

GÁZFOGYASZTÓ- BERENDEZÉS- ÉS CSŐHÁLÓZAT-SZERELŐ

MESTERVIZSGÁRA

FELKÉSZÍTŐ JEGYZET

Budapest, 2015

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Szerző:
Versits Tamás

Lektorálta:
Csók István

Kiadja:
Magyar Kereskedelmi és Iparkamara

A tananyag kidolgozása a TÁMOP-2.3.4.B-13/1-2013-0001 számú, „Dolgozva tanulj!” című projekt keretében, az Európai Unió Európai Szociális Alapjának támogatásával valósult meg.

A jegyzet kizárólag a TÁMOP-2.3.4.B-13/1-2013-0001 „Dolgozva tanulj” projekt keretében szervezett mesterképzésen résztvevő személyek részére, kizárólag a projekt keretében és annak befejezéséig sokszorosítható.

Tartalomjegyzék

1.	Alapismeretek I.....	5
1.1	Égéselmélet.....	5
1.1.1.	Az égés és a tűz fogalma.....	5
1.1.2.	A gázfogyasztó készülék légellátása, helyiségének szellőzése.....	11
1.1.3.	Égéstermék.....	14
1.2	Gázok csoportosítása, tulajdonságai.....	17
1.2.1	Éghető gázok csoportosítása, gázcsaládok.....	17
1.3	Baleset és tűzvédelem.....	24
1.3.1	Robbanásveszély kialakulása.....	24
1.3.2	Gázpalackokkal kapcsolatos előírások.....	25
2.	Alapismeretek II.....	29
2.1	Gázok és folyadékok áramlása.....	29
2.2	Alapvető fizikai számítások.....	33
2.2.1	Hatásfok.....	33
2.2.2	Hőterhelés, gázterhelés.....	37
2.2.3	Égéstermék mennyisége.....	38
2.2.4	Égési- és szellőzőlevegő mennyisége.....	38
3.	Gáztüzelő berendezések.....	44
3.1	Az érvényes hatósági előírások.....	44
3.2	Csoportosítás.....	44
3.2.1	Kialakítás szerinti csoportosítás.....	44
3.2.2	MSZ CEN TR 1749 szerinti csoportosítás.....	45
3.3	Égéstermék elvezető berendezések.....	51
3.3.1	Nyílt égésterű egyedi tüzelőberendezések huzat vagy szívás alatti egyedi kéménye.....	51
3.3.2	Zárt égésterű egyedi tüzelőberendezések egyedi kéménye.....	53
3.4	Gázfogyasztó készülékek és fogyasztói vezeték.....	55
3.4.1	Szerelvények, berendezések, vezeték kialakítások.....	55

3.4.2	Beépítés és elhelyezés	57
3.4.3	Létesítési kritériumok.....	58
3.4.4	Készülék és Rendszer-energiacímke	62
4.	Gáztüzelő berendezések rendszerbe illesztése	68
4.1	Helyiség- és külső hőmérsékletfüggő vezérlés és szabályozás.....	68
4.2	Kapcsolat alternatív energiaforrásokat alkalmazó rendszerekkel	69
4.3	Összetett rendszerek energiahatékonysága	71
5.	Csőhálózatok, csővezetéki rendszerek.....	72
5.1	Anyagismeret	73
5.1.1	Csőanyagok csoportosítása	73
5.2	Szereléstechológia.....	74
5.2.1	Általános követelmények.....	74
5.2.2	Csőkötések	79
5.2.3	Csőmegfogások.....	80
5.2.4	Csőszerelvények	80
5.2.5	Műszaki átadás.....	82
6.	Általános gépészeti munka-, baleset, tűz- és környezetvédelmi feladatok	83
6.1	Munkavédelem.....	83
6.2	Balesetvédelem	84
6.3	Elsősegélynyújtás.....	93
6.4	Tűz elleni védekezés	95
7.	Irodalomjegyzék	106
8.1	Gázszerelők Országos Egyesülete	107
8.2	Magyar Gázipari Vállalkozók Egyesülete	108

1. Alapismeretek I.

1.1 Égéselmélet

1.1.1. Az égés és a tűz fogalma

Az égés legáltalánosabb értelemben **oxidáció** (tűzvédelmi szempontból a levegő oxigénjével történő egyesülés).

Minden tűz égés, de nem minden égés tűz.

A tűz nem irányított égés, általában káros következményekkel jár együtt.

Ha a kályhából kiesik a parázs, és az égés átterjed a szobára, akkor tűz keletkezik.

Ha a kályhán belül marad a folyamat, akkor égés.

Az égés irányítható és hasznos.

Az égéshez (és így a tűzhez is) az alábbi feltételek **egyidejű és egy térben való megléte** szükséges:

1. **éghető anyag**
2. **oxigén**
3. **gyulladás hőmérséklet, (gyújtóforrás)**
4. **minimális gyújtási energia**

A különböző anyagok különbözőképpen égnek, legcélszerűbb a halmazállapot szerinti csoportosításuk.

Szilárd anyagok égése:

- a legváltozatosabb módon viselkednek, de a végtermék minden esetben gőz
- a szilárd anyagok meggyulladása a gyulladásponton következik be

A folyadékok égése:

- diffúz égéssel égnek
- a jelenség lobbanásponton következik be (van nyílt- és zárttéri lobbanáspont)
- ha a lobbanáspont felett emeljük a folyadék hőmérsékletét, akkor elérjük a folyadék gyulladási hőmérsékletét

Tűzveszélyes folyadéktároló tartályoknál keletkezett tüzek a tartály belsejében lévő folyadékot is átmelegítik. Ennek két következménye lehet: a **kiforrás** (hab formában kifut a tartályból) és a **kivetődés** (a tartály alján leülepedett víz hirtelen, robbanásszerűen felforr).

Tűzfejlődés zárt térben

A tűz fejlődésében három szakasz figyelhető meg:

1. növekedési szakasz

(a térben az átlaghőmérséklet még viszonylag alacsony és az égés még csak a gyulladás közvetlen környezetére korlátozódott)

10-25 perccel a gyulladást követően gyors és nagyméretű tűzfejlődés: **teljes lángba borulás**

2. kifejlett tűz szakasz

(a lángok átterjednek a térben lévő összes éghető anyagra és kitöltik a zárt tér teljes térfogatát)

3. hanyatlási szakasz

(akkor kezdődik, amikor az átlaghőmérséklet lecsökken a csúcshőmérséklet 80%-ra)

Ha hirtelen oxigén kerül a zárt térbe: **szúróláng** okozhat veszélyt.

Az égés paraméterei

Az égés oxidáció, hasznos és irányítható folyamat.

Az égéshez szükséges feltételek együttes megléte szükséges. Ennek hiányában az égés nem jön létre, illetve a már kialakult égés megszűnik.

Az égéseket többféle szempont szerint lehet csoportosítani:

- égés sebessége
- égés körülményei
- éghető anyag és oxigén eloszlása
- égés külső megjelenése
- égés feltételei (éghető anyag, oxigén, gyulladási hőmérséklet, minimális gyújtási energia)
- égéstermékek szerint

Az égés sebessége szerint

- lassú égés (pl. izzás) sebessége mm/sec
- normál égés (legtöbb égés) sebessége cm/sec
- gyors égés (éghető folyadékok) sebessége dm/sec
- robbanás, detonáció sebessége több száz m/sec

Az égés körülményei alapján

- tökéletes égés (elegendő oxigén)
- tökéletlen égés (nem elegendő az oxigén)

Éghető anyag és az oxigén eloszlása szerint

- diffúziós égés (az éghető anyag és a levegő (oxigén) égés előtt nincsenek összekeverve, csak a reakció zónában találkoznak)
- kevert égés (az éghető anyag és a levegő (oxigén) már égés előtt, tökéletesen össze van keverve)

Az égés külső megjelenése alapján

- lánggal égés
- parázssal égés
- lánggal és parázssal égés

Az égés feltételei alapján

- éghető anyag
- oxigén
- gyulladási hőmérséklet (gyújtóforrás)
- minimális gyújtási energia

Az égéstermékek minősége alapján

Az égés során különböző égéstermékek keletkeznek, ezek:

- szilárd (hamu, salak)
- gázokban elosztatott finom folyadékcseppek (vízgőz)
- gázokban elosztatott finom szilárd anyagok (füst)
- gázokban elosztatott finom gázok (széndioxid, kéndioxid)

Az égéstermékeket alkotó gázok jelentős része mérgező, ami zárt térben lejátszódó tüzeknél jut jelentős szerephez.

Az anyagok égésekor felszabaduló energiát az égéshővel jellemezzük. **Az égéshő egységnyi mennyiségű (tömegű vagy térfogatú) éghető anyag tökéletes égésekor felszabaduló energia.**

Az önmelegedés (öngyulladás) feltételei, önmelegedésre hajlamos rendszerek

Az **öngyulladásoknál** magában a rendszer belsejében termelődött hőtől gyullad meg az anyag, tehát **nincs külső gyújtóforrás**.

Az öngyulladás (önlobbanás) jelenségét azért kell ismernünk, hogy a tűz megelőzési feladatok végzése során a használati szabályokon belül a raktározás, tárolás, szállítás szabályait megfelelően ki tudjuk alakítani (OTSZ):

- olyan anyagokat, amelyek öngyulladásra hajlamosak, nem szabad más éghető anyagokkal együtt tárolni,
- az öngyulladásra hajlamos anyag hőmérsékletét rendszeresen ellenőrizni kell, a káros felmelegedést meg kell akadályozni
- tilos az egymással reakcióba léphető és ennek során hőt fejlesztő, tüzet vagy robbanást okozó anyagokat együtt tárolni stb.

Az öngyulladás bekövetkezésének alapvetően két feltétele van:

- hőtermelő folyamat a rendszer belsejében,
- a hőtermelés sebessége meghaladja a hőelvezetés sebességét.

Olajok öngyulladása

- Az ásványi eredetű olajok, kőolaj származékok (gépolaj, kenőolaj...) nem öngyulladók.
- Növényi eredetű olajok öngyulladók lehetnek (az oxidációra való hajlamot a jódszám fejezi ki),
- ha a jódszám >50, akkor az olaj hajlamos az önmelegedésre
- (pl. lenolaj 170-200, szójaolaj 140-160, napraforgóolaj 110-120)
- a jódszámon kívül lényeges, hogy az oxidációs felület nagyobb legyen a hőleadó területnél (vagyis nagyobb területen termelődjön hő, mint amekkorán a rendszer hőt ad át a környezetének), ez akkor teljesül, ha az olaj nagy felületű hordozóra – például fűrészpor, faforgács, textília – kerül.
- hordóban, palackban tárolva az olajat, nincs öngyulladás.

Öngyulladás levegővel érintkezve

- vegyipari anyagok

Vízzel érintkezve meggyulladó anyagok

- anyag + víz = hőtermelés = gáz = begyullad

Egymással heves hőfejlődés mellett reagáló anyagok

- szerves anyag + oxidálószer = öngyulladás
- például tiszta oxigén, klórgáz, salétromsav

Az öngyulladások jellemző előfordulási helyei: a vegyipar, a tüzelőanyag tároló telepek, a mezőgazdasági terménytárolók és a hulladéktároló telepek.

A tűzállósági fokozat és a tűzveszélyességi osztály összefüggése

Tűzállósági fokozat: egy építmény egészére, illetve esetenként egyes tűzszakaszaira vonatkozó olyan kategória, amely meghatározza az épületszerkezetek tűzvédelmi követelményeit az építmény/tűzszakasz kockázati osztálya, szintszáma, esetenként rendeltetése és tűzterhelése alapján.

Az **Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ)** szerint az építményt vagy annak tűzszakaszát - a tűzveszélyességi osztályba sorolástól függően – a tűzállósági fokozatnak megfelelően kell kialakítani:

Összességében a tűzállósági fokozat az építőanyagokkal, az épületszerkezetekkel szemben támasztott tűzvédelmi követelményeket jelenti.

A tűzállósági fokozat I-V. jelölést kaphat, a követelményeket az Országos Tűzvédelmi Szabályzat, vonatkozó rendelkezései határozzák meg.

Egyes építményt az OTSZ szerint – tűzveszélyességi osztályba sorolástól függetlenül – előre meghatározott tűzállósági fokozatnak megfelelően kell létesíteni (pl. óvoda)

A tűzveszélyességi osztály és a tűzállósági fokozat közötti összefüggések.

Az építményt:

- "A" és "B" tűzveszélyességi osztály esetén I-II. tűzállósági fokozatra kell építeni,
- "C" tűzveszélyességi osztály esetén I-III. tűzállósági fokozatra kell építeni,
- "D" tűzveszélyességi osztály esetén I-IV. tűzállósági fokozatra kell építeni,
- "E" tűzveszélyességi osztály esetén I-V. tűzállósági fokozatra kell építeni.

