- a rendelkezésre álló tüzelőanyagot,
- az előállított hőhordozó közeget,
- az épület, illetve a rendszer függőleges és vízszintes kiterjedését.

Általános irányelvként rögzíteni szükséges, hogy a legkedvezőbb elhelyezés, ha a rendszer központi részén van a kazán, de építészeti nem mindig biztosítható. A kazán elhelyezhető:

- az épület pincéjében,
- az épületen kívül, más épületben, konténerben,
- az épület belsejében /földszint, emelet/,
- a tetőtérben.

Az OTÉK a kazánház elhelyezésére két alapelvet határoz meg. Eszerint:

- több önálló rendeltetési egység közös hőellátására szolgáló kazánhelyiség más rendeltetésű helyiség fölé csak akkor telepíthető, ha a kazánhelyiség üzemi víz ellen szigetelt és az esetleg kiömlő víz, illetve fűtőolaj teljes mennyiségének felfogására képes,
- a kazánhelyiség elhelyezését, kialakítását, megközelítését, szellőzését az üzemeltetés céljának, a tűz- és környezetvédelmi, valamint a vonatkozó biztonsági előírásoknak megfelelően kell megvalósítani.

A kazánházak horizontális elrendezésének szempontjai:

- törekedni kell arra, hogy a hőáramot a legegyszerűbb, legrövidebb és a leggazdaságosabb nyomvonalon juttassuk a fűtendő terekbe,
- törekedni kell arra, hogy a tüzelőberendezés a kéményhez a lehető legközelebb legyen,
- az égéshez és a kazánház szellőztetéséhez szükséges friss levegőt biztosítani kell.

Magyarországon az utóbbi 25 évben széles körben terjedt el a kazánok tetőtéri elhelyezkedése.

Előnyei:

- a kazánok kisebb nyomás alatt állnak,
- a pince, az alagsori helyiségek nem melegszenek, más célra hasznosíthatók,
- elmarad a költséges kéményépítés, alacsonyabb kémény kell,
- a légellátás, szellőztetés egyszerű,
- a hasadó-nyíló felület könnyen kialakítható.

Hátrányai:

- megnövekszik a tető statikai terhelése,
- védekezni kell az esetleg kiömlő víz vagy olaj ellen,
- a kazán szállítása, elhelyezése nehézségekbe ütközik,
- a tetőtérben nagyobb zajhatás jelentkezhet.

Kazánházak belső kialakításának szempontjai:

- szilárd és olajtüzelés esetén az előírt távolságokat kell betartani a kezelhetőség, javíthatóság érdekében,
- több kazán elhelyezésekor a kazánok homlokzati fala egy síkban legyen,
- gáztüzelésű kazánok előtt, kezelési irányból 80 cm hely szükséges,
- a szélső kazán és a kazánház fala közt 0,8- 1,0 m hely álljon rendelkezésre,

A kazánház lehetőleg közvetlen megvilágítást kapjon, ha nincs mód mesterséges megvilágítást kell kiépíteni.

A kazánház szellőztetésénél, a kazánok égési levegőellátásánál a MBSz előírásait kell figyelembe venni. Hasonlóan kell meghatározni a szilárd- és olajtüzelés szellőző levegőigényét.

26.1.1. Országos Településrendezési és Építési követelmények

Építésügyi szempontból az egyik legfontosabb jogszabály a 253/1997 (XII.20) sz. Kormányrendelettel hatályba léptetett Országos Településrendezési és Építési Követelmények (továbbiakban OTÉK). A tüzelőberendezések tekintetében nem fogalmaz meg konkrét követelményeket, az építményekre általános létesítési előírásokat tartalmaz. Ezek a következő vonatkozások:

Az építmények és részeiknek megvalósítása során tűzbiztonságra, a használati biztonságra, az energiatakarékosságra és hővédelemre, az élet- és vagyonvédelemre vonatkozó nemzeti szabványokat be kell tartani, illetve azzal legalább egyenértékű megoldást kell alkalmazni.

Építménybe berendezést beépíteni csak a jogszabályban meghatározott feltételek mellett szabad. A berendezések karbantartásuk vagy esetleges cseréjük szempontjából hozzáférhetőek kell, hogy legyenek.

Az építmény épületgépészeti berendezései legyenek alkalmasak a helyiség rendeltetésének megfelelő előírt légállapot biztosítására. Az előírt belső hőmérsékletről fűtőberendezéssel kell gondoskodni, huzamos tartózkodásra szolgáló helyiségben ez 20 °C legyen.

26.1.2. Műszaki Biztonsági Szabályzat (MBSZ)

Gázfogyasztó készülékek általános elhelyezési feltételei

A gázfogyasztó készülék felállítási, felszerelési helyét úgy kell megválasztani, hogy:

- a készülék hozzáférhető, üzembiztosan kezelhető, javítható legyen,
- a szabályos légellátás-szellőzés és égéstermék elvezetés biztosítható legyen,
- a gyártói műszaki-biztonsági előírások betarthatók legyenek.

Minden berendezés előtt, kezelési irányból legalább 80 cm szabad hely legyen. A gázfogyasztó készülék csatlakozásába kézi elzárót kell beépíteni. Falra függesztett készülék rögzítéséről, alátámasztásáról gondoskodni kell.

„B” típusú, legfeljebb 140 kW hőterhelésű készülékek elhelyezési feltételei

„B” típusú, a helyiség légtérétől nem független (nyílt égésterű) vízmelegítő, központi fűtési fali vagy álló kazán, kombi készülék az épületek huzamos emberi tartózkodásra szolgáló helyiségeiben és azokkal légtér-összeköttetésben lévő mellékhelyiségekben nem helyezhetők el.

Konvektorok, fali fűtőkészülékek, kandallók esetén a készüléket

- bútortól, éghető tárgyaktól olyan távolságra kell elhelyezni, hogy az gyújtási veszélyt ne okozzon, ez a távolság 50 cm-nél kisebb nem lehet,
- oldalirányból, falsaroktól 20 cm távolságot kell tartani,
- fali fűtőkészülék WC-től, pissoirtól legalább 50 cm-re legyen, a szerelési magasság padlósínt felett 0,20-1,0 m közötti.

Égéstermék-elvezetéssel rendelkező központi fűtési, fali és nem fali kazánok esetén

- fali kazánok, kombi készülékek alsó éle és a padlósík közt 0,40-1,40 m lehet,
- kádától, és zuhanyzótól vízszintesen 60 cm távolságban helyezhetők el. Ez akkor csökkenthető, ha a készülék IP védettsége fröccsenő víz ellen megengedi,
- fülkében, szekrényben elhelyezhetők, ha annak tároló fala és ajtaja nem éghető anyagból készült és alul felül 400 cm² szellőzőnyílással rendelkezik.

Égéstermék-elvezetéssel rendelkező infra és fekete hőszugárzókat a gyártómű előírásainak megfelelően kell telepíteni. Infra sugárzó fürdőszobában és alvás céljára szolgáló helyiségben nem alkalmazható.

Égéstermék-elvezetéssel rendelkező átfolyó és tároló rendszerű vízmelegítők esetén

- a szerelési magasság padlósínt felett 0,80-1,4 m között legyen
- fülkében, szekrényben a fali kazánoknak megfelelő feltételekkel szerelhetők.

„B” típusú, 140 kW-nál nagyobb együttes hőterhelésű készülékek elhelyezési feltételei

- a gázfogyasztó készülék helyiségének épületszerkezete nem éghető anyagú és legalább egy óra tűzállósági határértékű legyen,
- a gázfogyasztó készülék helyisége „D” tűzveszélyességi osztályba tartozik.

140 kW egység, vagy 1400 kW együttes hőterhelésű gázfogyasztó készülék helyiségében a keletkező esetleges robbanás túlnyomásának levezetéséről a szabadterrel határos falakon vagy földemen hasadó-nyíló felület létesítésével kell gondoskodni. Ha az épület jellege, statikai szerkezete nem teszi lehetővé hasadó-nyíló felület kialakítását, a robbanásveszélyes koncentráció kialakulását érzékelő és beavatkozó vészszellőztető rendszert kell alkalmazni.

Nem lehet eltekinteni a hasadó-nyíló felület alkalmazásától:

- iskola, óvoda, bölcsőde, kórház, áruház stb.,
- tömegek befogadására alkalmas épület esetén,
- ha a helyiségben gáztüzelésű és szilárd- vagy olajtüzelésű berendezés együtt üzemel.

A gázkoncentráció-érzékelő és beavatkozó rendszer az alsó robbanási határérték 20 tf %-án látható és hallható jelzést ad, beindítja a vészszellőztetést és a helyiség villamos berendezéseinek betáplálását.

Zárt égésterű, „C” típusú vízmelegítők, lakásfűtő és kombi készülékek elhelyezése

- a gázfogyasztó készülék alsó éle a padlótól 0,40-1,40 m magasan lehet,
- az ilyen típusú készülékek alvás céljára szolgáló helyiségben nem helyezhetők el. Nappali helyiség, vagy nappalival közös légtérrel képező étkezőkonyha nem számít alvás céljára szolgáló helyiségnek.
- gépkocsi tárolóban elhelyezhetők, ha az legfeljebb két gépkocsi tárolására szolgál,
- fürdőkád felett a lefolyó felől helyezhetők el, de az IP védettséget minden esetben figyelembe kell venni.

Nyílt égésterű, „B” típusú gázkészülékek helyiségének levegő-ellátása, szellőzése

Ilyen készülékek biztonságtechnikai és egészségügyi szempontból kifogástalan üzemének biztosítása céljából gondoskodni kell az égési levegő, valamint az áramlásbiztosítón a helyiségből kiáramló levegő pótlásáról. A feltételt teljesítő szellőzőlevegő térfogatáramot számítással kell meghatározni.

A szellőzőlevegőnek a helyiségbe való beáramláshoz szükséges nyomáskülönbséget a kémény huzata biztosítja.

Amennyiben ezt nem lehet megoldani, akkor:

- vagy a szabadból befúvó (túlnyomásos) szellőzést kell létesíteni, amelynek üzeme a gázfogyasztó készülékkel retesztelt,
- vagy szivott rendszerű égéstermék-elvezetést kell létesíteni légbevezető elemekkel.

„B” típusú gázfogyasztó készülék 8 m³-nél kisebb térfogatú helyiségbe nem telepíthető.