(1) A tűzveszélyességi osztályba sorolástól függetlenül az I. tűzállósági fokozatnak megfelelően kell kialakítani

a) a magas épületet,

b) a tömegtartózkodásra szolgáló épületet, amelyben a tömegtartózkodásra szolgáló helyiség tartalmaz 13,65 m-t meghaladó padlósínt-magasságú teret, és

c) az a)–b) pontokban említett épület alatti pincésíntet oly módon, hogy az épület szintszáma vagy a talajszint alatti szintek tényleges száma közül a nagyobb kerüljön figyelembevételre.

(2) Tűzveszélyességi osztályba sorolástól függetlenül legalább II. tűzállósági fokozatnak megfelelően kell kialakítani

a) az I. tűzállósági fokozatba nem tartozó középmagas épületet,

- b) a bölcsődét, az óvodát, a szociális otthont,
- c) a zárt, 20-nál több gépjármű tárolására szolgáló gépjárműtároló épületet, tűzszakaszt,
- d) a mozgásukban és cselekvőképességükben korlátozott személyek elhelyezésére, oktatására, nevelésére, kezelésére, foglalkoztatására szolgáló kétszintesnél magasabb épületet,
- e) *a mozgásukban és cselekvőképességükben korlátozott személyek elhelyezésére, oktatására, nevelésére, kezelésére, foglalkoztatására szolgáló funkciót tartalmazó tűzszakaszt, amelyet az épület második szintje felett helyeznek el, valamint*
- f) *az I. tűzállósági fokozatba nem tartozó épületek alatti pinceszintet oly módon, hogy az épület szintszáma vagy a talajszint alatti szintek tényleges száma közül a szigorúbb kerüljön figyelembevételre.*

(3) Tűzvesélyességi osztályba sorolástól függetlenül legalább III. tűzállósági fokozatnak megfelelően kell kialakítani

- a) *az (1) és (2) bekezdésben nem említett közösségi épületet, - tűzszakaszt, a kétszintesnél magasabb lakóépületet, - tűzszakaszt, ha az épület legfelső használati szintje nem haladja meg a 13,65 m szintmagasságot,*
- d) *a többszintes nyitott gépjárműtárolót, valamint*
- e) *a mozgásukban és cselekvőképességükben korlátozott személyek elhelyezésére, oktatására, nevelésére, kezelésére, foglalkoztatására szolgáló legfeljebb kétszintes épületet, vagy az első és második szinten kialakított, az előzőekben taglalt funkciót tartalmazó tűzszakaszt.*

(4) Tűzvesélyességi osztályba sorolástól függetlenül legalább IV. tűzállósági fokozatnak megfelelően kell kialakítani

- a) *a „C” tűzvesélyességi osztályba sorolású nyitott fedett terek épületszerkezeteit,*
- b) *a legfeljebb egy pincszinttel, földszinttel és egy emeleti szinttel (vagy beépített tetőtérrel) rendelkező lakó- és üdülőépületeket, valamint*
- c) *az egyszintes közösségi rendeltetésű épületet, amelynek befogadóképessége nem haladja meg az 50 főt.*

(5) Tűzvesélyességi osztályba sorolástól függetlenül V. tűzállósági fokozatnak megfelelően lehet kialakítani

az egyszintes üdülő- és a (4) bekezdés c) pontjától függetlenül azon közösségi épületet, amelynek befogadóképessége legfeljebb 25 fő.

1.1.2. A gázfogyasztó készülék légellátása, helyiségének szellőzése

A nyílt égésterű, „A” és „B” típusú gázfogyasztó készülékek helyiségének levegő-ellátásával kapcsolatos általános előírások

A helyiség légtérével közvetlen kapcsolatban lévő (nyitott) égésterű gázfogyasztó készülékek biztonságos, egészségügyi és energetikai szempontból kifogástalan üzeme érdekében biztosítani kell a gázfogyasztó készülék helyiségének szellőzőlevegő-ellátását. A szükséges szellőzőlevegő-térfogatáramot és a bejutását biztosító nyomás feltételeket meg kell tervezni.

Az „A” és legfeljebb 140 [kW] egység- vagy 1400 [kW] együttes hőterhelésű, „B” típusú gázfogyasztó készülékek üzeméhez szükséges szellőzőlevegő-térfogatáramot a szabadból a helyiség légtérébe vezető nyílással (nyílásokkal) kell a helyiségbe bejuttatni. A légbevezető nyílások a tervező által e célra méretezett, vagy kiválasztott levegő-bevezető szerkezetek legyenek.

- A levegő-bevezető szerkezetek a gázfogyasztó készülék helyiségével szomszédos helyiség külső határoló szerkezetén is elhelyezhetők, azonban e helyiségek kiválasztásánál figyelembe kell venni annak funkcióját és légellátását.
- Ha a levegő-bevezető szerkezeteket a gázfogyasztó készülék helyiségével szomszédos helyiségben alakítják ki, ezt a szomszédos helyiséget a gázfogyasztó készülék helyiségével össze kell szellőztetni. A gázfogyasztó készülék helyiségében a nyílások eltakarásának tilalmát jelezni kell a fogyasztó részére. Ezt a tilalmat a tervben is elő kell írni.
- A 140 [kW]-nál nagyobb egység-, vagy (egy helyiségben) 1400 [kW]-nál nagyobb együttes hőterhelésű gázfogyasztó készülékek szellőző levegőjének be- és kivezetésére a szabadból nyíló, illetve a szabadba vezető, nem éghető anyagú csatornát vagy nyílást kell kialakítani, amelynek szabadba nyíló végén el nem zárható zsalu, huzalháló vagy rács legyen.
- Ha az égési levegő szellőzőlevegő útvonalán bevezető szerkezetében szabályozó- vagy zárószerkezet van, akkor biztosítani kell, hogy a szerkezet záró irányú elmozdulása esetén a gázfogyasztó készülék ne legyen üzemeltethető.
- A fogyasztói vezetékben elhelyezett automatikus záró szerelvény zárt állapotban legyen, ha a szellőző berendezés nem üzemel, illetőleg zárjon le, ha a berendezés üzem közben meghibásodik.

Égéstermék elvezetés nélküli (nyílt égésterű), „A” típusú gázfogyasztó készülékek helyiségének levegő-ellátása, szellőzése

Az „A” típusú gázfogyasztó készülékek biztonságtechnikai és egészségügyi szempontból kifogástalan üzemének biztosítása céljából gondoskodni kell a helyiség olyan légcseréjéről, ami az égéstermék és a használat során keletkezett egyéb szennyezőanyagok koncentrációját az egészségügyi követelményeknek megfelelően korlátozza.

A feltételt teljesítő szellőzőlevegő-térfogatáram meghatározása végezhető

- közelítő módszerrel, fajlagos értékek alapján, vagy
- számítással, a gázfogyasztó készülék, mint szennyező forrás kibocsátásának és a megengedett belső szennyezőanyag-koncentrációnak a figyelembevételével.

A szellőzőlevegő-térfogatáram meghatározása fajlagos érték alapján

- A szellőzőlevegő térfogatárama a gázfogyasztó készülék egyidejű hőterhelésére vonatkoztatva legalább 12 [m³/h/kW] legyen.

A gázfogyasztó készülék egyidejű hőterhelését [kW] az adattábla szerinti névleges hőterhelés [kW] és az alábbi egyidejűségi tényezők szorzataként kell kiszámítani:

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| • tűzhely: | 3-4 főzőhelyes
0,5 |
| • gázfőző: | 1-2 főzőhelyes
0,65 |
| • gázfogyasztó készülék: | egyéb
1,0 |

A szellőzőlevegő-térfogatáram meghatározása számítással

Ha a tervező a szellőzőlevegő-térfogatáram pontosabb értékét számítással határozza meg, a számítást a tervdokumentációhoz kell csatolni.

Égéstermék elvezetéssel rendelkező, a helyiség légterétől nem független (nyílt égésterű), „B” típusú gázfogyasztó készülékek helyiségének levegő-ellátása, szellőzése

E gázfogyasztó készülékek biztonságtechnikai és egészségügyi szempontból kifogástalan üzemének biztosítása céljából gondoskodni kell:

- áramlásbiztosítóval rendelkező gázfogyasztó készülékeknel az égéshez szükséges levegő (az égési levegő), valamint az áramlásbiztosítón keresztül a helyiségből kiáramló levegő pótlásáról,

- áramlásbiztosítóval nem rendelkező készülékeknel legalább az égéshez szükséges levegő (az égési levegő) pótlásáról.

Az égési és – az áramlásbiztosítóval rendelkező gázfogyasztó készülékek esetén – a szellőzőlevegő-térfogatáram összetevőit számítással kell meghatározni.

Áramlásbiztosítóval rendelkező gázfogyasztó készülékek esetén a szellőzőlevegőnek a helyiségbe való beáramlásához szükséges nyomáskülönbséget lehetőleg a kémény huzatának kell biztosítania.

Amennyiben a szükséges szellőzőlevegő-térfogatáram bejuttatását a légbevezető elemeken keresztül a kémény természetes huzatával nem lehet megoldani,

- vagy a szabadból befűvő (túlnyomásos) szellőzést kell létesíteni, amelynek üzeme a gázfogyasztó készülék üzemével reteszelt,
- vagy szívott rendszerű égéstermék-elvezetést kell létesíteni, a szükséges szellőzőlevegő-térfogatáramhoz alkalmas bevezetéssel.

„B” típusú gázfogyasztó készülék 8 [m³]-nél kisebb térfogatú helyiségbe nem telepíthető.

Ha a fogyasztási helyen vagy vele légtér összeköttetésben lévő helyiségben elszívó szellőzés létesül, az nem csökkentheti a „B” típusú gázfogyasztó készülék égéstermék-elvezető berendezésének huzatát. Szükség esetén a gázfogyasztó készülék(ek), és a mesterséges szellőző-berendezés reteszelt üzemét biztosítani kell.

Az égéstermék-elvezetés, illetve levegő bevezetés kialakításának általános feltételei

A gázfogyasztó készülékek égéstermékét minden lehetséges esetben a szabadba, a tetőhéjazat fölé kell kivezetni.

A készülékkel együtt a gázkészülék gyártója által tanúsított égéstermék elvezetés esetén a beépítésre a gyártó előírásait kell alkalmazni.

Az égéstermék-elvezető berendezés, az égési levegő hozzávezetés, az összekötő elem és a gázfogyasztó készülék együttesét a vonatkozó szabvány (MSZ EN 1443, MSZ EN 13384-1:2002+A2:2008, MSZ EN 13384-2:2003+A1:2009) és előírások szerint tervezni és méretezni, illetve a gyártó előírásai szerint kell kiválasztani. Égéstermék elvezetésre és égési levegő hozzávezetésre betervezni, illetve beépíteni csak a vonatkozó előírás szerint minősített szerkezetet szabad.

Amennyiben a gázfogyasztó készülékek égésterméke a tető héjazat felett nem vezethető ki, a homlokzati égéstermék-kivezetés az épület állékonyságát nem veszélyeztetheti, és az épített környezet értékeinek védelmére vonatkozó (településkép-, építészeti érték- vagy műemlékvédelmi) érdeket, továbbá táj- és természetvédelmi érdeket nem sérthet. Ennek részletes feltételeit az Országos Településrendezési és Építési Követelményekről szóló jogszabály (OTÉK) tartalmazza.

A gázfogyasztó készülék égéstermék-elvezető, illetve égési levegő bevezető csövének elhelyezésénél sem vízszintes, sem függőleges irányban statikai teherviselő szerkezet (vasbeton gerenda, koszorú stb.) nem törhető át és nem sérthető meg. Monolit vasalt földem áttörése esetén az áttörés megkezdése előtt építész vagy statikus írásos szakvéleményét kell kikérni.

1.1.3. Égéstermék

Égéstermék az éghető anyag elégeése alkalmával keletkező, főként éghetetlen alkotórészeket tartalmazó termékek gyűjtőneve. Ezek részben légneműek, részben szilárdak vagy cseppfolyósak.

A gáznemű oxidok képezik az égési gázok fő alkotórészeit.

Az égési gázok mellett nitrogént és egyéb, az égés folyamatában részt vevő alkotórészeket, valamint el nem használt oxigént is tartalmaz.

A szilárd anyagok részben oxidok, részben az égési anyag el nem égett, illetve nem éghető alkotórészei.

Az égéstermékek ismerete a tűz oltásánál, valamint a keletkezési ok megállapításánál (tűzvizsgálatnál) nagy segítséget ad.

A füst egy égéstermék rendszer, amely a gázcsere felhajtóerejének következtében szállítja a tökéletlen és a tökéletes égés termékeit (a füst 10^{-5} – 10^{-8} mm átmérőjű szilárd részecskéket is tartalmaz).

A füst színe a gyorsabb beavatkozást segítheti elő, mivel színéről felismerve már külső felderítés alkalmával általában meg lehet állapítani, hogy mi ég.

- éghető folyadékok fekete, kormozó,
- fa szürke
- papír fehéres-sárga
- textíliáké barna

Jellemző még a füstök szaga is, amely az anyag összetételére utalhat:

- selyem, bőr: kellemetlen, szúrós szag,
- fa: szürkés-fekete szín, gyantás szag,
- gyapjú: barna szín,
- gumi: feketés-barna szín, kénes szag.

A fehér szín megtévesztő is lehet, hiszen a vízgőz is hasonló színű.

A hamu és salak (megolvadt hamu, amikor az anyag nagy mennyiségű fémeket tartalmaz) az anyag összetételének vizsgálatára ad lehetőséget, ami viszont a keletkezési ok megállapítására döntő bizonyítékot szolgáltathat.

Az égéstermékek összetétele az anyag kémiai összetételétől, az égéshez rendelkezésre álló oxigén mennyiségétől és azoktól a fizikai feltételektől függ, amelyek között az égési folyamat végbement.

Tökéletes égés

Tökéletes égésről abban az esetben beszélhetünk, ha a keverékben vagy molekulában minden tüzelőanyag maradéktalanul oxidálódni (elégni) tud, azaz az égéstermékben csak CO_2 és H_2O van csak, ezek nem égnek tovább, oxidáláshoz elég O_2 áll rendelkezésre.

Az égés során a láng színe színtelen (kékes árnyalat).

Tökéletlen égés

Tökéletlen égés abban az esetben áll fenn, ha a keverékben vagy molekulában nem minden tüzelőanyag tud - vagy csak részben tud - oxidálódni. Pl.: a szén, mint tüzelőanyag, képes széndioxidá (CO_2) és szénmonoxidá (CO) alakulni. Utóbbi esetben a keletkezett gáz még képes egy oxigénatomot felvenni, tehát éghető! Előfordulhat, hogy olyan mértékű tüzelőanyag többlet van, hogy egy az egyben maradnak sértetlen tüzelőanyag szemcsék, vagy robbanóanyagoknál elemi szén (TNT). Tökéletlen égésnek számít az is, ha a keverékben vagy molekulában nem minden oxigén képes oxidálni. Vagyis az égés során tiszta oxigén szabadul fel (főként a robbanóanyagokra jellemző).

Az égés során a láng színe:

- sötét-sárga kormozó, akkor a C (szén) és H (hidrogén) egymáshoz való aránya nem megfelelő. A hidrogén növelésével az égés tisztasága nő.
- kék: CH_4 – 1:4 (metán) illetve C_3H_8 – 1:2,8 (propán)
- kormozó: C_2H_2 – 1:1 (acetilén)

A fém szennyezőanyagok festik a lángot:

- Nátrium (Na), Kálium (K): sárgászöld
- Foszfor (P): fehér
- Kén (S): zöld

Attól függően, hogy milyen anyagok égnek, és az égéshez mennyi levegő áll rendelkezésre, az égéstermék mennyisége, és összetétele különböző lehet. Minél kevesebb az égéshez rendelkezésre álló oxigén, az égéstermék annál több szén-monoxidot, kormot és el nem égett anyagot tartalmaz.

A **korom** a széntartalmú éghető anyagok égésekor keletkezik, ami a padlón, falakon, mennyezetben, valamint minden tárgyon, bútoron lerakódik. A lerakódás fekete színű, és könnyen letörölhető az ablakról, sima felületekről.

Az égéstermék az összetevői miatt nagyon ártalmas az emberi szervezetre. A forró égéstermék megégeti a légcsövet, a benne jelen lévő mérgező anyagok (pl.: ammónia, sósav, kéndioxid) a tüdőt, és a légzőszerveket, a keletkezett **szénmonoxid**, vagy cian a sejteket károsítja. A vérbe jutó szénmonoxid zavartságot, tájékozódási problémákat, szédülést, köhögést, könnyezést, légszomjat okoz, majd akár halálhoz is vezethet.

A szén-monoxid nagyon mérgező gáz. Mérgező hatása azzal magyarázható, hogy a vér hemoglobinjában található vasatomokkal stabil komplexet, szén-monoxid-hemoglobint képez, ezzel a szervezet oxigénfelvételét és oxigénellátását akadályozza. A hemoglobin akkor is megkötö a szén-monoxidot, ha a levegő szén-monoxid tartalma csekély.

250-szer nagyobb affinitással kötődik a vér hemoglobinjához, mint az oxigén.

Hatása az emberi szervezetre:

- azonnali hatása: fejfájás, szédülés, émelygés, a látás- és hallásképesség csökkenése.
- tartós hatása: a szívizmot ellátó koszorúerek keringését csökkenti, hozzájárulva a koszorúér-elmeszesedéshez, szűkíti a koszorúereket, növeli a szívinfarktus kockázatát.
- már 300 ppm (0,03 tf%) koncentráció is fejfájást, szédülést, émelygést okoz,
- 1000 ppm (0,1 tf%) koncentráció azonban 3 percen belül légzésbénuláshoz és halálhoz vezet
- CO mérgezés esetén szabad levegőn mesterséges lélegeztetést kell alkalmazni.

A szén-monoxid fizikai tulajdonságai:

- CO átváltás $1 \text{ mg/m}^3 = 0,859 \text{ ppm}$
- $1 \text{ ppm} = 1,164 \text{ mg/m}^3$
- CO Relatív sűrűsége 0,967 a levegőé 1, ebből az következik, hogy a CO könnyebb a levegőnél
- Kategória: Toxikus Gáz Nemzetközi nyilvántartási száma: 630-08-0
- Forráspontja: -191°C
- Olvadáspontja: -205°C
- Öngyulladás hőmérséklet: 605°C
- MAK határérték = Max. a levegőben levő koncentráció $35 \text{ mg/m}^3 = 30 \text{ ppm}$

1.2 Gázok csoportosítása, tulajdonságai

1.2.1 Éghető gázok csoportosítása, gázcsaládok

Gázcsaládok és gázcsoportok	Felső Wobbe-szám 15 °C-on és 1013,25 mbar nyomáson, MJ/m ³	
	Legkisebb	Legnagyobb
Első gázcsalád, a csoport	22,4	24,8
Második gázcsalád,	39,1	54,7
H csoport	45,7	54,7
L csoport	39,1	44,8
E csoport	40,9	54,7
Harmadik gázcsalád,	72,9	87,3
B/P csoport (propán és bután)	72,9	87,3
P csoport (propán)	72,9	76,8

1. ábra: Gázcsaládok

A H-gáz (csoport):

Oroszországból, Nagy-Britanniából, Norvégiából, Hollandiából és Dániából érkező földgáz, melynek metántartalma 87 – 99,1 % között mozog, fűtőértéke $H_a=10 - 11,1$ kWh/m³ (36-39,9) MJ/m³ közötti, ami magasabb, mint az L-gáz (csoport) értékénél.

Az L-gáz (csoport):

Észak-Németországból érkezik 79,8 – 87 % közötti metántartalommal, a fűtőértéke $H_a=8,2 - 8,9$ kWh/m³ (29,5-32 MJ/m³) átlagosan.

Gázkeverékek tüzeléstechnikai jellemzői

Jellemző gázösszetételek, térfogatszázalék

		Városi gáz	Földgáz	Pébégáz
Metán	CH ₄	38 - 40	96 - 97	
Etán	C ₂ H ₆	-	1 - 2	
Propán	C ₃ H ₈	-	0 - 1	75 - 20
Bután	C ₄ H ₁₀	-	0,1-0,2	20 - 80
Pentán	C ₅ H ₁₂	-	0,0-0,1	
Szénmonoxid	CO	9 - 10	-	
Hidrogén	H ₂	28 - 30	-	
Oxigén	O ₂	0 - 1,0	-	
Nitrogén	N ₂	18 - 20	0,5-1,5	
Széndioxid	CO ₂	3 - 4	0,5-1,0	

2. ábra: Gázok összetétele

Sűrűség, relatív sűrűség

A földgáz (mint különböző gázok keveréke) sűrűsége az alkotók sűrűségéből számítható:

$$\rho_{\text{kev}} = \sum_{i=1}^n (r_i \cdot \rho_i)$$

ρ_{kev} : (ró) a keverék sűrűsége [kg/m³]

r_i : térfogatarány [m³/m³]

ρ_i : (ró) az adott összetevő gáz sűrűsége [m³/m³]

Összetétel	Térfogatarány	Sűrűség	Szorzat
C_nH_m	$r_i, m^3/m^3$	$\rho_0, kg/m^3$	$r_i \cdot \rho_{0i}, kg/m^3$
Metán, CH ₄	0,9801	0,7168	0,702557
Etán, C ₂ H ₆	0,0062	1,3560	0,008380
Propán, C ₃ H ₈	0,0026	2,0190	0,005229
Bután, C ₄ H ₁₀	0,0006	2,7030	0,001649
Pentán, C ₅ H ₁₂	0,0002	3,4570	0,000657
Hexán, C ₆ H ₁₄	0,0000	3,8400	0,000000
Nitrogén, N ₂	0,0086	1,2505	0,010779
Széndioxid, CO ₂	0,0017	1,9768	0,003321
Összesen	1,0000		0,732572

3. ábra: A földgáz sűrűsége

Relatív sűrűség (a gáz és a levegő sűrűsége azonos állapotra vonatkozik)

$$d = \frac{\rho_{gáz}}{\rho_{levegő}}$$

d: relatív sűrűség [m^3/m^3]

$\rho_{gáz}$: (ró) a gáz sűrűsége [m^3/m^3]

$\rho_{levegő}$: (ró) a levegő sűrűsége [m^3/m^3]

Égéshő: egységnyi gáz tökéletes elégeésekor a kémiailag kötött energiára jellemző átalakulási hő, ha a gáz és az égéshez felhasznált levegő kezdeti hőmérséklete, valamint az égéstermék véghőmérséklete egyaránt 273,15 [K], és az égés során keletkező víz cseppfolyós halmazállapotú és az égéstermék véghőmérséklete 0°C)

Jele: H_f - szokásos mértékegysége: MJ/ m^3 , MJ/kg, kJ/ m^3 , kJ/kg

$$H_f = H_{fkev} = \sum_{i=1}^n (r_i \cdot H_{fi})$$

H_f : égéshő [kJ/ m^3] – (korábban ezt felső fűtőértéknek is nevezték)

r_i : térfogatarány [m^3/m^3]

H_{fi} : az adott összetevő gáz égéshője [kJ/ m^3]

Fűtőérték: egységnyi gáz tökéletes elégeésekor a kémiailag kötött energiára jellemző átalakulási hő, ha az égés során keletkező víz-gőz halmazállapotban marad.

Jele: H_a - szokásos mértékegysége: MJ/m³, MJ/kg, kJ/m³, kJ/kg

$$H_a = H_{akev} = \sum_{i=1}^n (r_i \cdot H_{ai})$$

H_a : fűtőérték [kJ/m³]

r_i : térfogatarány [m³/m³]

H_{ai} : az adott összetevő gáz fűtőértéke [kJ/m³]

Összetétel	Térfogatarány	Fűtőérték	Szorzat
C_nH_m	$r_i, m^3/m^3$	$H_{ai}, kJ/m^3$	$r_i \cdot H_{ai}, kJ/m^3$
Metán, CH ₄	0,9801	35949	35235
Etán, C ₂ H ₆	0,0062	64616	399
Propán, C ₃ H ₈	0,0026	93910	243
Bután, C ₄ H ₁₀	0,0006	122572	75
Pentán, C ₅ H ₁₂	0,0002	146040	28
Hexán, C ₆ H ₁₄	0,0000	173719	0
Nitrogén, N ₂	0,0086	0	0
Széndioxid, CO ₂	0,0017	0	0
Összesen	1,0000		35980

4. ábra: Földgáz fűtőértéke

Különböző gázok égéshő/fűtőérték aránya

Tüzelőanyag	Arány	Fűtőérték	Égéshő
	H_f/H_a	$H_a, MJ/m^3$	$H_f, MJ/m^3$
Földgáz, L típus	1,10	32	35,5
Földgáz, H típus	1,13	35,8	40,5
Városi gáz	1,12	15,5	17,4
Propán	1,09	94	102,5
Bután	1,08	124	134
Tüzelőolaj (EL)*	1,05	42,8	45

* A fűtőérték és az égéshő MJ/kg-ban

5. ábra: Gázok H_f/H_a aránya

Öngyulladás:

A teljes keveréktérfogatban adott hőmérséklet elérésekor a lassú oxidációs reakciók hirtelen, robbanásszerűen gyors égési reakciókba mennek át. Más szóval: az a legkisebb éghető keverék-hőmérséklet, amelynél a legkisebb hőmérséklet-emelkedés hatására végbemehet a reakció öngyorsulása.

Gyulladásási hőmérséklet

A rendszer határoló falának az a legkisebb hőmérséklete, amelynél az öngyulladás bekövetkezhet.

Gyulladásási koncentráció

A gyulladásási koncentráció határai az éghető anyag olyan koncentráció-értékei, amelyek a lehetséges gyulladás tartományát behatárolják. A gyulladásási koncentráció határait befolyásolja pl. a kezdeti nyomás és hőmérséklet, az inert-tartalom, a szennyező és adalékanyagok stb.