Ha az épületben elszívó szellőzés létesül, az nem csökkentheti a gázkészülék huzatát, szükség esetén a retesztelt üzemmódot biztosítani kell.

27. Környezetvédelmi szempontok

27.1. Gázégők károsanyag-kibocsátásának csökkentése

Az éghető gázok égéstermékében a következő alkotók vannak:

- nitrogén, az égési levegőből,
- szén-dioxid, mint égéstermék,
- oxigén, mivel a készülékbe több égési levegő áramlik, mint amennyi az égéshez szükséges,
- jelentős mennyiségű víz, gőz formában,
- minimális mennyiségű nemesgázok az égési levegőből.

Emellett az égés során a környezetre és az egészségre káros anyagok keletkeznek, illetve jutnak a környezetbe. A káros anyagok általában három csoportba sorolhatók:

- a nem tökéletes égés miatt keletkező anyagok, pl. a szén-monoxid és az el nem égett szénhidrogének;
- az tüzelőanyag szennyezőiből keletkező káros anyagok, pl. kéndioxid;
- az égési levegő nitrogéntartalmának káros reakciója során keletkező anyagok (pl. nitrogén-monoxid, nitrogén-dioxid).

Az éghető gáz mentes a szennyezőktől ezért csak az első és a harmadik csoportba sorolt károsanyagokat kell vizsgálnunk.

A nem tökéletes égés következtében káros anyag keletkezik, ha

- a láng hideg felülettel érintkezik és emiatt az oxidációs reakció megszakad,
- túl kicsi vagy túl nagy az égési levegő aránya,
- nincs megfelelő lángstabilitás,
- nem megfelelő a keveredés az égési levegővel.

A nem tökéletes égésből keletkező káros-anyagok mennyisége az égő konstrukciójának változtatásával, az égéster méretének növelésével és az égőbeállítás optimalizálásával csökkenthető.

Nitrogén-oxidok az éghető gáz és az égési levegő nitrogéntartalmából képződhetnek magas láng hőmérsékleten.

A nitrogén-oxid-képződés csökkentése a következő műszaki megoldásokkal érhető el:

- a tüztérterhelés csökkentésével,
Ez a lehetőség gazdaságossági megfontolásból általában nem használható ki.
- hőelvonás az égési zónából,

A gázkészülékek nagy részénél ez a tüztér falának hűtésével megoldható, más készülék-fajtáknál hűtőrudakat alkalmaznak.

- az égéstermék visszavezetésével az égő elé, vagy az égőszájhoz,
- a sztöchiometrikushoz közel álló égés létrehozásával, azaz igen kis légellátási tényező biztosításával,

A megoldás hátránya a szén-monoxid képződés növekedése.

- a fokozatokba sorolt égés megvalósításával,

Az első fokozatban sztöchiometrikushoz közeli égés valósul meg, sőt a bevitt levegő mennyiség kevesebb is lehet, mint a minimálisan szükséges. A második fokozatban a légellátási tényező már egynél nagyobb, felületi égés megvalósításával.

Az NO_x kibocsátás csökkentésére való törekvés során a fejlesztők elővették *Davy* megfigyelését is,

27.2. A káros-anyag kibocsátás rendeleti szabályozása

A készülékek károsanyag-kibocsátását rendeletekkel szabályozzák.

Németországban a TA-Luft „Műszaki utasítások a levegő tisztasága érdekében” ad törvényes keretet a levegőtisztaság-védelem érdekében (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft, 2002. július 24.).

A levegőszennyeződések a TA-Luft megfogalmazása szerint a természetes levegő-összetételt megváltoztató anyagok: a füstök, a porok, a gázok, az aeroszolok és a gőzök (a vízgőz is).

Egy adott forrásból kilépő légszennyező anyagok (emisszió) megadható:

- tömegkoncentrációval (mg/m^3);
- tömegáramukkal (g/h) vagy
- tömegviszonyukkal (g/t).

A TA-Luft utasítás három fő fejezetre oszlik:

Általános előírások a levegőtisztaság védelme érdekében, ahol mintegy 20 por alakú szerves anyag és 100-nál több szerves anyag emissziós határértékei találhatóak meg, mg/m^3 mértékegységben. Veszélyesség szempontjából az előírás három osztályt különböztet meg.

A TA-Luft szerinti emisszió-korlátozás csak akkor lép életbe, ha bizonyos berendezésnagyságról van szó, és így a kibocsátás egy bizonyos károsanyag-tömegáram határértéket átlép. Az emisszió nagyságának korlátozása és megállapítása bizonyos berendezések esetére, így valamennyi tüzelőberendezésre is (kis kazánokra az emisszió nagyságát a DIN 4702 1. és 3. korlátozza). Türelmi idő megállapítása meglévő berendezésekre a megengedett max. emisszió túllépésének a függvényében.

27.3. Levegőtisztaság-védelmi előírások Magyarországon tüzelőberendezésekre

23/2001. (XI. 13.) KöM rendelet

A $140 \text{ kW}_{\text{th}}$ és az ennél nagyobb, de $50 \text{ MW}_{\text{th}}$ -nál kisebb névleges bemenő hőteljesítményű tüzelőberendezések légszennyező anyagainak technológiai kibocsátási határértékeiről.

28. Energiatakarékossági szempontok

A 20/1998 (IV. 17.) IKIM rendelet a 4 – 400 kW hőteljesítmény tartományban üzemelő gáznemű vagy folyékony tüzelőanyaggal üzemelő kazánokra állapít meg hatásfokkövetelményeket.

276/2015. (IX. 21.) Korm. rendelet Az energiával kapcsolatos termékek környezetbarát tervezési kötelezettségeinek előírásáról, valamint forgalomba hozatalának és megfelelőségértékelésének általános feltételeiről szóló 65/2011. (IV. 15.) Korm. rendelet módosításáról

1. § Az energiával kapcsolatos termékek környezetbarát tervezési kötelezettségeinek előírásáról, valamint forgalomba hozatalának és megfelelőségértékelésének általános feltételeiről szóló 65/2011. (IV. 15.) Korm. rendelet (a továbbiakban: R.) a következő 8/A. alcímmel egészül ki: **„8/A. A helyiségfűtő berendezések, a kombinált fűtőberendezések, a vízmelegítők és a meleg-víz tároló tartályok használatbavételére vonatkozó előírások** 10/A. § (1) 2015. szeptember 26-át követően – a típusengedély megszerzésének időpontjától függetlenül – nem vehető használatba nem egyetemes szolgáltatásra jogosult felhasználási helyen

a) olyan fűtőberendezés, amely a 813/2013/EU bizottsági rendeletben foglalt szezonális helyiségfűtési hatásfokra, vízmelegítési hatásfokra és hangteljesítményszintre,

b) olyan vízmelegítő, amely a 814/2013/EU bizottsági rendeletben foglalt vízmelegítési hatásfokra és hangteljesítményszintre vonatkozó előírásoknak nem felel meg.

(2) 2016. július 1-ét követően – a típusengedély megszerzésének időpontjától függetlenül – nem vehető használatba egyetemes szolgáltatásra jogosult felhasználási helyen

a) olyan fűtőberendezés, amely a 813/2013/EU bizottsági rendeletben foglalt szezonális helyiségfűtési hatásfokra, vízmelegítési hatásfokra és hangteljesítményszintre,

b) olyan vízmelegítő, amely a 814/2013/EU bizottsági rendeletben foglalt vízmelegítési hatásfokra és hangteljesítményszintre vonatkozó előírásoknak nem felel meg.

(3) 2017. szeptember 26-át követően – a típusengedély megszerzésének időpontjától függetlenül – nem helyezhető üzembe olyan meleg-víz tároló tartály, amely a 814/2013/EU bizottsági rendeletben foglalt hőtárolási veszteségre vonatkozó előírásoknak nem felel meg.

(4) 2018. szeptember 26-át követően – a típusengedély megszerzésének időpontjától függetlenül – nem helyezhető üzembe

a) olyan fűtőberendezés, amely a 813/2013/EU bizottsági rendeletben foglalt nitrogén-oxid-kibocsátásra,

b) olyan vízmelegítő, amely a 814/2013/EU bizottsági rendeletben foglalt nitrogén-oxid-kibocsátásra vonatkozó előírásoknak nem felel meg.”

A környezettudatos tervezés követelményei

1. Szezonális helyiségfűtési hatásokra vonatkozó követelmények

a) 2015. szeptember 26-tól a fűtőberendezések hatásfoka és szezonális helyiségfűtési hatásfoka az alábbi értékeknél nem lehet alacsonyabb:

A ≤ 70 kW mért hőteljesítményű helyiségfűtő tüzelőkazánok és a ≤ 70 kW mért hőteljesítményű kombinált tüzelőkazánok, kivéve a ≤ 10 kW mért hőteljesítményű B1 típusú kazánokat és a ≤ 30 kW mért hőteljesítményű B1 típusú kombinált kazánokat.

A szezonális helyiségfűtési hatásfok nem csökkenhet 86% alá.

A ≤ 10 kW mért hőteljesítményű B1 típusú kazánok és a ≤ 30 kW mért hőteljesítményű B1 típusú kombinált kazánok.

A szezonális helyiségfűtési hatásfok nem csökkenhet 75% alá.

A > 70 kW és ≤ 400 kW mért hőteljesítményű helyiségfűtő tüzelőkazánok és a > 70 kW és ≤ 400 kW mért hőteljesítményű kombinált tüzelőkazánok.

A 100%-os mért hőteljesítményen mért hatásfok nem csökkenhet 86% alá, a 30%-os mért hőteljesítményen mért hatásfok pedig nem csökkenhet 94% alá.

29. Környezetvédelem

A környezetvédelem társadalmi tevékenység, amely az emberi társadalom által saját ökológiai létfeltételeiben saját maga által okozott károsodások megelőzésére, a károk mérséklésére vagy elhárítására irányul. Másrészt ideológia, filozófia és mozgalom is.

A jelen és jövő nemzedék élete, egészsége és életkörülményeinek védelme, a károkat megelőző védelem, az okozott károk megszüntetése, az emberi környezet fejlesztése, a természeti erőforrásokkal való ésszerű gazdálkodás.