Wobbe-szám

$$W_{of} = \frac{H_f}{\sqrt{d}} \quad W_{oa} = \frac{H_a}{\sqrt{d}}$$

W_{of} : Wobbe szám égéshőre [MJ/Nm³]; [MJ/kg]

W_{oa} : Wobbe szám fűtőértékre [MJ/Nm³]; [MJ/kg]

H_f : égéshő [kJ/m³]

H_a : fűtőérték [kJ/m³]

d : relatív sűrűség [m³/m³]

A gázok cserélhetőségét jellemzi, ha adott gázfajtaival üzemelő gázfogyasztó készüléken egy másik gázfajta elégetve, a felszabaduló energiamennyiség csak akkor mutat egyenlőséget, ha a Wobbe-számaik megegyeznek.

Bővített Wobbe-szám, ha a gáznyomás változik

$$W_{ob} = H_f \sqrt{\frac{\Delta P_{\text{csatlakozási nyomás}}}{s}}$$

W_{ob} : Wobbe szám égéshőre [MJ/Nm³]; [MJ/kg]

$d=s$: relatív sűrűség [m³/m³]

A gázok cserélhetősége

Vizsgálógázok cserélhetőségi jellemzői:

Cserélhetőségi jellemző	A csere célja
Hőterhelés (égőteltjesítmény)	A jellemzők állandó értéken tartása
A levegőbeszívás mértéke injektoros égőknel	
A lángkúp hossza	
A lángleszakadás elkerülés	A stabil égés biztosítása
A lángvisszagyulladás elkerülés	
A szénmonoxid-képződés kiküszöbölése	A tökéletes égés biztosítása
A koromképződés kiküszöbölése	
„Sárga lánghegy” elkerülése	
Csatlakozási gáznyomás	

6. ábra

A cserélhetőségi szempontok meghatároznak egy tartományt, amelyen belül kell tartani a szolgáltatott gáz minőségét. A tartományon belül kijelölnek egy minőségi pontot, amelyre a gázfogyasztó készüléket tervezik és gyártják.

Gázok tulajdonságai

Földgáz:

- Természetes éghető gáz, állati és növényi szervezetek bomlásából keletkezik;
- Színtelen, szagtalan, átlátszó, nem mérgezőgáz
- Robbanásveszélyes, ezért korábban etil-merkaptánnal, de ma már tetrahidrotiafénnel szagosítják (16 mg/m³)
- Nagy mennyiségben metánból (CH₄) áll, kisebb részben etán, propán, bután, nehéz szénhidrogén alkotóelemek
- H és S gáztípus. (Uniós jelöléssel: G20és G25)
- a levegőnél könnyebb (illó gáz)
- ARH 5 tf%
- FRH 15 tf%

PB-gáz:

- Mesterségesen állítják elő nyersolaj lepárlásával, vagy a földgázból leválasztva
- Nyomás alatt folyékony halmazállapotú (tárolhatóság)
- Szintelen, szagtalan, átlátszó, nem mérgezőgáz
- Szagosítják, mert robbanásveszélyes
- Sűrűsége nagyobb a levegőnél, így talajszintnél mélyebben lévő helyiségekben tilos használni
- $H_a=109 \text{ MJ/m}^3$
- Relatív sűrűség: $\rho=1,8-2,2 \text{ kg/m}^3$
- Gyulladás hőmérséklet: 550°C
- A ill. B minőség a kéntartalom szerint
- ARH 3 tf%
- FRH 9 tf%

Biogáz:

- Szintelen, szagtalan, átlátszó, nem mérgezőgáz
- Mikroorganizmusok, ún. metánbaktériumok életműködésének terméke
- Anaerob körülmények között (levegő szabad oxigénjétől elzárva) nedves körülmények között életképesek
- Életképességük fény hatására is csökken
- 60-65tf% CH_4 , CO_2 , H_2 , O_2 összetevők
- Szagosítani kell, robbanásveszélyes
- Mesterségesen, de természetes anyagokból állítják elő
- $H_a=21840 \text{ kJ/m}^3$ (kisebb a földgázénál)
- Relatív sűrűség: $\rho=0,89 \text{ kg/m}^3$
- Gyulladás hőmérséklet: 550°C
- 60-65 % metán, 35-40% szén-dioxid (CO_2)
- Minden földgáztüzelésre alkalmas készülékben elégethető

Egyes tüzelőanyagok elégetésekor keletkező vízgőz mennyisége a kilépő égéstermék hőmérséklet függvényében:

Mennyiség	Tüzelőanyag	Vízgőz [l]	Hőmérséklet [$^\circ\text{C}$]
1 liter	olaj	0,8-1,1	100-250
1 kg	tüziifa	0,9-1,0	250-400
1 kg	szén	1,5-2,0	250-600
1 m^3	földgáz	1,5-2,0	40-120
1 kg	pellett (biomassza)	0,4-0,7	100-120

1.3 Baleset és tűzvédelem

1.3.1 Robbanásveszély kialakulása

A gázok a jelenlévő oxigén-mennyiségtől függően erősebben, vagy gyengébben látható lángképződés kíséretében égnak el. Égésükre általában a robbanás jellemző. A gázok sajátos tulajdonsága, gyorsan kitöltik azt a teret, amely a rendelkezésükre áll (pl. helyiség, tartály). A gázok és gőzök nem minden koncentrációban képeznek robbanóképes elegyet a levegővel.

A gyakorlati megfigyelések eredményeként elmondhatjuk, hogy az égésnek mind az éghető anyag, mind az égést tápláló oxigén oldaláról határai vannak. Ezt a két határt az alsó és felső éghetőségi határértéknek nevezzük, amelyet a következőképpen definiálhatunk.

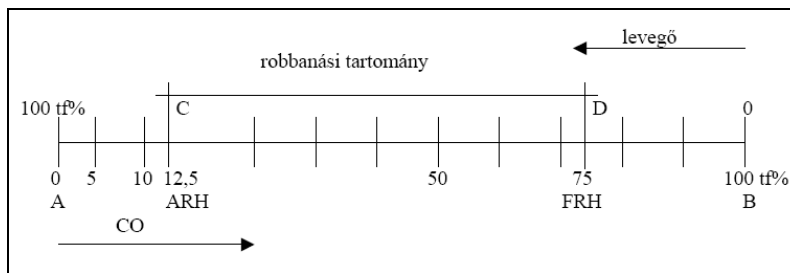
AÉH és FÉH:

Az éghetőségi határérték (térfogatszázalék – V/V%) az a legkisebb (alsó – AÉH), illetve legnagyobb (felső – FÉH) 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.

Gyakorlatilag az **alsó éghetőségi határérték (AÉH)** olyan gáz, gőz-levegő koncentráció, amelynél az égés, vagy a robbanás már létrejön. Az egységnyi térfogatú levegőben lévő éghető gáz, gőz mennyisége eléri azt az értéket, amelynél már létrejön az égés. A határérték alatt még sok a levegő (oxigén) és kevés a gáz, gőz mennyisége az elegyben, ezért nem alakulhat ki az égés.

Felső éghetőségi határérték (FÉH) olyan gáz, gőz-levegő koncentráció, amelynél az égés, vagy a robbanás még bekövetkezhet. Az egységnyi térfogatú levegőben lévő éghető gáz, gőz mennyisége a felső határon van, ahol az elegy még képes meggyulladni, égni. A határérték felett már kevés a levegő (oxigén) az elegyben, ezért nem alakulhat ki az égés.

Az egyes elegyek tulajdonságainak jobb szemléltetősége végett egy úgynevezett keverékskálán a szén-monoxid (CO) levegőben történő égésén keresztül lehet bemutatni az AÉH, FÉH valamint a robbanási tartomány értelmezését.



7. ábra

A két határérték között van az éghető gázok robbanási tartománya. Annál veszélyesebb egy gáz, minél nagyobb a robbanási tartománya.

Legnagyobb (78-60%) robbanási tartománya van az acetilénnek, hidrogénnek, szénmonoxidnak, a legkisebb (4-6%) a benzinnek, petróleumnak, butánnak, propánnak, stb.

A robbanási tartományt egy technológiánál inertizálással lehet csökkenteni (nitrogén gáz hozzáadásával). Az éghető gáz-levegő koncentrációjának hőmérsékletének emelésével lehet bővíteni a robbanási tartományt. Ezen az elven működik a gázkoncentráció mérők egyik fajtája (katalizátoros oxidáció elvén). Ezen elv alkalmazásával lehetőség van arra, hogy az éghető gáz-levegő koncentrációt az alsó éghetőségi határ 20%-ánál el tudjuk égetni (20%-nál riasztási kötelezettségük van, 40%-nál beépített készülékek esetén beavatkozási kötelezettségük van (indítják az szellőző berendezést).

Tűzveszélyességi osztályba sorolások alsó éghetőségi határ alapján történik, „A” és „B” tűzveszélyességi osztályba vannak sorolva.

„A”	LPG (propán-bután)	AÉH 2%,	FÉH 10%
	CNG (földgáz)	AÉH 5%,	FÉH 15%
„B”	CO	AÉH 12,5%	FÉH 75%

1.3.2 Gázpalackokkal kapcsolatos előírások

Általános előírások

A gázpalackot (a továbbiakban: palack) csak akkor szabad forgalmazni, ha:

- a jogszabály szerinti érvényes használati engedélye van
- jelölései épek és egyértelműek
- nem sérült
- gáztömör
- szerelvényei hibátlanok, sértetlenek
- nincs rajta veszélyt okozó szennyeződés

A palackot **sérültnek** kell tekinteni, ha:

- legalább 1 m magasságból kemény talajra (kő, beton, aszfalt stb.) esett
- égésnyomok látszanak rajta
- éles bemetszésű sérülése vagy horpadása van
- a szállítójárművet közlekedési baleset érte, átalakítás nyomai észlelhetők

Továbbá:

- a palackot (az üres palackot is) csak lezárt szeleppel és szelepvédővel (védősapka, védőkengyel stb.) szabad tárolni és szállítani. Ezen túlmenően felcsavart záró-anyával kell tárolni és szállítani azokat a menetes csatlakozású palackokat, amelyek töltete mérgező, maró, vagy tűz- és robbanásveszélyes.
- kivételt képeznek a csatlakozószerelvényekkel felszerelt palackok. A palackkötegeket lezárt szerelvényekkel és felcsavart záró-anyával kell tárolni és szállítani. Nem vonatkozik ez az előírás a korábban nem töltött vagy veszélytelenített palackokra.
- a töltött palackot a természetes és a mesterséges hőforrásoktól úgy kell védeni, hogy hőmérséklete legfeljebb 323K (50°C) legyen.
- a palackot a káros mechanikai és kémiai hatásoktól védeni kell.
- befagyott szelepű vagy lefagyott palackot csak legfeljebb 313K (40°C) hőmérsékletű vízzel szabad melegíteni.
- a palackokat, különös tekintettel az oxigénpalackra, nem szabad zsíros vagy olajos kézzel, illetve ezekkel szennyezett ruhában kezelni, és zsíros vagy olajos ruhával tisztítani.
- a palackok üzemeltetése az élet-, a vagyon- és a környezetbiztonságot ne veszélyeztesse.
- a palackokat üzemeltetéskor eldőlés ellen biztosítani kell, kivéve, ha a palackok egymás mellett nagyobb csoportokban kerülnek felállításra.