A környezetvédelem területei: – levegő-, – talaj-, – felszíni és felszín alatti vizek-, – zaj és rezgés-, – sugár-, – fény-, – élővilág (növények, állatok)-, – táj és épített környezet- védelme. A kéményseprő-ipar tevékenységével elsősorban a levegőtisztaság-védelmet szolgálja azzal, hogy igyekszik a lehető legoptimálisabb tüzeléstechnikai feltételeket biztosítani a leghatékonyabb üzemeltetési feltételek biztosításával az energiatakarékosságon keresztül.

Minél nagyobb hatásfokú a tüzelőberendezések működése, annál kevesebb tüzelőanyagot kell elégetni ugyanakkora hőmennyiség kinyeréséhez, így a tüzeléssel járó káros-anyag kibocsátást csökkenteni lehet.

A levegőtisztaság-védelmen keresztül kapcsolódik a talajvédelemhez, hiszen kevesebb szilárd szennyezőanyag keletkezik optimális tüzelés esetén, melynek elhelyezése a hulladékgazdálkodásnál jelent problémát. A vizek, az élővilág, a táj és épített (művi) környezet védelme is kapcsolódik a levegőtisztaság-védelemhez, gondoljunk csak a tüzelés során a levegőbe kerülő káros-anyagok (kén-oxidok, nitrogén-oxidok, szén-oxidok) okozta savas esők kialakulására.

Egyes energiatermelő berendezések esetén igényként jelentkezik a zaj és rezgésvédelem (diesel- és gázmotorok, blokkgépek).

Mint láthatjuk a kéményseprő-ipar tevékenységével a környezetvédelem legtöbb területét érinti elsősorban megelőzési tevékenységével. Megemlíthetjük még a kéménytűzek, vagy akár az égéstermék-elvezetők, nem megfelelő tüzelőberendezések okozta épülettűzek kialakulásának megelőzését és végül, de nem utolsósorban a szén-monoxid okozta mérgezések, halálesetek megelőzését.

29.1. Néhány levegőtisztaság-védelmi fogalom

29.1.1 Emisszió

Kibocsátás (levegőterhelés) az adott légszennyező forrásból időegység alatt kijutó szennyezőanyag mennyisége, amely a környezetre és az egészségre valószínűsíthetően káros hatást gyakorol. Mértékegysége: kg/h.

Az emisszió származhat természetes és mesterséges forrásból, amely lehet helyhez kötött és nem helyhez kötött. Természetes forrás lehet a vulkán, az élőlények lég- és anyagcséréje során felszabaduló gázok, a természetes vízfelületek, mocsarak (szén-dioxid, metán), homok, por széljárás általi levegőbe kerülése, természetes tüzek. Mesterséges a közlekedés, fűtés, vagy a hagyományos erőművek által történő kibocsátások, ipari és mezőgazdasági termelés.

Helyhez kötött források a pont, épület és felületi (diffúz) források. Az égéstermék-elvezetők a pontforrások közé tartoznak.

Mozgó források a vonal, vagy lineáris légszennyező források – a közlekedés (gépjárművek, vasúti közlekedés, légi-forgalom, vízi járművek, űrhajózás, hadászat).

29.1.2. Transzmisszió (terjedés)

Olyan folyamat, amelynél a levegőszennyező anyagok térbeli helyzete és megoszlása, szennyezőanyag koncentrációjának mértéke megváltozik a nyílt légkörben való mozgás hatására, vagy további fizikai, kémiai hatások következtében például a pontforrásból való kibocsátás, kilépést követően.

29.1.3. Immisszió

Légszennyezettség, a levegőbe került légszennyező anyagoknak a transzmissziós folyamatok hatására, az emissziós forrástól távolabbi helyen, a légkörben kialakult koncentrációja.

Mértékegysége jellemzően $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (egységnyi térfogatú levegőben lévő szennyezőanyag mennyiség).

Adott helyen és időpontban az immisszió a következő tényezőktől függ: – az emisszióforrások koncentrációjától és kibocsátási intenzitásától; – a tovább-terjedési körülményektől (meteorológiai helyzet – szél, nedvességtartalom, légnyomás, topográfiai viszonyok stb.); – az emissziók fajtájától, továbbá a szennyezőanyagok átalakulási folyamataitól (pl. különféle káros anyagok reakciói egymással a napfény hatására, kondenzáció, oxidációs és redukációs folyamatok). szmog: a környezetszennyezés miatt kialakuló füstköd (az angol *smoke* [füst] és *fog* [köd] szóösszetételként keletkezett kifejezés). A földrajzi és időjárási körülményektől, valamint a levegőben található szennyezőanyagoktól függően kétféle füstködöt különböztetünk meg. Elnevezésük oxidáló/redukáló hatásuk, ill. első észlelési helyük (London és Los Angeles) alapján történik.



1. Levegő mozgásirány 2. Emisszió 3. Transzmisszió 4. Immisszió

29.1.4. London-típusú, azaz redukáló szmog kialakulásának oka a fosszilis tüzelőanyagok (elsősorban a szén) elégetésekor a légkörbe kerülő nagy mennyiségű SO_2 és korom, amelyek a szélcsendes városi levegőben igen nagy koncentrációban fordulhatnak elő.

A lehűlő levegő eléri a telítettségi állapotot, és a nagyszámú kondenzációs magon (koromszemcséken) kicsapódnak a vízcseppecskék, melyeket a levegő SO_2 tartalma savassá tesz. A mérsékelt övezetben, a téli félévben, inverziós légállapotban (amikor a levegő hőmérsékleti rétegződése megfordul a talajközelségben és felfelé a levegő hőmérséklete növekszik, azaz lefelé irányuló légmozgás fordul elő), szélcsendes időben, magas relatív páratartalomnál 1–4 °C-os hőmérsékleten alakul ki ez a szmogtípus, amelyet redukáló szmognak is szoktak nevezni.

29.1.5. Los Angeles-típusú, azaz oxidáló, fotokémiai szmog nyáron keletkezik, erős napsugárzás hatására (az UV-sugaraknak van meghatározó szerepük) olyan szennyező anyagok közreműködésével, amelyeket elsősorban a közlekedés termel nagy mennyiségben.

Ezek a nitrogén-oxidok és a szénhidrogének, amelyek bonyolult fotokémiai reakciókat indukálnak, ill. maguk is részt vesznek ezekben a reakciókban.

A fotokémiai folyamatok eredményeként keletkező jellegzetes füstköd-komponensek: az ózon, a peroxi-acetil-nitrát (PAN), a salétromsav és a hidrogén-peroxid.

Ha a PAN koncentrációja nagyobb, mint 0,02 ppm, órákon belül károsítja a vegetációt, veszélyezteti az emberi egészséget, továbbá korrodálja az épített környezetet fémek és egyes ásványi anyagait is. Lényeges ebben az esetben az is, hogy stabil légállapot alakuljon ki. Ez Los Angeles környékén a hideg Kaliforniai-áramlás hatására nyáron gyakran bekövetkezik, a nagyváros forgalma pedig bőségesen ontja a kipufogógázokat. Elég gyakori eset, hogy szmogriadót rendelnek el, és órákra leállítják a gépkocsiforgalmat.

(ppm – Parts per million – milliomod térfogatrész a kis mennyiségben jelenlevő gázok és egyéb anyagok keverési arányának kifejezésére. 1 ppm = 0,0001% térfogatrész.)

29.1.6. Inverzió

Inverzióknak nevezzük azt a jelenséget, amikor nagyobb magasságban a levegő hőmérséklete magasabb, mint a földfelszín közelében. A levegő a Nap sugárzásának legnagyobb részét átengedi, ezért a Nap a levegőt közvetlenül nem melegíti jelentősen. Az, hogy a levegő hőmérséklete mégis magasabb a bolygóközi tér abszolút nulla fokhoz közeli hőmérsékleténél, annak köszönhető, hogy a földfelszín közvetlen hőátadás, illetve infravörös sugárzás útján felmelegíti az alsó légkört. Emiatt normális helyzetben a levegőnek a földfelszínhez legközelebbi része a legmelegebb, és a földfelszíntől távolodva átlagosan száz méterenként 0,65 °C-kal hidegebb.

Olyankor azonban, amikor a földfelszín tiszta, szélmentes időben nagy mennyiségű hőt sugároz ki éjszaka, és ezáltal erősen lehűl, a hajnali-reggeli órákban előfordul, hogy a levegő legalsó rétege hidegebb, mint a néhány száz méter magasan elhelyezkedő légrétegek. Ilyenkor tehát a szokásos hőmérséklet-eloszlás (nagyobb magasságban alacsonyabb hőmérséklet) megfordul, idegen szóval invertálódik – innen származik az inverzió elnevezés. A reggeli felmelegedés hatására az inverzió a délelőtti órákra tipikusan feloszlik. Az inverzió lezárja a légkör legalsó rétegében a függőleges irányú légmozgást, mert a földfelszín-közeli, kisebb sűrűségű légtömegek felemelkedve melegebb, még kisebb sűrűségű környezetbe kerülnek, ahol így felhajtóerő nem hat rájuk. Ennek hatására inverzió idején leáll a felhőképződés, illetve a levegő nedvességtartalma a földfelszín közvetlen közelében, köd formájában válik láthatóvá. Az inverziót kísérő gyakori jelenség az is, hogy a kéményből távozó füst nem száll föl, hanem a kémény fölött reked.

29.1.7. A tiszta levegő

A levegő a Földet körülvevő gázok elegye. A légkör főbb alkotórészei: nitrogén 78,09%, oxigén 20,93%, argon 0,93%, egyéb (nemes)gázok 0,002%–a a térfogatnak. Azonban tartalmaz nyomgázokat is, melyek a levegő azon összetevői, melyeket csak nyomokban találunk meg. Nyomgázok például a szén dioxid, metán, vízgőz, nemesgázok.

Egy liter levegő tömege 1,293 gramm.

Tiszta állapotban színtelen, szagtalan.

Vízben nagyon rosszul oldódik, oldódás közben annak összetétele is megváltozik.

Például vízben a levegő oldott oxigéntartalma 20 Celsius-fokon 34%. Nagyon lehűlve cseppfolyós, ilyenkor világoskék színű. Átlagos moláris tömege 29 g/mol.

29.1.8. Légszennyeződési folyamatok

Természetes szennyeződések (füst és korom) ősidők óta terhelik a levegőt, így olykor globális változásokat is előidézhettek, de jellemzően néhány év után kiegyenlítődnek a környezeti folyamatok:

– vulkánkitörések, – erdőtüzek, – szavannatüzek, – gázkitörések.

A mesterséges levegőszennyeződést elsősorban az ipar, a közlekedés, a lakossági tüzelés és a mezőgazdaság okozza. A légszennyezés folyamata az energiafelhasználás

mértékének növekedésével együtt nő. Az emberi tevékenység az egész légkört veszélyezteti, mert nagy valószínűséggel általa is átalakulóban van a Föld éghajlata (globális klímaváltozás).

A légkörre ható és a földi életet veszélyeztető legfontosabb emberi tevékenységek

Fosszilis tüzelőanyagok (nem megújuló energiaforrások, pl. kőolaj, szén) elégetése=>CO₂ mennyisége nő=>üvegházhatás mértéke nő=>globális felmelegedés. Ipari tevékenységek által mérgező anyagok jutnak a légkörbe (*gőzök, gázok, szennyvizek, hulladékok=>toxikus és rákkeltő hatás az élő szervezetekre*). Közlekedés és ipari tevékenység S és N gázai savas esőket okoznak (*talaj, talajvíz elsavasodása=>erdőpusztulás, biodiverzitás csökkenés [biológiai sokféleség]*). Halogénezett szénhidrogének az ózonpajzsot veszélyeztetik, vele a földi életet.

29.1.9. A légszennyező források fő típusai

Régebben egy ország vagy terület levegőjének szennyezettsége rendszerint iparának fejlettségével volt arányos, később a fejlettséget a közlekedés okozta szennyeződés részesedési aránya jellemezte. Napjainkban a korszerűsödő gépjárműállomány (főleg a gazdagabb országokban, de hazánkban is) a gépjárművek számának növekedése mellett nem növeli tovább a szennyezettséget.

Primer szennyező források azok, amelyek a szennyező anyagokat termelik, és a légkörbe juttatják.

Szekunder forrásoknak azokat nevezzük, ahonnan a levegőből egyszer már távozott, eltávolított, illetve a termelésből már kivont szennyező anyagok ismét a légkörbe kerülhetnek. Ilyenek a pernyehányók, meddőhányók vagy például a cementgyárak utakra, talajra, épületekre üledett pora, amelyet a szél felkavar. Ilyenek a szeméttelpek, továbbá a szennyvizek, amelyekből az elnyelt gázok, oldószerek gőzei kidiffundálnak.

Pontszerű források a pontforrások (ún. koncentrált paraméterű források) azok, amelyeknél a légszennyező anyagok koncentrációja, és a hordozó gázok térfogatára – ezáltal a környezetbe lépő káros anyagok mennyisége – egyértelműen meghatározható. Nem feltétel, hogy a gázáramlást gépi berendezés (szivattyú, ventilátor) biztosítsa. A pontforrásokhoz tartozik a kémény, a kürtő, a szellőző, stb.

Felületi források a felületi (ún. szórt paraméterű vagy **diffúz**) forrásoknál a szennyező anyagokat kibocsátó felület nagysága ugyan meghatározható, de a hordozó gáz térfogata és sebessége nem, így a környezetbe kerülő anyagok mennyiségére csak közvetett mérések és számítások útján lehet következtetni. Ott a meteorológiai viszonyok, például a szélsébség nemcsak a már kilépett szennyező anyagok hígulását, hanem a diffúz forrásból történő anyagkibocsátást is jelentősen befolyásolják. Tipikus példája a felületi vagy diffúz forrásoknak a hulladéklerakók felszíne.

Szennyező hatásuk mértéke közvetve ezen adatok mérésével és számítás útján határozható meg.

29.2. A levegőtisztaság-védelem alapvető célja

Az ember és az emberiség megóvása a levegőszennyezés indokolatlanul súlyos következményeitől, de nem tűzhetjük magunk elé a levegőszennyezés teljes megszüntetését sem. Az emberi élet elképzelhetetlen ipari, mezőgazdasági termelés és szolgáltatások igénybevétele nélkül, ezek a tevékenységek viszont elkerülhetetlenül együtt járnak valamilyen mértékű levegőszennyezéssel. A reálisan megvalósítható cél tehát csupán a légszennyezések korlátozása lehet.

29.2.1. A levegőszennyezés hatásait három fő csoportra oszthatjuk fel

- **Lokális hatások:** a kibocsátó forrás, vagy források legfeljebb néhány tíz kilométeres körzetében jelennek meg a közvetlen hatások (egészségügyi hatások, korróziós és növénykárok).
- **Kontinentális hatások:** ez a lépték több-száz vagy néhány ezer kilométer kiterjedésű körzet összefüggő légszennyezettségét jelenti. Ilyen távolságban a

transzmisszió során történő átalakulási folyamatok miatt már nem csak az eredetileg kibocsátott légszennyező anyagok, hanem ezek átalakulás termékei is kifejtik hatásukat. Ebben a pontban a savas esők miatti savasodást kell megnevezni.

- **Globális hatások:** a földi légkör egészére kiterjedő hatás. Jelenleg két ilyen hatás ismert: az üvegházhatás és a sztratoszférikus ózon koncentrációjának csökkenése. A globális hatásokat a légkörben egyenletesen eloszolva az ún. hosszú életű gázok hozzák létre, melyeket a Föld valamennyi országának összes kibocsátása határoz meg. A kedvezőtlen hatású gázok légköri koncentrációjának korlátozása tehát globális nemzetközi egyezmények keretében valósítható meg.

29.2.2. A kéményseprő szerepe a levegőtisztaság-védelemben

A kémények ellenőrzésével, tisztításával, vizsgálatával a kéményseprő-ipar hozzájárul a levegőtisztaság-védelemhez.

A lerakódástól leszűkült járat miatt a felhajtóerő nem képes az optimális működéshez szükséges levegőmennyiséget biztosítani a tüzelőberendezésbe, így az több káros-anyagot termel (CO, korom), a rosszabb hatásfok miatt több tüzelőanyag elégetésére lesz szükség, ami szintén tovább növeli a káros-anyag kibocsátást.

A vizsgálatokkal elérhető, hogy a tüzelőberendezéshez megfelelő, optimális égéstermék-elvezető legyen csatlakoztatva, hiszen a szükségesnél kisebb kémény esetén az előzőekben leírt káros folyamat játszódik le, kezdetben még lerakódás nélkül is. Túl nagy kémény esetében pedig a felesleges plusz levegő növeli a kéményvesztést, ami plusz felesleges tüzelőanyag eltüzelését eredményezi, növelve a káros-anyag kibocsátást.

A tüzelőberendezések füstoldali és vízdoldali tisztítása is szolgálja a levegőtisztaság-védelmet az által, hogy a lerakódások miatt romló hőátadást helyreállítjuk, a megnövekedett tüzelőberendezés ellenállását csökkentjük, ami javítja az égési levegőellátást, a víztéroldalon pedig kisebb szivattyómunkára lesz szükség.

29.2.3. Légszennyező anyagok tüzelőanyagokként

Szilárd tüzelés esetén: szén-monoxid (CO), nitrogén-oxidok (NO_x), kén-dioxid (SO₂) és a szén-dioxid (itt szerepeltetjük az üvegházhatás erősödése miatt), gáz halmazállapotú légszennyezők, kátrány, mint folyékony halmazállapotú légszennyező, korom, pernye, mint szilárd légszennyező anyag.

Folyékony tüzelőanyag elégetése esetén: szén-monoxid (CO), nitrogén-oxidok (NO_x), kén-dioxid (SO₂) és a szén-dioxid (CO₂), gáz halmazállapotú légszennyezők, valamint a korom, mint szilárd halmazállapotú légszennyező.

Gáz tüzelőanyag elégetése esetén: szén-monoxid (CO), nitrogén-oxidok (NO_x), és a szén-dioxid (CO₂), gáz halmazállapotú légszennyezők.

29.2.4. A tüzelés során keletkező légszennyező anyagok élettani hatásai

Szilárd anyagok: kémiai és fizikai folyamatok során keletkeznek. Forrása: tüzelés, ipari, illetve mezőgazdasági tevékenységek, valamint természetes út.

Káros hatása a növényekre ülededve; állatoknál, embernél légzőszervi problémák; épített környezetre az agresszív anyagok vagy vízzel azzá váló anyagok porai fejtik ki kedvezőtlen hatásukat.

Kén-dioxid (SO₂): színtelen, jellegzetesen szúrós szagú, köhögésre ingerlő gáz. A levegőnél nehezebb, relatív gázsűrűsége: 2,26 (levegő=1). A levegő nedvességtartalmával ugyanúgy, mint vízben történt oldódása után maró kénessavat képez: $SO_2 + H_2O = H_2SO_3$

Fosszilis tüzelőanyagok tüzelése során a tüzelőanyag kéntartalmának egy része kéndioxiddá ég el: $S + O_2 = SO_2$. A kén-dioxid mellett, ha kevesebb mennyiségben is, keletkezik kén-trioxid (SO₃), ami ugyancsak környezetkárosító hatású. Természetes kibocsátás: 18 – 70 Mt/év. Emberi eredetű kibocsátás: 70 – 80 Mt/év.

Teljes kibocsátás 80 – 90 %-a energiahordozók felhasználásához, kétharmad része a szénfelhasználáshoz kapcsolódik.

Élő szervezetekre erősen mérgező hatású. Nagyobb koncentrációkban a szem és a felső légutak nyálkahártyáját izgatja, kisebb koncentrációban az alsó légutak csillószőreit és nyálkahártyáját károsítja, így a védekezőképesség csökkenésével gyulladós betegségek kialakulását teszi lehetővé.

Az acél korróziója a szennyezett városi, ipari levegőben ötször gyorsabb, mint tiszta helyeken. Vas esetében ez a szám 40-szeres is lehet. A savas aeroszolok az építőanyagok kalcium-karbonátjával reakcióba lépnek, oldják azt. Legfeltűnőbbek a kőszobrokon jelentkező károk. Sok évszázadot jó állapotban átvészelt művészeti alkotások napjainkban néhány év alatt a felismerhetetlenség határáig tönkremennek a szennyezett levegőjű területeken.