Gázipalackok tárolása (részletes előírásokat a 2/2002 (I.23) BM rendelet tartalmazza)

Palackokat nem szabad tárolni:

- nehezen megközelíthető, a személyi közlekedést és a mentést akadályozó helyeken
- talajszint alatti helyiségekben
- lépcsőkön, lépcsőházakban, folyosókon, szűk udvarokban, átjárókban, vagy azok közvetlen környezetében
- garázsokban

Továbbá:

- a palacktárolók környezetében segélykérő berendezés legyen
- a palacktárolókban tűzoltó készüléket kell készenlétben tartani a vonatkozó szabályzat szerint

- éghető gázok palackjainak veszélyességi övezetében ne legyenek gyújtóforrások
- a palackot éghető anyaggal együtt tárolni nem szabad
- a különféle gázokat tartalmazó palackokat, valamint a töltött és üres palackokat egymástól elkülönítve kell tárolni
- szabad- és zárt téri palacktároló helyeken és azok 5 m-es körzetében dohányozni és nyílt lángot használni nem szabad
- a palacktárolókat veszélyt-jelző táblákkal (a tűzvédelmi jelzőtáblákra vonatkozó műszaki követelmények szerint) kell ellátni, amelyek utaljanak a tárolt gázok tulajdonságaiból adódó veszélyhelyzetekre
- a palacktárolók illetéktelen behatolás ellen védettek legyenek
- cseppfolyósított, éghető és mérgező gázokkal töltött palackokat álló helyzetben szabad készenlétkben tartani vagy tárolni
- a gázok felhasználásának a helyén csak a napi munkához szükséges gázmenyiséget tartalmazó palackokat szabad tárolni

Tárolás zárt térben:

- az éghető és az égést tápláló gázokkal töltötte legfeljebb 150 db palack, vagy 15 db tárolóhordó mellett a semleges gázokat tartalmazó palackokat tetszőleges mennyiségben
- az éghető és semleges gázokat tartalmazó palackok tetszőleges mennyiségben
- az égést tápláló és a semleges gázokat tartalmazó palackok tetszőleges mennyiségben
- a fenti bekezdésekben előírtakon kívül mérgező gázzal töltötte további 15 db palack vagy 1 db tárolóhordó
- a palackcsoportok között legalább 2 m távolság legyen
- azok a tárolók, amelyekben éghető, vagy mérgező gázok palackjait tárolják, könnyen elhagyhatók legyenek

Tárolás szabad téren:

- a veszélyességi övezet nem nyúlhat át szomszédos telekre, és azt legfeljebb két oldalon legalább 2 m magas, nem éghető anyagból készült nyílás nélküli védőfal határolhat. Ez az egyik oldalon nyílásmentes épületfal is lehet
- töltött palackok és hordók szabadtéri tárolásakor a biztonsági távolság legalább 5 m legyen. A biztonsági távolságot legalább 2 m magas, nem éghető anyagból készült védőfallal lehet csökkenteni
- a szabadtéri tárolók biztonsági távolságai a 2/2002 (I.23) BM. Rendelet szerint

Szállítás

- kézi erővel egy személy 1 db, legfeljebb 20 l űrtartalmú palackot szállíthat
- palackot egyenetlen talajon vagy szintkülönbség esetén az arra kialakított eszközben, legalább két személynek szabad szállítania
- kézikocsin való szállításkor a palackot legurulás ellen rögzíteni kell. A palackokat csak kézikocsin szabad szállítani. A palackot talpgyűrűjén, illetve homorú fenekén szabad gurítani. A palackok szállításakor figyelembe kell venni a veszélyes anyagok szállítására vonatkozó előírásokat
- tömegközlekedési eszközön palackot szállítani nem szabad
- palackot szállító járművet közterületen felügyelet nélkül hagyni nem szabad

Jelölések

Gázfajta	Szín	Az alapszín jele
disszugáz	sárga	RAL1021
minden egyéb éghető gáz	vörös	RAL3000
oxigén	kék	RAL5015
nitrogén	zöld	RAL6001
minden egyéb nem éghető gáz	szürke	RAL7038
sűrített levegő	lila	RAL4005
maró vagy mérgező gáz	barna	RAL8007

Tűz esetén

A palackon vagy szerelvényeinek környezetében keletkező tűz esetén először az éghető gázt, majd a többi veszélyeztetett palack szelepét haladéktalanul el kell zárni, és a tűz oltását meg kell kezdeni. Tűz esetén a palackokat a tűzből, illetve a tűzzel veszélyeztetett területről el kell távolítani. Ha ez nem lehetséges, akkor a palackok veszélyes mértékű felmelegedését védett helyről történő folyamatos hűtéssel kell megakadályozni.

2. Alapismeretek II.

2.1 Gázok és folyadékok áramlása

A folyadék olyan deformálható test, amelynek mind a térfogata, mind az alakja, vagy mindkettő könnyen megváltoztatható. Dinamikai szempontból a folyadék belsejében, mozgás során tapasztalt hatások szempontjából két csoportot különböztetünk meg: az *ideális és a sűrűdó folyadékot*.

Ideális folyadék az olyan deformálható test, amelynél még mozgás közben sem lépnek fel érintőleges feszültségek.

Sűrűdó (viszkózus) folyadék, amelynél mozgás közben a deformációs sebességekkel arányos, érintőleges feszültségek lépnek fel.

A folyadék mechanikában a tömeg = sűrűség, valamint az erő = nyomás.

(Mechanikai) **Sűrűség** (jele: ρ ró) a test tömegének (m) és a test térfogatának (V) hányadosával definiált fizikai mennyiség [kg/m^3]

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Nyomás (jele: p) az erő (F) és a felület (A) hányadosával definiált fizikai mennyiség, a folyadék normális feszültségeivel ellentétes hatás. (Egysége a feszültség egységével egyezik meg, tehát: [N/m^2])

$$p = \frac{F}{A}$$

Az *ideális folyadékok* osztályozása során, aszerint, hogy a folyadék megtartja-e térfogatát, két csoportot különböztetünk meg.

Folyékony halmazállapotú testek (mint a víz, olaj, stb.), amelyek erőterben nem tölti ki a rendelkezésükre álló teret, ("összegyűlnek az edény alján").

Légnemű halmazállapotú testek (pl. a levegő), amelyek kitértik a rendelkezésére álló teret, erőterben pedig "felfelé" csökkenő sűrűséget mutatnak.

Az ideális folyadékok osztályozása során, aszerint, hogy a folyadék sűrűsége függ-e a rá nehezedő nyomástól, szintén két csoportot különböztetünk meg:

Összenyomhatatlan (inkompresszibilis) folyadék az olyan folyadék, amelynek a sűrűsége nem függ sem a helytől, sem az időtől ($\rho = \text{konst.}$).

Összenyomható (kompresszibilis) folyadék az olyan folyadék, amelynek a sűrűsége valamilyen függvénye a nyomásnak.

$$p/\rho^K = \text{állandó} \quad \text{ahol } K > 1$$

Egyetemes vagy általános gáztörvény:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

n: a gáz kémiai anyagmennyisége [mol]

R: az egyetemes gázállandó [8,314 J/mol,K]

$$\frac{p_m \cdot V_m}{T_m} = \frac{p_0 \cdot V_0}{T_0}$$

P_m : gáz nyomása mért értéken [Pa]

V_m : gáz térfogata mért értéken [m^3]

T_m : gáz hőmérséklete mért értéken [K]

P_0 : gáz nyomása normál értéken [Pa]

V_0 : gáz térfogata normál értéken [m^3]

T_0 : gáz hőmérséklete normál értéken [K]

Hidrosztatikai nyomás: A nehézségi erő (tézerőssége = \mathbf{g}) hatása alatt álló, összenyomhatatlan ($p = \text{konst.}$) folyadékban, a felszíntől mérve a nyomás (p) a mélységgel (h) lineárisan növekszik (*Torricelli tétele*):

$$p(h) = p_0 + \rho gh$$

Az áramló folyadékok és gázok törvényei együtt tárgyalhatók mindaddig, míg a fellépő térfogatváltozások elhanyagolhatók. Ha a gázoknál 1 %-os a térfogatváltozás, vagy ennél kisebb, akkor az áramló folyadék törvényszerűségei, pl. $10^5 Pa$ nyomású levegőre addig alkalmazhatók, míg a sebesség $50 m/s$ -ot, az előforduló magasságkülönbségek, pedig $100 m$ -t túl nem lépnek.

Nem nagy sebességek esetén a gázok is összenyomhatatlan folyadéknak tekinthetők.

Az összenyomhatatlan és homogén folyadéknál (vagyis az áramlási térben egyidejűleg csak egyfajta folyadék van) a sűrűség sem az időtől, sem a helytől nem függ, vagyis $\rho =$ állandó. Ha a nyomás, a sűrűség és a sebesség az áramlási tér minden helyén független az időtől, csak a hely függvényében változik, akkor stacionárius áramlásról beszélünk, ellenkező esetben az áramlás instacionárius. Az áramló közegeket jellemzi a közeg sebessége és az adott keresztmetszeten időegység alatt átáramló mennyiség. Ideális esetben, ha nem számolunk a közeg belső súrlódásával és a környezettel létrejött kölcsönhatással (például súrlódás a csőfallal), akkor az áramlást homogénnek tekintjük, feltételezzük, hogy a folyadék vagy gáz minden részecskéje azonos sebességgel mozog. Ez a valóságban nem így van, a csőfalnál a részecskék sebessége végtelenül kicsinek tekinthető a súrlódási viszonyok miatt, az áramlás belsejében pedig az áramló közeg jellemzőitől, az áramlási sebességtől, az áramlási keresztmetszet méretétől és alakjától függ.

A stacionárius áramlás

Az olyan áramlást, amelynek áramvonalai időben nem változnak, stacionárius (állandósult) áramlásnak nevezzük, amit szoktak vonalas vagy fonalas áramlásnak is hívni.

A kontinuitási törvény

Az áramlásokat vizsgálva azt tapasztaljuk, hogy az akadályok mellett az áramvonalak sűrűsödnek, miközben ugyanitt a folyadék áramlása felgyorsul.

Ez abból következik, hogy stacionárius áramlásnál - a folyadékok összenyomhatatlansága miatt - kisebb keresztmetszeten kell ugyanolyan térfogattárménységnek átfolyania. Ez pedig gyorsabb áthaladási sebességet követel meg. Ez az áramló folyadékok egyik fontos törvénye, amelyet kontinuitási (folytonossági) törvénynek nevezünk.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

Összenyomhatatlan folyadékok stacionárius áramlásakor az áramlási cső keresztmetszete (A ; [m^2]) és az áramlás sebessége (v ; [m/s]) egymással fordítottan arányos.

Valódi folyadékok áramlása

A valódi folyadékok abban különböznek az ideális folyadéktól, hogy áramlásuk közben nemcsak külső erők (nehézségi erő, nyomó erők) hatnak, hanem a molekulák által egymásra gyakorolt belső erők is, amelyek a súrlódáshoz hasonlóan a mozgást gátolják.

A szilárd testtel érintkező áramló folyadék egy vékony rétege a szilárd testhez tapad, ezért csak folyadék és folyadék között jön létre súrlódás. Ez a belső súrlódás.

Réteges (lamináris) áramlás az, amikor az áramló folyadék egymással párhuzamos vékony rétegekre osztható, amelyek egymás mellett különböző sebességgel mozognak.

Másképpen laminárisnak nevezzük az áramlást, ha a közeg rétegesen áramlik, mintha végtelen számú koncentrikus cső mozogna, tehát a részecskék mozgási iránya az áramlással párhuzamos, annak az áramlás irányára merőleges összetevője nincs, de a különböző rétegek sebessége az áramlás határához mért távolságtól függően különböző lehet

Gomolygó (turbulens) áramlás az, amikor:

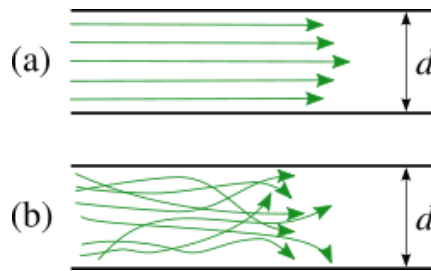
- az áramlás nem stacionárius, a sebesség és a nyomás egy meghatározott helyen nem állandó, hanem gyorsan ingadozik egy átlagérték körül,
- a folyadék részecskék pályái nemcsak, hogy nem egyenesek, nem is egyszerű görbék, hanem igen bonyolult módon egymásba fonódnak, a folyadék erősen összekeveredett,
- a turbulens áramlásnál a cső "ellenállása" nagyobb, a folyadék viszkozitása látszólag megnövekedett.

A lamináris áramlás egy kritikus sebességértéknél **turbulenssé** válik. **Reynolds** szerint definiált számérték (dimenzió nélkül):

$$Re = \frac{v \cdot d_e}{\nu} = \frac{v \cdot d_e \cdot \rho}{\mu}$$

- Re : Reynolds szám
v : az áramlás sebessége [m/s]
d_e : a cső belső átmérője [m]
ν : (nű) kinematikai viszkozitás [m²/s]
ρ : (ró) áramló folyadék sűrűsége [kg/m³]

Ha Re < 1160 az áramlás lamináris. 1160 < Re < 2320 lehet lamináris, de lehet már turbulens is. 2320 < Re esetén az áramlás biztosan turbulens.



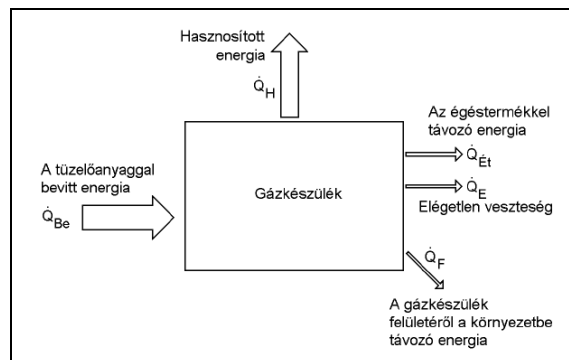
8. ábra: lamináris és turbulens áramlás áramképe

2.2 Alapvető fizikai számítások

2.2.1 Hatásfok

Gázkészülék veszteségei

Állandósult állapotban egy gázkészülék hőegyensúlyát az 9. ábrán látható, belépő és kilépő energiaáramokkal lehet kifejezni.



9. ábra: hagyományos gázkészülék veszteségei

Tüzeléstechnikai hatásfok:

Az égő üzeme közben, névleges teljesítményen értelmezett hatásfok; a veszteséget az égéstermékkel távozó energia jelenti:

$$\eta_{\text{tü}} = 1 - \frac{\dot{Q}_{\text{égéstermék}}}{\dot{Q}_{\text{bevezetett}}}$$

Elhanyagoljuk a sugárzási veszteséget és a tökéletlen égést és a további lehetséges veszteségeket.

A gyakorlatban az égéstermékkel távozó energia az alábbi két egyenlettel határozható meg. Az A és B konstansok segítségével figyelembe lehet venni a tüzelőanyagok eltérő tulajdonságait.

Az égéstermék veszteség meghatározható:

$$\dot{Q}_{\text{égéstermék}} = (t_{\text{égéstermék}} - t_{\text{levegő}}) \cdot \left(\frac{A_1}{\text{CO}_2} + B \right)$$

vagy ha a feltételezett CO₂ tartalomnál (térf.%) az oxigéntartalmat méri:

$$\dot{Q}_{\text{égéstermék}} = (t_{\text{égéstermék}} - t_{\text{levegő}}) \cdot \left(\frac{A_2}{21 - \text{O}_2} + B \right)$$

$t_{\text{égéstermék}}$: égéstermék hőmérséklete [°C]
 $t_{\text{levegő}}$: égési levegő hőmérséklete az égőnél [°C]
 CO_2 : száraz égéstermék széndioxid tartalma [%]
 O_2 : száraz égéstermék oxigén tartalma [%]

A és B együtthatók:

Együttható	Fűtőolaj	Földgáz	Városi gáz	Kokszzgáz	PB-gáz és levegő keveréke
A ₁	0,50	0,37	0,35	0,29	0,42
A ₂	0,68	0,66	0,63	0,60	0,63
B	0,007	0,009	0,011	0,011	0,008

Kazánhatásfok:

A készülék üzeme közben értelmezett hatásfok. Az üzem során fellépő veszteségek:

- égéstermékkel távozó energia, égéstermék veszteség,
- elégtelen veszteség, tökéletlen égésből származó veszteség,
- készülék felületéről a környezetbe távozó energia, elnevezése: sugárzási veszteség – a kazánról a környezetnek sugárzással és konvekcióval átadott energiát tartalmazza (szigetetlen készüléknél 10% is lehet),
- korom- és pernyevesztés (szilárd tüzelőanyagoknál 1-3%),
- rostély- és salakvesztés (szilárd tüzelésű berendezéseknél 5-10%).

$$\eta_k = \frac{\dot{Q}_{\text{hasznos}}}{\dot{Q}_{\text{bevezetett}}} = 1 - \frac{\dot{Q}_{\text{égéstermék}} + \dot{Q}_{\text{sugárzási}} + \dot{Q}_{\text{elégetlen}} + \dot{Q}_{\text{korom}} + \dot{Q}_{\text{salak}}}{\dot{Q}_{\text{bevezetett}}}$$

Gázkészülékeknel a tökéletlen égésből származó veszteség, a korom- és pernye, valamint a rostély- és salakvesztés nem jelentkezik. Egyszerűsített számítás:

$$\eta_k = 1 - \frac{\dot{Q}_{\text{égéstermék}} + \dot{Q}_{\text{sugárzási}}}{\dot{Q}_{\text{bevezetett}}}$$

A bevezetett hőáram a gázkészülék **hőterhelése**, amely a gázterhelés V_g (a fogyasztott gáz térfogatáram), a gáz fűtőértéke (H_a) és hőtartalma (t_g , c_{pg}) felhasználásával számítható:

$$\dot{Q}_{\text{bevezetett}} = \dot{V}_g \cdot H_a + \dot{V}_g \cdot t_g \cdot c_{pg}$$

V_g :	fogyasztott gáz térfogatárama [m ³ /h]
H_a :	gáz fűtőértéke [KJ/m ³]
t_g :	gáz hőmérséklete [K]
c_{pg} :	gáz fajhője [J/kg,K]

A kazánnak nem kell a teljes fűtési időszakban maximális terheléssel üzemelnie.

A csak fűtésre szolgáló berendezések a fűtési idény több mint 80%-ban a méretezési teljesítmény felénél kisebb teljesítményen működnek. A teljes terheléssel való üzemelés csak nagyon rövid időszakra jellemző. A kazán részterhelésen való üzemkor az égőt ki-be kapcsolja. Kikapcsolt állapotban nincs energia bevitel, de a kazánban továbbra is meleg a fűtővíz ezért változatlanul van vesztesége. Ezt a veszteséget készenléti veszteségnek nevezzük.

Részterhelésen a kazánhatásfok:

$$\eta_{\text{részterheés}} = \frac{\eta_k}{1 + \dot{q}_{\text{készenléti}} \cdot \frac{\Delta\tau_2}{\Delta\tau_1}} \quad (-)$$

$\dot{q}_{\text{készenléti}}$: a kazán fajlagos készenléti vesztesége a $Q_{\text{teljesítmény}}$ -re vetítve

$\Delta\tau_1$: égő üzemidejének hossza egy kapcsolási intervallumban [h]

$\Delta\tau_2$: a készenléti időszak hossza egy kapcsolási intervallumban [h]

Fűtési kazánok éves hatásfoka:

A kazánok tényleges energiafelhasználását legjobban az éves hatásfok jellemzi. Ez a teljes fűtési idényben hasznosított és a kazánba ténylegesen bevezetett energia hányadosa.

$$\eta_{\text{éves}} = \frac{\text{Éves fűtési energia felhasználás}}{\text{Éves tüzelési energia felhasználás}}$$

$$\eta_{\text{éves}} = \frac{\dot{Q}_h \cdot \tau_{\text{üzem}}}{\dot{Q}_{\text{be}} \cdot \tau_{\text{üzem}} + \dot{Q}_{\text{készenléti}} \cdot \tau_{\text{üzemszünet}}}$$

$$\eta_{\text{éves}} = \frac{\dot{Q}_h}{\dot{Q}_{\text{be}} + \dot{Q}_{\text{készenléti}} \cdot \frac{\tau_{\text{üzemszünet}}}{\tau_{\text{üzem}}}}$$

$$\eta_{\text{éves}} = \frac{\eta_k}{\left(\frac{1}{\phi_1} - 1\right) \cdot \dot{q}_{\text{készenléti}} + 1} \quad [\%]$$

- φ_i : kihasználás, a kazán égőjének teljes terheléssel való működési idejének és a fűtési idény időtartamának a hányadosa
 $q_{\text{készüléti}}$: a kazán fajlagos készüléti vesztesége, DIN szerint, max. 4%

Más szakirodalmi jelöléssel:

$$\eta_{\text{éves}} = \frac{\eta_k}{\left(\frac{Z}{Z_v} - 1\right) \cdot \dot{q}_{\text{készüléti}} + 1}$$

- Z : a fűtési idény hossza [h]
 Z_v : a kazánégő teljes terheléssel való működésének időtartama [h]
 $q_{\text{készüléti}}$: a kazán fajlagos készüléti vesztesége a $Q_{\text{teljesítmény}}$ -re vetítve

$$\varphi_i = \frac{Z_v}{Z}$$

2.2.2 Hőterhelés, gázterhelés

$$q_v = \frac{\dot{Q}_m}{H_a} * 3600 \left[\frac{m^3}{h} \right]$$

- q_v : gázterhelés [m^3/h]
 Q_m : gázkészülék hőterhelése [kW]
 H_a : gáz fűtőértéke [kJ/m^3]

$$Q_m = \frac{Q_{\text{készülék}}}{\eta}$$

- Q_m : gázkészülék hőterhelése [kW]
 $Q_{\text{készülék}}$: gázkészülék névleges teljesítménye [kW]
 η : gázkészülék hatásfoka [-]

2.2.3 Égéstermék mennyisége

Elméleti levegőszükséglet (Rosin formula):

$$L'_{\min} = a_1 \cdot \frac{H_i}{4186} + a_2$$

Elméleti égéstermék mennyiség:

$$V'_{f \min} = b_1 \cdot \frac{H_i}{4186} + b_2$$

H_i : égéshő [kJ/m³]

Tüzelőanyag	a1	a2	b1	b2
Szilárd	1,01	0,5	0,89	1,65
Cseppfolyós	0,85	2,0	1,11	1,0
Gáz 18420 < H_i < 43960	1,154	-0,466	1,215	0,05
Gáz 73270 < H_i < 175850	0,2756	-0,466	0,29	0,05

10. ábra: a Rosin formula tényezőinek értéke

2.2.4 Égési- és szellőzőlevegő mennyisége

Általános összefüggések:

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

V_{szell} : szellőzőlevegő mennyisége [m³/h]
 $V_{é,lev}$: az égési levegő térfogatárama [m³/h]
 $V_{h,lev}$: az égéstermék-áramlásbiztosítóba beszívott helyiséglevegő (hígító levegő) térfogatárama [m³/h]

A gázfogyasztó készülék rendeltetészerű üzeméhez szükséges égésilevegő-térfogatárama:

$$\dot{V}_{\dot{e},\text{lev}} = \dot{V}_{\text{lev,elm}} \cdot \lambda \cdot \frac{\dot{Q}}{H_a} \cdot 3600$$

$V_{\text{lev, elm}}$:	a gázösszetételből számított elméleti égésilevegő-igény [m^3/m^3]
λ :	légellátási tényező [-]
Q :	a gázkészülék hőterhelése [kW]
H_a :	a gáz fűtőértéke [kJ/m^3]

Fajlagos gázterhelés

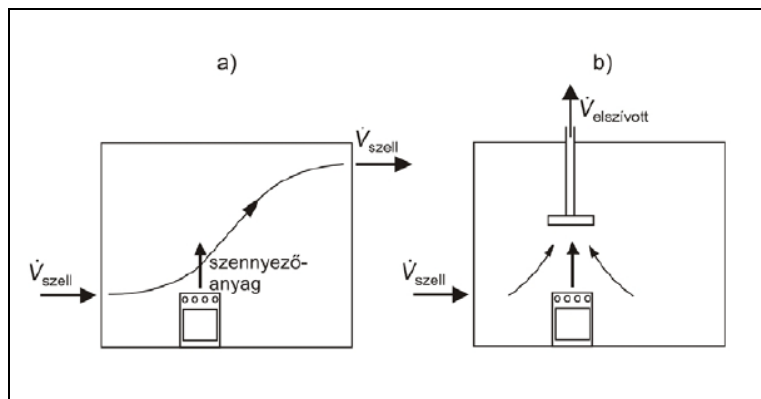
$$q = \frac{e \times Q_H}{V}$$

Q_H :	a gázkészülék hőterhelése [W]
e :	a készülék használatának egyidejűségi tényezője
V :	a helyiség beépítetlen térfogata [m^3]

MSZ CEN TR 1749 szerinti „A” típusú gázkészülék esetén

Az MBSZ szerinti feltételnek kétféle elrendezés felel meg:

- a helyiség központi elszívó rendszerre kapcsolódik és a levegő egy légszelepen keresztül távozik a helyiségből, vagy az elszívás általános helyzetű, nem a gázkészülék felett elhelyezett elszívó-nyíláson keresztül, valósul meg. Lásd (a) ábrarész.
- a gázkészülék felett szagelszívó készüléket helyeznek el (b) ábrarész), ami a gáztűzhelyek esetén jellemző kialakítás.

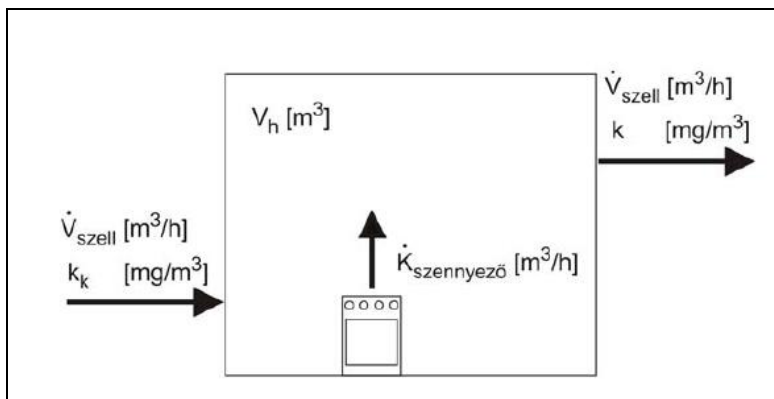


11. ábra: „A” típusú gázkészülék (a) és (b) esetben

A szükséges szellőzőlevegő-térfogatáram meghatározása során a tervező két lehetőség között választhat:

- vagy egy előírt fajlagos érték, a gázfogyasztó készülék egyidejű hőterhelésére vonatkozó $12 \text{ m}^3/\text{h}/\text{kW}$ felhasználásával számítja ki a szükséges levegő térfogatáramot,
- vagy a megengedett és a készülékben keletkező szennyezőanyag-koncentrációk felhasználásával határozza meg a szellőzőlevegő térfogatáramát.

A szennyezőanyag koncentráció figyelembevételével a szellőző levegő meghatározása:



12. ábra: a számítás modellezése

A szellőzőlevegő-térfogatáram pontosabb értékét a tervező számítással is meghatározhatja, amelynek eredményét a tervdokumentációhoz csatolja.

A szellőzőlevegő-térfogatáram megtervezésénél két szennyezőanyagfajta vehető figyelembe: a gázfogyasztó készülék szén-dioxid és nitrogén-oxid kibocsátása.