Szén-monoxid (CO): szintelen, szagtalan, vízben kevésbé oldódó gáz. A levegőnél kissé könnyebb, relatív gázsűrűsége: 0,97 (levegő=1). Tökéletlen égés terméke. Jellegzetes és régóta ismert károsító hatást gyakorol az emberi szervezetre. A vérből az oxigént kiszorítja, ezáltal csökkenti a testszövetekhez szállított oxigén mennyiséget. Végso soron fulladást okoz. Veszélyességét fokozza, hogy szagtalan. Források: eröművek, kohók, gépjárművek. Természetes kibocsátás: 50 Mt/év. Emberi eredetű kibocsátás: 380 Mt/év.

Nitrogén oxidok (NO_x): a környezetbe kibocsátott nitrogén-oxidok (NO_x) és a belőlük keletkező káros anyagok sokáig képesek a légkörben tartózkodni, így nagy távolságokra és magasságokba eljutva globális környezeti kárt okoznak. A nitrogén-oxidok által okozott legfőbb globális hatás az üvegházhatás erősítése és a földet védő ózonréteg pusztítása.

A szem és a légutak nyálkahártyáin, ill. a tüdőben lévő nedvesség hatására maró salétromsav, továbbá salétromossav keletkezik, s a tüdő szövetének elroncsolásán kívül a vérerek erős tágulását is előidézi. Növényvilágra és épített környezetre gyakorolt hatása nagyban megegyezik az előbb részletezett kén-dioxid okozta hatásokkal.

Természetes kibocsátás: 600 Mt NO₂/év. Emberi eredetű kibocsátás: 80 Mt NO₂/év.

Nitrogén-dioxid (NO₂): sárgászöld-vörösesbarna színű, szúrós, savakhoz hasonló szagú, maró, vízben rosszul oldódó gáz. A levegőnél nehezebb, relatív gázsűrűsége: 3,2 (levegő = 1). A nitrogén-monoxidhoz hasonlóan nagyon reakcióképes, erélyes oxidálószer. A nitrogén-dioxid alacsonyabb hőmérsékleten nitrogén-tetroxiddá alakul: már szobahőmérsékleten is jelentős a nitrogén-tetroxid aránya.

Dinitrogén-oxid (N₂O): igen stabil molekula, aminek az élettartama a légkörben több mint 100 év. A hosszú élettartam azt jelenti, hogy légköri koncentrációja jelentősen növekedhet az emberi tevékenységek révén. Minthogy az infravörös sugárzást könnyen elnyeli, hozzájárul az üvegházhatás erősítéséhez.

Korom: nagyon finom, mélyfekete, víztaszító por, amelynek szemcse alakja megközelítőleg gömb alakú, egymáshoz láncformában kapcsolódó részecskékből álló, laza aggregátumok tömege, amely többnyire a fosszilis tüzelőanyagok elégetésekor keletkezik, a nyílt láncú szénhidrogénekből. Mivel aromás vegyületekből polikondenzált szénhidrogének (pirének), a „kokszt” is keletkezik, valójában a korom ezek keveréke. A korom éghető, keletkezése erősen hatáskorlátozó, a vele távozott égéshő elvesztése miatt.

29.2.5. A tüzelésből eredő levegőszennyezés csökkentésének módszerei

A füstgázban az égés során keletkező légszennyező anyagok csökkentése. Ez a módszer igen elterjedőben van, hiszen az előbbi légszennyező anyag-csökkentési módokhoz képest jóval kevesebbe kerülnek.

Ilyen módszer például a **nitrogén-oxidok (NO_x) képződésének a csökkentése.** A nitrogén-oxid az égési levegőben lévő, annak 79%-át kitevő nitrogén (N₂) magas hőmérsékleten végbemenő oxidációjával keletkezik, tehát benn a tüztérben. Minél magasabb a tüztérhőmérséklet, annál több NO_x keletkezik. Ezek alapján a tüztérhőmérséklet csökkentése csökkenti az NO_x képződését. Egyik ilyen módszer az úgynevezett kétlépcsős tüzelés, amelynél a tüzelőanyagot és a hozzá való égési levegőt a berendezésben két különböző helyén vezetik be egymás utáni részen, így csökkentik a hirtelen nagy tüztérhőmérsékletet. Lehetőség még a füstgáz egy részének visszavezetése a tüztérbe. Ezzel ugyan csökken a tüztérhőmérséklet, de hatásfokcsökkenéssel is jár.

Ma már megjelentek az úgynevezett nitrogénszegény égők, főként gáztüzelésnél alkalmazzák őket eredményesen.

A tüzelés talán legjobban megfogható légszennyező anyaga a **szén-monoxid (CO)**, melynek a megjelenése a tökéletlen égés csalhatatlan jele. Tudjuk, hogy tökéletes égés akkor keletkezik ($\text{CH}_4 + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$), ha minden éghető részecske találkozik megfelelő mennyiségű oxigénnel. Ennek csak akkor van a legnagyobb valószínűsége, ha több égési levegőt juttatunk a tüztérbe, mert így nagyobb a teljes keveredés valószínűsége (légfelesleg tényező: 1,7-2,2).

A teljes keveredés *szilárd tüzelőanyag esetén* kizárt, hiszen a tüzelőanyag darabos és a belsejéhez nem férhet oxigén, csak fokozatosan az égés során.

A mai modern, úgynevezett faelgázosító kazánok már irányított, ventilátoros levegőellátásúak, ezért a hagyományos kazánokhoz képest a légszennyező anyag kibocsátásuk jóval kisebb, főként a korom és a CO kibocsátás.

30. Légtechnika

30.1. Természetes szellőzés

Az épületekben a levegőcsere úgy is megvalósítható, hogy a természeti energiaforrásokat hasznosítjuk.

Ez lehet a szélhatás épületszerkezeteken jelentkező többletnyomása, vagy a sűrűségkülönbség (hideg-meleg levegő) következtében fellépő felhajtóerő. Ezek a hatások együtt és külön-külön is jelentkezhetnek.

Előnye, hogy nincs energiafogyasztás, a beruházási költsége kicsi, a hőmérséklet-különbség függvényében nagy levegőtömegeket lehet megmozgatni.

Hátránya, hogy nagy az időjárás-függősége, nehézkes a szabályozása és nagy a szellőzőfelület igénye.

Természetes szellőzés választása rendszerint az épületszerkezetek kialakítását befolyásolja. Nagy nyílászárókat kíván, ezért már az épülettervezés során figyelembe kell venni az előre eltervezett szellőzési megoldást.

A természetes szellőzés a létrehozó okok szerint osztályozható, lehet szélnyomáson, gravitáción alapuló, vagy kombinált szellőzés.

30.2. Légellátó, szellőztető berendezések

A légellátó berendezések feladata a levegő-utánpótlás biztosítása és a helyiség levegőjének légszennyeződés határérték alatt tartása, megfelelő légcseré biztosításával.

A legegyszerűbb rendszerek a központi ventilátoregységből, a konyhai, fürdő és WC helyiségbe szerelendő elszívó szerelvényekből (anemosztátok), valamint a falba vagy nyílászáróba kerülő légbefúvókából állnak. A levegő elszívása a szennyezett helyiségekből, míg a friss levegő bebocsátása a külső falon keresztül szabályozott mennyiségben történik.

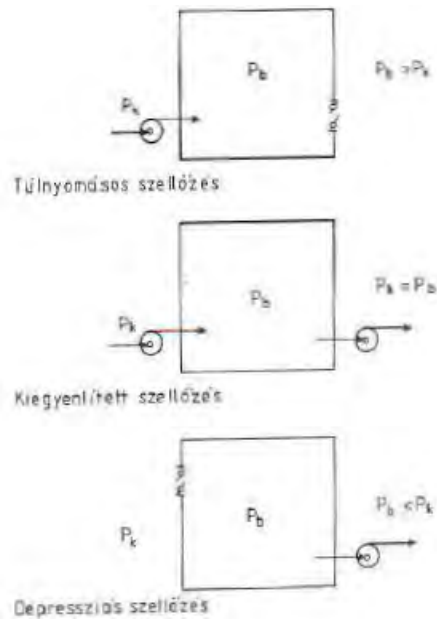
Ezáltal a lakásban kialakuló légáram megakadályozza a szennyezett levegő és a szagok terjedését, illetve folyamatos, ellenőrzött mennyiségű frisslevegő-ellátást eredményez.

Attól függően, hogy milyen a befűjt levegő összetétele, beszélhetünk:

- **friss levegős** szellőzésnél teljes egészében külső levegőt fűjnek be,
- **kevert levegős** szellőzésnél a külső levegőhöz valamilyen arányban visszakevert belső levegőt is fűjnek be.

Az égéstermék elvezetők működését nagyban befolyásolják a gépi szellőztetések nyomásviszonyai. Ha például a szellőztetés elszívásos rendszerű, akkor kialakulhatnak olyan nyomásviszonyok, amikor a ventilátor az égéstermék a kéményből visszасzívja.

A tüzelőberendezések helyiségeit ezért kiegyenlített, vagy túlnyomásos rendszerű gépi szellőzéssel kell ellátni.



Szellőzési rendszerek nyomásviszonyok alapján

30.2.1. Légfűtő berendezések

A légfűtő berendezések kettős feladatot látnak el. Egyik a kívánt mértékű légcserre, a másik a helyiségfűtés biztosítása. A légfűtő berendezés üzemelhet friss, kevert és recirkuláltatott (keringtetett) levegővel. A recirkulációs légfűtést alkalmazzák például munkakezdés előtt, amikor felfűtik a műhelyt, irodát és még nincs szükség hőcserére.

30.2.2. Léghűtő berendezés

Ipari léghűtő berendezés általában friss külső levegőt dolgoz fel. A behozott friss levegő, szűrés után jut a hűtőkaloriferhez, azon áthaladva lehűl, s bekerül a nedvesítő kamrába. A levegő hűtésére beépített hőtőtest sima, vagy bordás csőből készül.

30.2.3. Légnedvesítő berendezés

Egyes technológiai folyamatok (textil-, papíripar stb.) megkívánják, hogy a helyiség levegőjének relatív nedvességtartalma nagy legyen (70-90 %). Ennek biztosítása a légnedvesítők feladata. A modern légnedvesítő berendezés tulajdonképpen egy csőszakasz, amelyben az áramló levegőhöz sűrített levegős porlasztó fúvókákkal vizet porlasztanak be, amelyet az áramló levegő szinte teljes egészében felvesz.