A szellőzőlevegő-térfogatáram a belső terekre vonatkozó Magyar Nemzeti szabvány szerinti összefüggésekkel számítható ki. Eszerint az egészségügyi szempontból szükséges szellőzőlevegő-térfogatáram:

$$\dot{V}_{szell} = \frac{G}{k_{i,meg} - k_o} \cdot \frac{1}{\varepsilon_v} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

G – a keletkező szennyezőanyag forrásereősége, amely a gázfogyasztó készülék gázterhelésével a következők szerint számítható:

$$G = k \cdot V_{ét,elm} \cdot e \cdot \dot{Q}_H \frac{3600}{H_a} \quad [\text{mg}/\text{h}]$$

- k : a gázfogyasztó készülék szennyezőanyag-kibocsátása, a készülék gyártójának adatszolgáltatása szerint, $[\text{mg}/\text{m}^3]$
 $V_{ét,elm}$: elméleti égéstermék-térfogat, $[\text{m}^3/\text{m}^3 \text{ gáz}]$
 e : egyidejűségi tényező
 \dot{Q}_H : a gázfogyasztó készülék névleges hőterhelése, a készülék adattáblája szerint $[\text{kW}]$
 H_a : a gáz fűtőértéke, $[\text{kJ}/\text{m}^3]$
 $k_{i,meg}$: a szennyezőanyagra vonatkozó egészségügyi határérték $[\text{mg}/\text{m}^3]$
 k_o : a külső levegő szennyezőanyag-koncentrációja $[\text{mg}/\text{m}^3]$
 ε_v : a szellőzés hatékonyságát jellemző tényező (MSZ CR 1752 szerint)

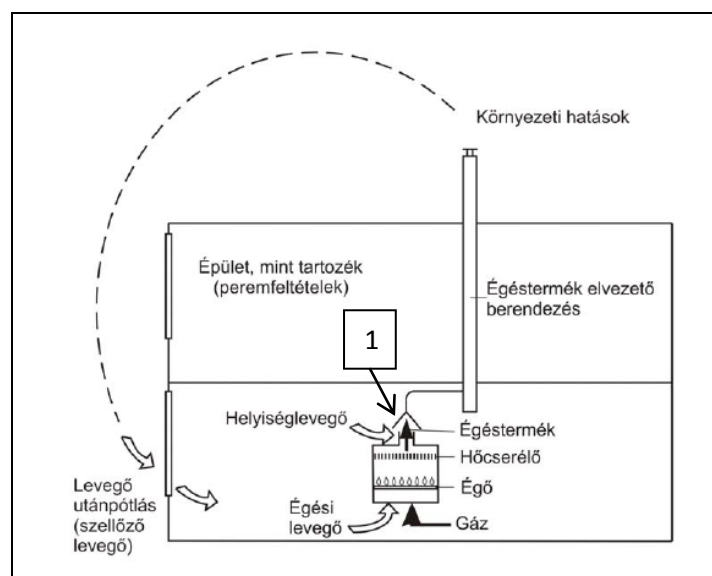
Gázkészülékekre számítható jellemzőkkel például CO_2 szennyezőanyagra:

$$\dot{V}_{szell} = \frac{\text{CO}_{2\max} \cdot V_{ét,elm} \cdot \dot{V}_{gáz} + n_E \cdot \dot{K}_E}{\text{CO}_{2b,meg} - \text{CO}_{2k}}$$

- V_{szell} : a szellőzőlevegő térfogatárama $[\text{m}^3/\text{h}]$
 $\text{CO}_{2\max}$: maximális szén-dioxid mennyiség az égéstermékben
 $V_{ét,elm}$: az elméleti égéstermék mennyiség $[\text{m}^3]$
 n_E : a helyiségben tartózkodó emberek száma
 \dot{K}_E : egy ember szén-dioxid termelése
 $\text{CO}_{2b,meg}$: a szén-dioxid egészségügyi határértéke a helyiségben
 CO_{2k} : a szén-dioxid koncentrációja a külső levegőben
 V_h : a helyiség építészeti térfogata $[\text{m}^3]$

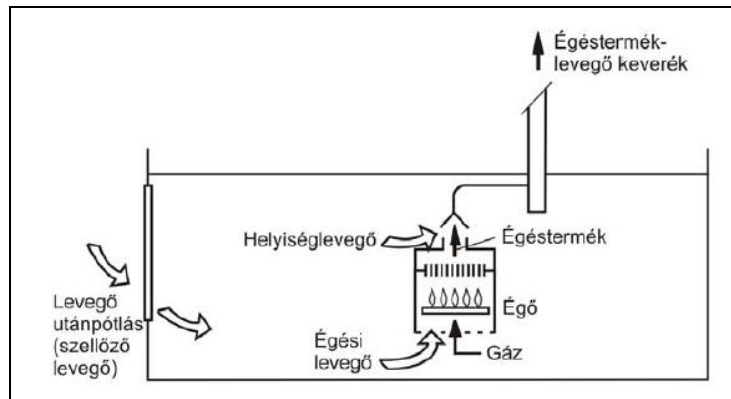
MSZ CEN TR 1749 szerinti „B” típusú készülék/installáció esetén

A helyiségbe bevitt szellőző levegővel az elhasznált égési levegőt és az áramlásbiztosítón (13. ábrán az 1. jelölés) keresztül kiáramló helyiséglevegőt (hígító levegő) kell pótolni. A gázkészülékek égési levegő ellátása nem függetleníthető a készülék kialakítás és az égéstermék-elvezetés kérdéséről. A „**kéményáramkör**” modell azt fejezi ki, hogy a helyiség levegő utánpótlása, az égő égési levegő ellátása, a készülék és az égéstermék elvezetése csak komplexen, a rendszer egyes elemeinek összefüggésében, kölcsönös egymásra hatásában vizsgálható. Az áramkör a külső téren át záródik, ami a tüzelőszerkezet környezeti hatásaira utal.



13. ábra: Kéményáramkör

Az égésméleti számítások felhasználásával a H jelű földgázra azt kapjuk, hogy elméletileg, tehát $\lambda = 1$ légellátási tényező mellett 1 m^3 földgáz elégetéséhez mintegy $9,5 \text{ m}^3$ égési levegő szükséges. Ha az atmoszférikus égőkre jellemző $\lambda = 1,4 - 1,6$ értéket tekintjük, akkor az égési levegő szükséglet minden eltüzelt gáz köbméterenként kb. $14-16 \text{ m}^3$.



$$\dot{V}_{\text{szell}} = \dot{V}_{\text{égési lev}} + \dot{V}_{\text{hígító lev}}$$

Az égési levegő térfogatáramának meghatározása a kéményméretezés részeredményeinek segítségével könnyen elvégezhető, a következő egyenlettel és értékekkel:

$$\dot{V}_{\text{égési lev}} = \lambda \cdot V_{\text{lev,elm}} \cdot \frac{\dot{Q}_H}{H_a} \cdot 3600$$

- λ : a lézellátási tényező
 $V_{\text{lev, elm}}$: az elméleti levegőmennyiség [m³]
 Q_H : a gázkészülék hőterhelése [kW]
 H_a : a gáz fűtőértéke [kJ/m³]

Az áramlásbiztosítón keresztül távozó helyiséglevegő térfogatárama csak a kéményméretezéssel együtt határozható meg, mert a kémény munkapontjából adódik. Figyelembe vehető az a gyakorlatban elterjedt alapelv, mely szerint az áramlásbiztosítóba belépő helyiséglevegő térfogatáram legalább a hígítatlan égéstermék-térfogatáram 30 %-a legyen.

$$\dot{V}_{\text{hígító lev}} \geq 0,3 \cdot [V_{\text{ét,elm}} + (\lambda - 1) \cdot V_{\text{lev,elm}}] \cdot \frac{\dot{Q}_H}{H_a} \cdot 3600$$

3. Gáztüzelő berendezések

3.1 Az érvényes hatósági előírások

A földgázellátásról szóló 2008. évi XL. törvény.

A földgázellátásról szóló 2008. évi XL. törvény rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 19/2009. (I. 30.) Kormányrendelet.

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

Kéményseprő-ipari közszolgáltatásról szóló törvény végrehajtásáról szóló 347/2012. (XII.11.) Kormányrendelet.

3.2 Csoportosítás

3.2.1 Kialakítás szerinti csoportosítás

Alkalmazott hőhordozó közeg szerint:

- Levegő: léghevítő berendezés (pl. tároló-gyártásban festék beégető technológia)
- Melegvíz/forróvíz: lakás egyedi fűtése, központi fűtés (kazánház), távfűtés
- Gőz (telített/túlhevített): ipari technológia (konzerv-, gyógyszer-, sörgyár, stb.)
- Termo-olaj: ipari technológia

Hőhasznosító konstrukciója szerint:

- Nagy(víz)terű- lángcsöves, füstcsöves
- (Víz)csöves
- Egyéb: öntöttvas-tagos, acél-lemez, alumínium öntvény, stb.

Vízoldali áramlás szerint:

- Természetes cirkulációs
- Serkentett cirkulációs
- Kényszerátáramlású (szivattyús)

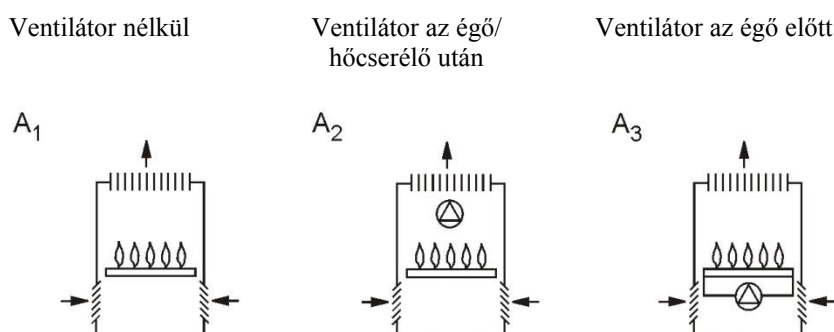
Füstgázoldali nyomás szerint:

- Szívott (depressziós) tűzterű
- Túlnyomásos tűzterű

3.2.2 MSZ CEN TR 1749 szerinti csoportosítás

„A” típusú gázkészülék/gázfogyasztó berendezés

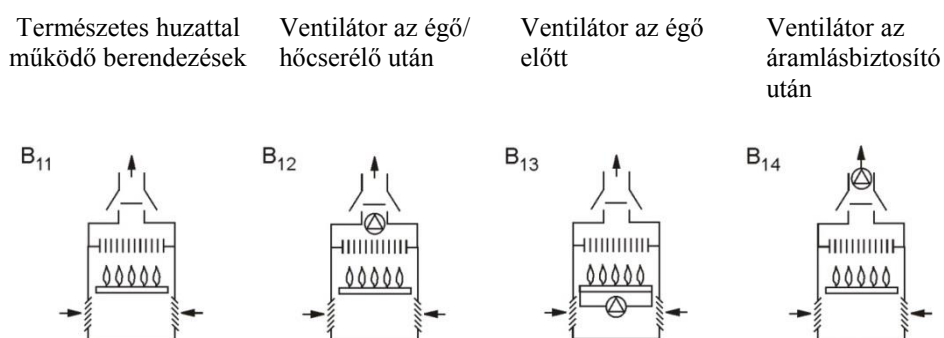
amely nem csatlakozik közvetlenül kéményhez, vagy égéstermék elvezető berendezéshez, amely a készülék felszerelésére szolgáló helyiségből távolítja el az égéstermékot



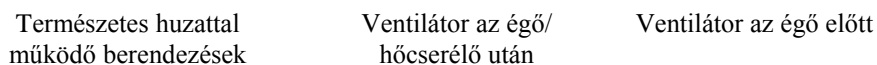
„B” típusú gázkészülék/gázfogyasztó berendezés

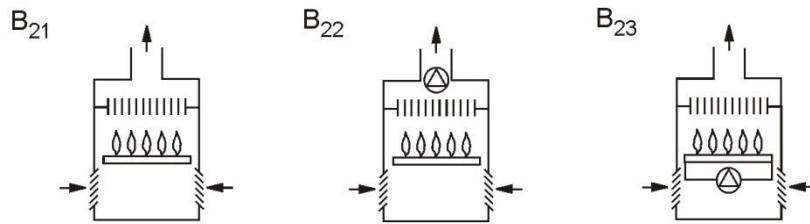
amely olyan égéstermék-elvezetéshez csatlakozik, amely az égéstermékot, biztonsággal a szabad légterbe vezeti ki abból a helyiségből, ahol azt felszerelték. A készülék az égéshez szükséges levegőt **közvetlenül** a felszerelésre szolgáló helyiségből veszi. „helyiséglevegő függő üzemmód”