30.2.4. Ködtelenítő berendezések

Olyan légtechnikai rendszerek, amelyek a zárt térben keletkezett köd eltávolítására vagy a helyiséglevegő túlnedvesedésének megakadályozására szolgálnak.

30.2.5. Teljes klímaberendezés

Olyan levegőtechnikai berendezés, amely a kezelendő helyiségben egyidejűleg biztosítja az előírt levegő hőmérsékletet, levegőnedvességet, és légnyomást, illetve ezeket az előre beállított program szerint változtatja, folyamatosan gondoskodik a beszállított levegő tisztításáról, elosztásáról, valamint a helyiségben elhasznált levegő elvezetéséről.

30.2.6. Levegő szárítása

A technológia során az a feladat, hogy a levegő nedvességtartalmát részben, vagy egészben el kell vonni. A kezelendő levegőt olyan kamrán viszik át, amelyet a levegő nedvességét magukhoz vonzó szilárd anyagokkal töltenek meg. Erre a célra leggyakrabban használatos anyag a szilikagél (szilícium-dioxid). A szilikagél (kristályos SiO_2) lukacsos, porózus anyag.

31. Légtechnikai berendezések

Ventilátorok

30 kPa nyomásértékig terjedően levegő vagy más gáz továbbítására szolgáló áramlástechnikai gépek.

Radiális ventilátorok: axiális (tengely) irányban szívnak, radiálisan (sugár irányban) továbbítanak.

Axiális ventilátorok: tengely irányban szívnak és továbbítanak.

Háztartási ventilátorok



Helyiségbe szerelhető
csőventilátor (fürdő, WC)

A megkülönböztetés azért fontos, mert a háztartási célra gyártott berendezések már kijelölnek egy sereg paramétert, amelyet a gyártó feltételez. E gépek szinte kizárólag váltóáramú egyfázisú hálózatról üzemelnek, s jellemzőjük általában a kivitel szépségére való törekvés, az olcsóbb, nagy-szériás gyártás és a minőségi alkuk jelenléte.

Szűrők

Komfort berendezésekben a por jelenti a levegő szennyezettségét. A szabad légtérből vett, szellőzési levegőt úgy kell megtisztítani, hogy a belső pormennyiség a megengedett érték alatt legyen. A porleválasztók igen sokfélék lehetnek, alkalmazásuktól függően. (Nedves és száraz, automata, elektrosztatikus, sterilizáló stb. légszűrők.)

Légcsatornák

A légcsatornák a levegőáram vezetésére szolgálnak.

Légcsatorna anyagok: acéllemez, horganyzott acéllemez, horganylemez, saválló rozsdamentes acéllemez, ötvözött alumínium lemez, műanyaglemez stb. (így csőcsatornák, épített csatornák).

Keresztmetszetük kör vagy téglalap.

Azon részeit, melyek nem egyenes vonalú állandó keresztmetszettel rendelkeznek, idomoknak nevezik.

Rendszerint irányváltozás, légáram szétválasztás, illetve egyesítés, keresztmetszet-változás célját, vagy ezek kombinációját szolgálják.

Ide sorolják a rögzítő, tartó, függesztő szerkezeteket, továbbá az elzáró és szabályozó szerkezeteket (csappantyúkat, tolózárakat, zsalukat).

Befúvószerkezetek (vagy elszívók)

A befúvószerkezetek a szellőző levegőnek a helyiségbe való bevezetésére, irányítására és elosztására, továbbá a befúvónyílás védelmére szolgálnak. (Terelőlemezek, anemosztátok, terelők, szabályozók.)

31.5. Levegőelosztó rendszerek

31.5.1. Mennyezetcirkulációs hígításos szellőzés

A levegőt viszonylag nagy sebességgel fújják be általában a mennyezetről vagy a fal felső részéről, és a helyiség levegőjének egy része is mozgásba jön, így a keveredés hatásosabb. Beszabályozással kell biztosítani, hogy a tartózkodási zónában már csak a megengedett áramlási légssebesség legyen.

Fűtésre és hűtésre is alkalmas, de ugyanazon berendezés általában nem alkalmas téli-nyári üzemre, mivel a meleg levegő tartózkodási zónába való juttatása nagy energiákat igényel.

Megoldás lehet a motorizált befúvó vagy hűtésre (is) méreteztek, a téli üzemből függőleges segédterelőkkel kényszerítik lefelé a meleg levegőt.

31.5.2. Oldalcirkulációs hígítós szellőzés

Hűtéskor a levegő szétterülve a padlón felfelé szorítja a belső melegebb elhasznált levegőt, mely a fentebb elhelyezett elszívókon keresztül távozik.

Az elszívók alatt elhasznált légréteg alakul ki.

Szellőzésre hatékonyabb, mint a mennyezeti szellőzés, – különösen nagyobb belmagasság és hőterhelés esetén.

Ez a megoldás azonban általában nem használható fűtésre.

31.5.3. Elárasztásos szellőzés

Alacsony sebességű hűtött levegő áramlik be a mennyezetről, az elhasznált levegőt kiszorítja az elszívó berendezés pedig elszállítja. Lehetőleg minél kisebb részmenyiségekben kell elosztani a mennyezet teljes felületén.

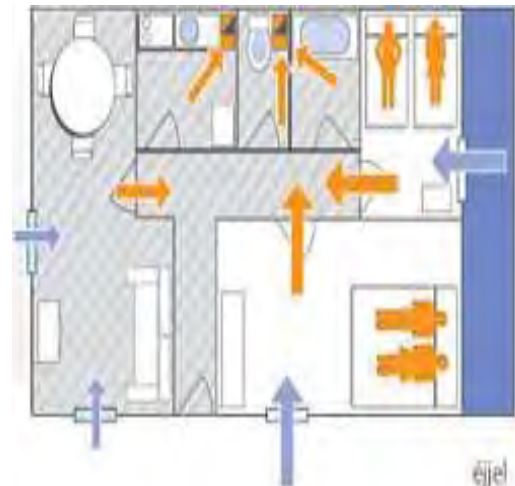
Általában fűtésre nem alkalmas.

31.5.4. Teljes lakásszellőztetés

Légbevezetőket kell elhelyeznünk a lakószobákba, valamint a nyílt égésterű gázkészülékek helyiségeibe, hogy a lakásba friss levegőt juttassunk. Biztosítanunk kell a levegő szabad áramlását a lakásban bezárt belső ajtók esetén is megfelelő ajtó alatti résekkel, átszellőző rácsokkal.



Lakás teljes átszellőztetése nappal



Lakás teljes átszellőztetése éjjel

Légbevezetőket, elszívó rácsokat kell elhelyeznünk a vizes helyiségekben (fürdő, WC, konyha), amelyek légszűrőn keresztül elszívó ventilátorhoz, vagy gravitációs szellőzőkürtőhöz csatlakoznak. Ezek biztosítják a szennyezett levegő eltávolítását, de friss-levegő is csak akkor tud beáramlani a lakószobákba, ha levegőt szívunk el a kiszolgáló helyiségekből. **Amennyiben nyílt égésterű kéménybe kötött gázkészülék (pl. cirko) van a lakásban, ventilátoros elszívás nem építhető ki, mert ez balesetveszélyt jelenthet!**

31.5.5. Légbevezető típusok

Higroszabályozású és kézi működtetésű légbevezetők nyílászáróba – EMM, EMF, EMR légbevezető.



Nyílászáróba szerelhető légbevezető



Nyílászáróba szerelhető légbevezető

Egyszerű, elengedhetetlen: A standard légbevezetők a szellőzési rendszer elengedhetetlen részei. Kétféle légáramlással szerelhetők: függőleges, vagy ferde, mely a benntartózkodók kényelme érdekében megválasztható. Záróretesszel ellátott típusok is választhatóak, melyeknél a szabályozózsalu manuálisan a zárt (minimum) állásban rögzíthető, hogy szélsőségesen hideg és szeles téli időben megakadályozzuk a túlzott légcserét. A nem lezárható és növelt minimum hozamú típusok, a nyílt égésterű gázkészülékek égési és szellőző levegőjének utánpótlására szolgálnak. Ezekkel az elemekkel a gázkészülékek biztonságosan üzemeltethetőek.

Akusztikus és higroszabályozású légbevezetők nyílászáróba – EHA, EFA légbevezető.



Higroszabályozású, nyílászáróba szerelhető légbevezető

Teljes védelem: Az EHA páraérzékelős és hang-csillapított légbevezető az akusztikus kiegészítőivel együtt hatékony védelmet nyújt a külső forrásból származó zajok ellen. Ezért kitűnő válasz a zajos városi környezet kihívásaira, miközben a higroszabályozás jóvoltából optimalizálja a belső levegő minőséget.

A légbeeresztőket beépíteni tüzelőberendezések égési és hígítási levegő ellátására csak hő- és áramlástechnikai méretezés alapján szabad.

Falátvezetéses légbevezetők

Hatékony fali változat: A nyílászáróra szerelhető változatok fali megfelelője. Ha a légbevezető valamiért nem szerelhető a nyílászáróra, az EHT típus a jó választás. Az EHT típusú légbevezetők is rendelhetők záróretesszel ellátott kivitelben, hogy védettek legyenek a túlzott hideg és szélhatás ellen. Az EHT típusok többsége, ill. az EFT típusok záróretesz nélküliek, melyekkel a nyílt égésterű gázkészülékek égési, ill. szellőző levegője pótolható.

Hatékony részegységekkel az optimális szellőzésért

Higroszabályozás

A páraérzékelős légbevezetők a nyílt égésterű tüzelőberendezések levegőellátására **nem megfelelő**, mert nem reagál a tüzelőberendezés által előállított, a levegőellátás elégtelenségét jelentő nyomáscsökkenésre.

Gázkészülékek légellátása

A készülékek légellátását biztosító bevezetőknek vagy belső állapotól független, vagy 5-10 Pa nyomáscsökkenés hatására nyílnak kell lennie.

Fontos: a nyílt égésterű tüzelőberendezések légellátását minden esetben **méretezni kell**.

A tüzelőberendezések légellátását pedig a vonatkozó jogszabályoknak és technológiáknak megfelelően ellenőrizni kell.

32. Tüzelőberendezések tisztítása

32.1. A tüztéroldali tisztítások szükségessége

Minden tüzelőberendezés esetén, a használat során mind a tüztér oldalon, mind a víztér oldalon előbb-utóbb lerakódások jelentkeznek.

Szilárd tüzelőberendezéseknél általánosságban elmondható, hogy a tüztér oldalon 1 mm koromlerakódás 5% tüzeléstechnikai hatásfokcsökkenést eredményez, ezért fontos,

hogy a szilárd tüzelésű kazánok hőcserélő részét hetente tisztítsuk. Ez általában mechanikus tisztítást jelent, kazánkefével, vagy gyári tisztító eszközzel.

Gáz tüzelőberendezés esetén lényegében az égési levegő por és egyéb szilárd szennyezőanyag tartalma az, amelyik a lamellás hőcserélők keskeny nyílásain lerakódást okoz.

Ezért mondjuk azt, hogy a gázberendezéseket évente egyszer felül kell vizsgáltatni. A lerakódások veszélye, hogy nem egyenletesek, így a gázberendezés hőcserélőjének részei különböző mértékben szennyeződnek, ezáltal a szennyezettebb résznél kiégés és visszaáramlás veszélye áll fenn.

32.1.1. Szilárd tüzelőberendezések tüztéroidali tisztítása

Háztartási tüzelőberendezések esetén megkülönböztetünk előre gyártott egyedi kályhák, kandallók; rakott cserépkályhák, kandallók; valamint központi fűtésű kazánokat.

Előre gyártott egyedi fűtőberendezések esetén a tüzelőberendezés tisztítása – a füstcső tisztítás rendeleti előírásának hiányában – a füstcső ellenőrzésével kezdődik. Ennek tisztítása után vizsgálni kell a kályha füstgázfordulóinak a lerakódásait.

A füstgázból az irányváltás során sok hamu és korom tud lerakódni, mely az átáramló keresztmetszetet erősen csökkenti, így füstgáz visszaáramlást okoz.

Fontos, hogy a berendezéseket hideg állapotban szabad csak tisztítani. A tisztítás mechanikus hamu és korom eltávolítást jelent.

Alkalmazott szerszámok:



Kazánkefék

A kazánkefék 20 mm-es átmérőtől átlag 100 mm-es átmérőig vannak forgalomban. Erős acélszálakból készül, főként füstcsövek és szűk füstjáratok (öntöttvas tagos szilárd-tüzelésű kazánok) tisztítására kiváló. Nyélre csavarozva használható.



Kaparószerszámok (+ a korábban bemutatott kaparóvas)



Tisztítószett



Füstcsőkefe



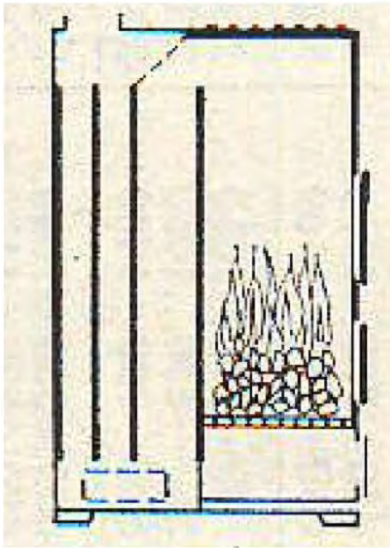
Fibrisz fej



Kézi réz-, vagy acélnyüst kefe

A füstcsőkefe rövid szárú (2-3m), a kéménykefe fejnél lágyabb tisztítószalakból álló kefefejjellel rendelkezik. Alkalmos a tüzelőberendezés füstcsónkjának, valamint a füstcsőelemeknek a tisztítására. A fibrisz fej füstcsőkeféhez csavarozhatóan rögzíthető, amellyel pl. gázkészülékek alumínium füstcsövei is tisztíthatók. A kézi-kefe a koromtalanítás során acélszálakból álló kefe, amely rendkívül alkalmas hajlatok, hengeres felületek koromtalanítására.

Néhány szilárd tüzelésű berendezés füstjútáratának kialakítási módja:



RIVAL szén tüzelésű kazán

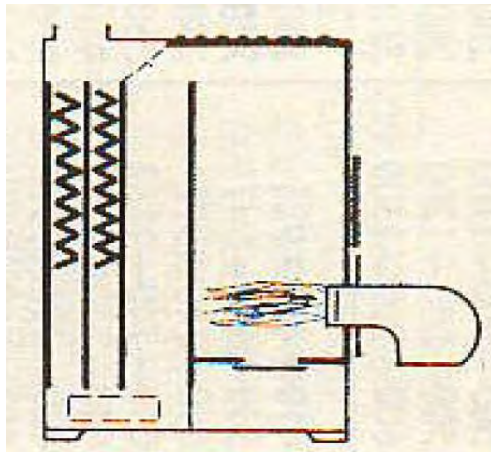
A függőleges füstjútáratokat felülről lehet tisztítani, a lehulló kormot pedig az első kis tisztítónyíláson lehet eltávolítani.

A kandallókályha az égéshez szükséges levegőt kívülről kapja, tehát nem igényel lakótér felőli légellátást.

Koromeltávolítást lehet végezni még tüzelőanyag adalékok alkalmazásával. Ezek az anyagok előírt mennyiségben a tüzelőanyagra helyezve hirtelen láng hőmérséklet növekedést okoznak, amely a füstjútáratokban lévő kormot leégését segítik. Hátránya, hogy csak vékony koromlerakódás esetén hatásos, másrészt ezt rendszeresen kell a tüzelőanyaghoz adagolni. Ilyen például a kereskedelemben is kapható „KONIX” adalék.

Néhány éve forgalomba került egy úgynevezett „kazántisztító fahasáb”, amelyet a tiszta tűztérbe helyezve és a két végén meggyújtva kevés égési levegő mellett 6-7 óra alatt kell elfüstöltögtetni. A keletkezett hideg füst a kátránylerakódást porózussá, lekefélhetővé alakítja, így eltávolítható lesz.

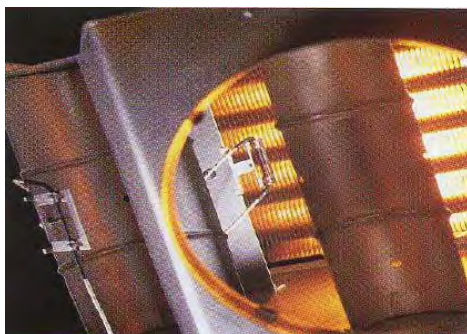
32.1.2. Folyékony tüzelőanyaggal üzemelő berendezések tűztéroldali tisztítása



Olajtüzelésű kazán elvi vázlat

Az olaj világi piaci árának erőteljes növekedése óta ezek a berendezések mind ipari, mind háztartási méretekben erősen kiszorulóban van. A XX. század második felében ezek a berendezések a hőtermelés meghatározó részét alkották. Ezeknél a berendezéseknél is a koromlerakódás mm-ének 5%-os vesztesége nagyon komoly anyagi kiadástoppletet jelentett, ezért a tisztítási technológia rohamos fejlődésnek indult.

32.1.3. Gáztüzelésű berendezések tűztéroldali tisztítása



Fali gázkazán tűztere felülnézetben

A gáztüzelő-berendezések esetében igazán tűztéroldali elszennyeződésről, kormozódásról nem beszélhetünk. A hőcserélő rész azonban a használat során különféle oxidált anyagokkal elrakódhat. A fenti képen a nyílt égésterű gázkazánok alsó tűzképének ellenőrzésénél az elszennyeződés észrevehető. A képen a kazántest lamellái teljesen tiszták.

32.2. A víztéroldali tisztítások szükségessége és menete

A kazánok víztéroldalán, különösen a vízmelegítők, ezeken belül az átfolyós rendszerű gáz-vízmelegítők esetén gyakori, hogy a hőtadó felületeken a használatos víz keménységi fokának függvényében különböző mértékű vízkőlerakódás következik be. Ez nagyban képes rontani a hőtadást, romlik a tüzelőberendezés hatásfoka, nő a füstgázhőmérséklet (tüzelőberendezés

állagromlása felgyorsul), egyre több tüzelőanyag kerül felhasználásra, ami növeli a légszennyezést és az energiatakarékosság ellen hat. Célszerű tehát a vízlágyítás, vagy ha már a vízkőlerakódás kialakult, akkor annak eltávolítása.

Eszközigény

Nyitott, alul csappal ellátott tartály (hordó); centrifugál-szivattyú; gumitömlő csatlakozókkal.

Tisztítás menete

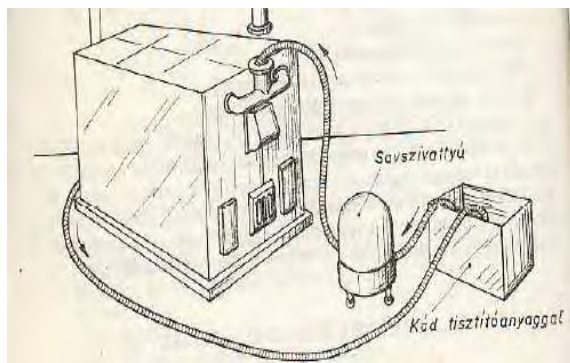
A kazánt leválasztjuk a fűtési hálózatról, szabaddá téve az előremenő és visszatérő csonkokat, kiiktatva a tágulási tartályt és biztonsági szerelvényeket. Tömlőt csatlakoztatunk a kazán előremenő, illetve visszatérő csonkjára (vagy üritőcsapjára, ez esetben a visszatérő csonkot ledugózzuk).

Első lépésben hálózati vízzel átmoszuk a berendezést, amíg a „lebegő” szennyeződések maradéktalanul eltávoznak (szennyvízcsatornába vagy csapadékelvezetőbe engedve).

Ha már tiszta víz folyik, akkor előkészülünk a vízkőoldós mosatásra. A kazán előremenő csonkjára kötött tömlővéget csatlakoztatjuk a használni kívánt savazószivattyú nyomócsonkjára. A szivattyú szívócsonkját az előkészített nyitott tartály alsó csapjával kötjük össze (gyors-csatlakozókkal könnyen megvalósítható, 3/4"-os méretek általában megfelelőek).

A kazán visszatérő vagy üritőcsanjára csatlakoztatott tömlőt szabadon vezetjük vissza a nyitott tartályba, ugyanis itt látni kell a visszaáramló folyadék állapotváltozását.

Vigyázat! A visszavezetett tömlőt megfelelően rögzíteni kell a tartályhoz, ugyanis a szivattyú beindításakor fellépő nyomás kivágja a tömlővéget. A szétfröccsenő vízkőoldó komoly sérülést, a környezetben pedig nagy kárt okozhat! Fenti előkészületek után a kazán víztartalmának függvényében kell megfelelő mennyiségű vízkőoldót a tartályba tölteni és elindítani a keringetést. Az ANTÓCAL ÓP-30-as koncentrátum lemezkazánok esetében 30-40% vízzel hígítva is kifejti a megfelelő hatást. A kazán nettó víztartalmánál 50%-al több legyen az induló folyadékmennyiség a tartályban! (10 liter kazánőrtartalomnál legalább 15 liter folyadékkal indítsunk.)



Savazókör elvi ábra

Ellenkező esetben erős vízkövesedés mellett nagy habképződés indul meg, nem marad elegendő folyadékmennyiség a fenntartható keringetéshez, a szivattyúterben nem folyadék lesz, hanem gázos hab, nem kap a szivattyú megfelelő hűtést, tönkremehet túlmelegedés miatt! Ez a jelenség a szivattyú hangjáról is felismerhető, ilyenkor sürgősen vizet vagy savat kell pótolni a tartályban!

33. Tüzeléstechnikai mérések

Gáztüzelésű háztartási kombinált fűtő-meleg vizet szolgáltató berendezés tüzeléstechnikai jellemzőinek vizsgálata:

a tüzelőberendezés energetikai szempontú vizsgálata

a tüzelőberendezés környezeti szempontú vizsgálata.

A korszerű háztartási gáz-tüzelőberendezések jelentős része a fűtési energia-szolgáltatás mellett biztosítja a lakás használati-meleg vízzel történő ellátását is.

A fosszilis energia-hordozók közül gazdasági és főleg környezetvédelmi szempontból legelőnyösebben a háztartások a földgázt tudják felhasználni (egyes tüzelőberendezések a beállítások módosításával PB-gáz tüzelésére is alkalmassá tehetők). A földgáz csővezetéken történő szállítása kényelmessé és biztonságossá teszi az energia-hordozó ellátást, egyszerű a

berendezések szabályozása és akár a távvezérlés is megoldható (pl. telefonvonal segítségével). A tüzelőanyag kémiai energiája irányítottan hőenergiává alakítható a tüzelőberendezésekben, ahol a gáz eltüzelése jó hatásfokkal biztosítja a hőtermelést. A gáztüzelés a környezetet kevésbé terhelő összetételű füstgáz kibocsátását teszi lehetővé a földgáz magas hidrogén/szén arányának köszönhetően, amely így fajlagosan alacsonyabb üvegházhatású CO₂ kibocsátást eredményez az egyéb fosszilis tüzelőanyagokhoz képest. A tüzelő-berendezések megfelelő égéster és égő konstrukciója esetén a füstgáz NO_x, CO és korom tartalma igen alacsony, ez kedvezően hat a környezeti levegő minőségére.

A tüzeléstechnikai mérésekkel ellenőrizhetők azok a tüzeléstechnikai paraméterek, melyek utalnak a tüzelőberendezés megfelelő, vagy nem megfelelő működésére.

Egyrészt a közvetlenül mért, másrészt a mért adatokból a mérőműszer által számolt értékek kiértékelése révén kapunk képet a tüzelés hatékonyságáról, a tüzelőberendezés állapotáról, beszabályozottságáról.

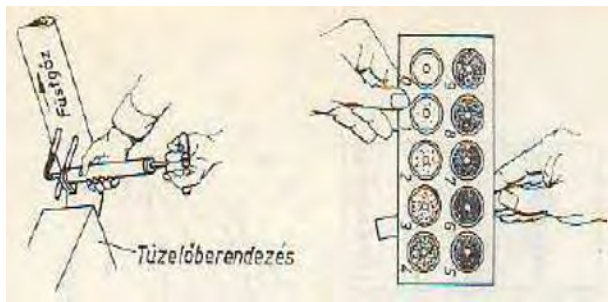
Az égéstermékben mért értékek:

- oxigén tartalom (O₂) [tf%, ppm]
- hígított szén-monoxid tartalom (CO_m) [tf%, ppm]
- nyomáskülönbség (tűztérnyomás, huzat) (ΔP) [Pa]
- hőmérsékletek (helyiség, égéstermék, kültéri) (t) [°C]
- esetleg nitrogén-oxidok (NO, NO₂) [tf%, ppm]
- esetleg kén-dioxid (SO₂) [tf%, ppm]

Számított értékek:

- szén-dioxid tartalom (CO₂) [tf%, ppm]
- tüzeléstechnikai veszteség (V_{tüz.}) [%]
- légfeleslegtényező (λ)
- tüzeléstechnikai hatásfok (η_{tüz.}) [%]
- hígítatlan CO tart. (CO_h) [tf%, ppm]
- harmatponti hőmérséklet [°C]
- esetleg nitrogén-oxidok (NO_x) [tf%, ppm]

Koromszám



Koromszám mintavétel és színskála

A koromszám a tüzelés jóságának fontos jellemzője. A füstgázban minél kevesebb korom van jelen, annál jobb hatásfokon üzemel a tüzelőberendezés, jó a levegő ellátása.

A Bacharach skála alapján a koromszám megengedett értékei különböző tüzelőanyagok esetében:

gáztüzelésnél = 0, olajtüzelésnél = 1-3, szilárd tüzelésnél = 5.

33.1. Mérőhely kiválasztása

A mérőhely legyen jól megközelíthető és jól megvilágított. Lehetőség szerint az összekötőelemen kell kialakítani a mérőnyílást, ami egy kb. 8 mm-es furat (a mérőműszer szondájának, illetve a szonda rögzítő méretétől függ). A furat előtt lehetőleg legyen egy egyenes szakasz, ami az összekötőelem átmérőjének legalább a kétszerese legyen. A mérőhely kialakítását lehetőleg hideg állapotban végezzük el. A mérés végén a nyílást le kell zárni (hőálló matrica, rugós-bepattintós fém zárólap). A szonda beszívónyílását az áramlás középpontjába helyezzük. A deflektor utáni szakaszban történő mérésnél figyelembe kell venni a deflektoron beszívott hígító levegőt, mivel a koncentrációértékeket torzítja. Ha mód van rá, akkor a deflektor előtti szakaszban végezzük a mérést.

34. Légtechnikai berendezések tisztítása

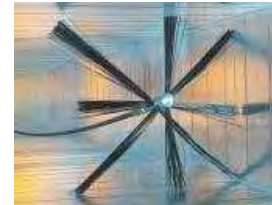
Mind a légelvezető és légbevezető kürtök, mind a légellátó rendszerek az üzemelésük során a belső felületeiken koszolódnak. Lerakódik az idők során a levegőben lévő összes fizikai és biológiai szennyeződés, mely által a légellátó, légtisztító rendszer elkezd szennyezni a levegőt a belső felületükön lerakódott finom por és a benne megkötődött, allergiát és légúti megbetegedést okozó baktériumok légtérbe juttatásával. Zsíros szennyeződések még tűzveszélyt is okozhatnak. Különösen veszélyes a többszintes épületek gyűjtő rendszerű szellőzői, mert tűz esetén a bennük lerakódott éghető anyag percek alatt átterjeszheti a tüzet a felette lévő szintekre.

34.1. Szellőzőkürtők és légyezetékek felületeinek tisztítása

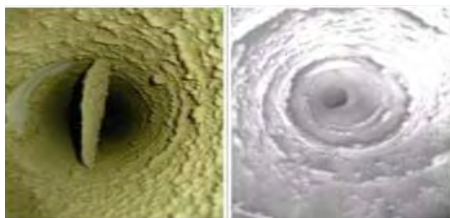
A tisztítás során, a szellőzőkürtő tetején a járatba egy forgókefét engednek be, amely egy 500-600 fordulat/perc sebességgel forgó, különböző szálhosszúságú acélkefe. A kefe rövidebb acélszállai a járatban középen tartják a kefefejet és a járat durva tisztítását elvégzik. A hosszabb és hajlékonyabb szállak végzik a finom tisztítást, valamint a sarkok tisztítását. Eközben a szellőző tetejéhez egy nagy-teljesítményű porszívót csatlakoztatnak, amely folyamatosan szívja el a keletkezett poros levegőt, majd a szennyezőanyagokat zsákos szűrőn keresztül tisztítja. A porszívós poreltávolítással a lakásokban szennyezés nem történik a tisztítás során, a rendszert 30 m-es hosszig nem is kell megbontani a tisztításhoz. Fontos része a technológiának a tisztítás előtti és utáni állapot videokamerás rögzítése a technológia hatásosságának bizonyításához. Vízzintes légyezetékek tisztításához ma már távirányítós robotokat is használnak kefével felszerelve.



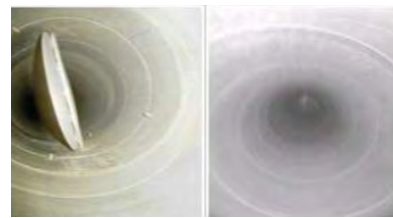
Nagy-teljesítményű porszívó üzemelése



Forgó acélkefék



Szellőzővezeték felülete tisztítás előtt



Szellőzővezeték felülete tisztítás után



Robotra szerelt tisztító

A kefes tisztítás továbbfejlesztett változata az, amikor a tisztítás közben a kefe előtt a felületet nagynyomású, folyékony szén-dioxid-levegő keverékével permetezik. Ennek a technológiának nagy előnye, hogy a nehezen eltávolítható, főként zsíros, ragacos szennyeződések egyrészt a rászórás nagy nyomása fizikailag lazítja, másrészt a szén-dioxid hirtelen nyomáscsökkenése miatti fagyás szilárdná, így könnyebben lazíthatóvá, kefélfelhővé teszi.

A felhasznált szén-dioxid nem növeli az üvegházhatást, hiszen a levegőből lett kinyerve és nagy nyomáson cseppfolyósítva.

A jól karbantartott szellőzőrendszerek nem jelentenek veszélyt az emberi szervezetre, légellátásukat figyelembe véve pedig életet mentenek.