„B₁” típus: áramlásbiztosítóval felszerelt „B” típusú gázfogyasztó készülékek

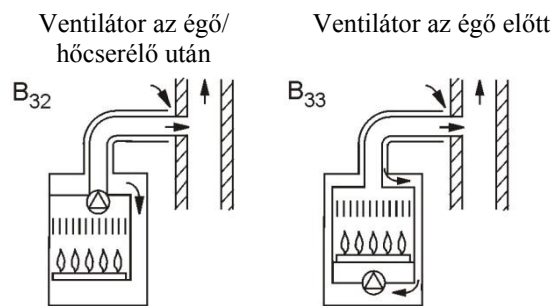


„B₂” típus: áramlásbiztosítóval nem rendelkező „B” típusú gázfogyasztó készülékek

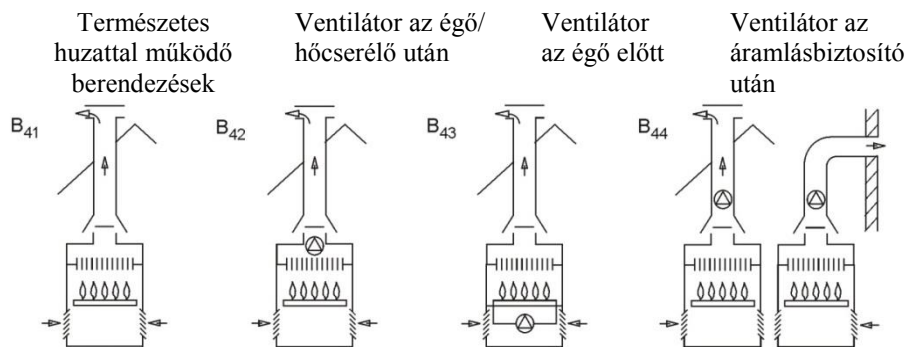




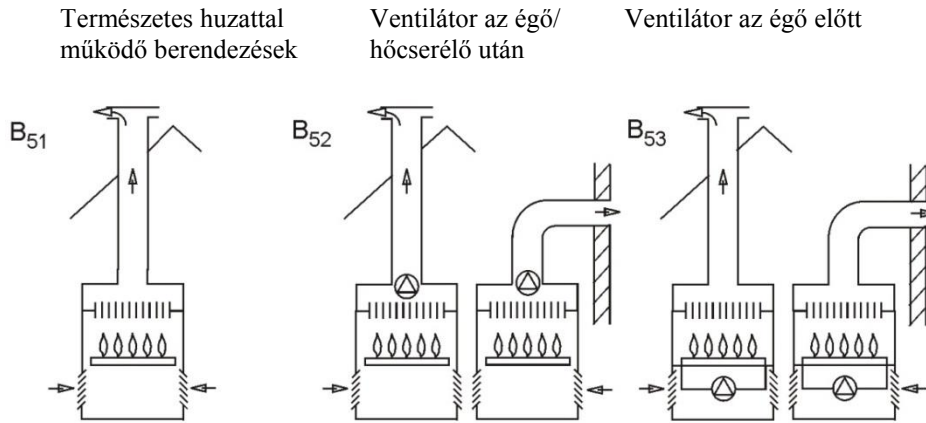
„B3” típus: áramlásbiztosítóval nem rendelkező, „B” típusú gázfogyasztó készülékek, amelyek természetes huzatú kéménybe csatlakoznak. A készülék égéstermékkel érintkező részei az égési levegőellátásra szolgáló részekről teljesen elzárta. Az égési levegőt a készülék a helyiség légtéréből veszi.



„B4” típus: áramlásbiztosítóval felszerelt „B” típusú készülékek, amelyek saját égéstermék elvezető berendezéshez és kitorcolláshoz csatlakoznak (rendszer jellegű berendezés)



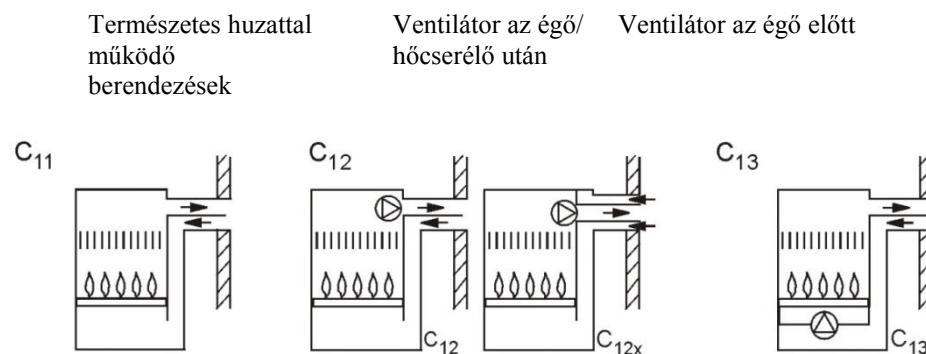
„Bs” típus: áramlásbiztosítóval nem rendelkező „B” típusú készülékek, amelyek saját égéstermék elvezető berendezéshez és kitorkolláshoz csatlakoznak (rendszer jellegű berendezés)



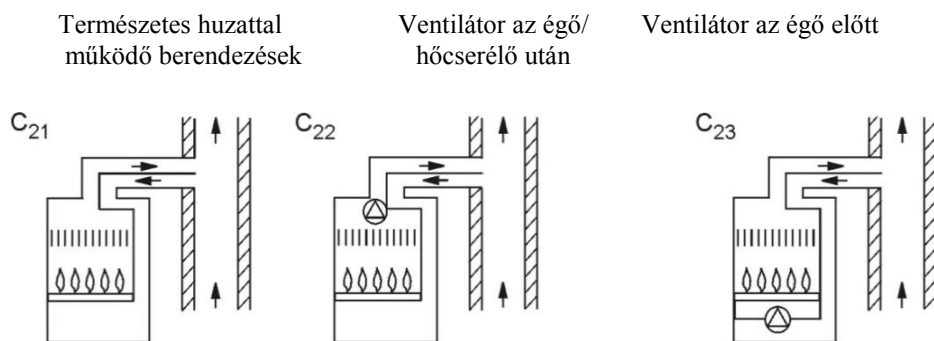
„C” típusú gázkészülék/gázfogyasztó berendezés

amely olyan égéstermék-elvezető rendszerhez csatlakozik, amely az égéstermék, biztonságosan a szabad légterbe vezeti ki abból a helyiségből, ahol azt felszerelték. A készülék az égéshez szükséges levegőt **nem közvetlenül** a felszerelésre szolgáló helyiségből, hanem a szabad légterből veszi. *„helyiséglevegőtől független üzemmód”*

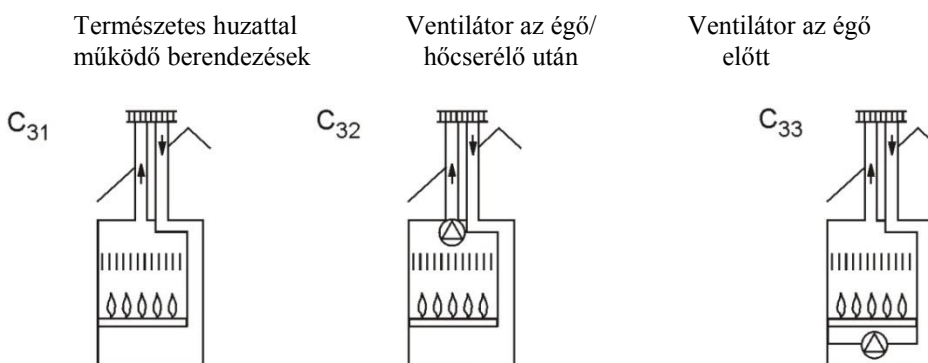
„C1” típus: olyan „C” típusú gázfogyasztó készülékek, amelyek saját égéstermék járatokkal saját, vízszintes elrendezésű kitorkolláshoz csatlakoznak. A levegő és égéstermék járatok koncentrikusak, vagy olyan közel vannak egymáshoz, hogy kitorkollásaik azonos szélviszonyok közé esnek.



„C2” típus: olyan „C” típusú készülékek, amelyek két járatukkal hagyományos függőleges járathoz csatlakoznak, amely egynél több készüléket lát el. A hagyományos függőleges járat az épületszerkezet része. Ez a járat vezeti be az égési levegőt és távolítja el az égésterméket.

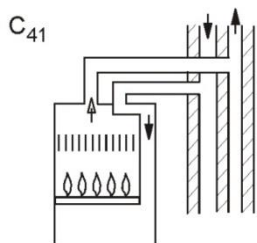


„C3” típus: olyan „C” típusú gázfogyasztó készülékek, amelyek saját függőleges járatukkal csatlakoznak a kitorkolláshoz (rendszer jellegű berendezés). A levegő és égéstermék járatok koncentrikusak, vagy olyan közel vannak egymáshoz, hogy kitorkollásaik azonos szélviszonyok közé esnek.

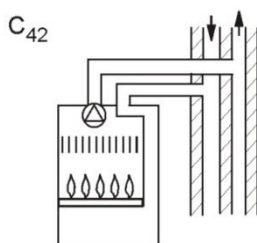


„C4” típus: olyan „C” típusú gázfogyasztó készülékek, amelyek két járatukkal hagyományos függőleges járatrendszerhez csatlakoznak, amely egynél több készüléket lát el. A levegő és égéstermék járatok koncentrikusak, vagy olyan közel vannak egymáshoz, hogy kitorkollásaik azonos szélviszonyok közé esnek.

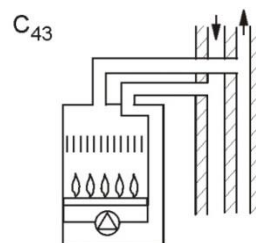
Természetes huzattal működő berendezések



Ventilátor az égő/hőcserélő után

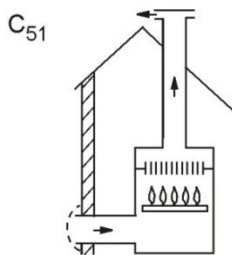


Ventilátor az égő előtt

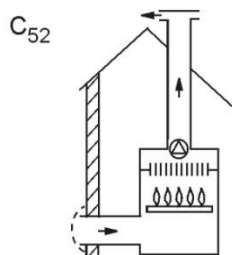


„C5” típus: olyan „C” típusú gázfogyasztó készülékek, amelyek két szétválasztott járatokkal biztosítják az égési levegő bevezetését és az égéstermék eltávolítását. A levegő és égéstermék járatok kitorkollásai eltérő nyomású zónába esnek.

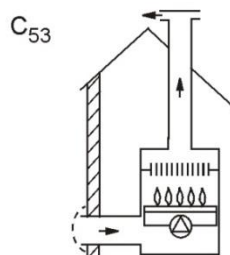
Természetes huzattal működő berendezések



Ventilátor az égő/hőcserélő után



Ventilátor az égő előtt

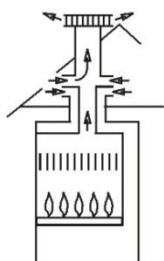


„C6” típus: olyan „C” típusú gázfogyasztó készülékek, amelyeket külön engedélyezett és megjelölt égési levegő bevezető és égéstermék-elvezető rendszerbe kívánnak bekötni.

„C7” típus: olyan „C” típusú gázfogyasztó készülékek, amelyeknél az égési levegő bevezetését és az égéstermék eltávolítását egy-egy függőleges járatallal biztosítják. Az égési levegőt a padlásról szívják be, az égéstermék a tető fölé bocsátják ki.

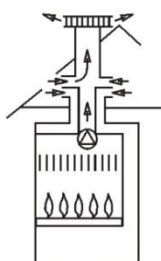
Természetes huzattal
működő berendezések

C₇₁



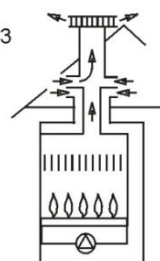
Ventilátor az égő/
hőcserélő után

C₇₂



Ventilátor az égő előtt

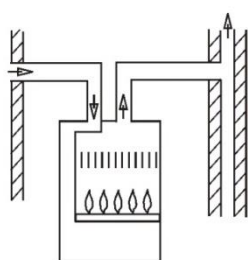
C₇₃



„C8” típus: olyan „C” típusú készülékek, amelyek égéstermék-vezetéké hagyományos, gravitációs huzatú járatrendszerbe csatlakozik, amely eltávolítja az égéstermékét. A készülék másik vezetéké az égési levegőt vezet be az épület környezetéből.

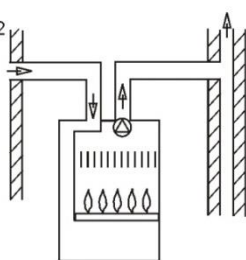
Természetes huzattal
működő berendezések

C₈₁



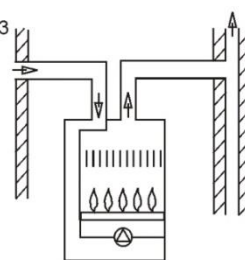
Ventilátor az égő/
hőcserélő után

C₈₂



Ventilátor az égő előtt

C₈₃



3.3 Égéstermék elvezető berendezések

3.3.1 Nyílt égésterű egyedi tüzelőberendezések huzat vagy szívás alatti egyedi kéménye

Egyhéjú kémények:

- Falazott kémények: bélelés nélkül ma már nem lehet kéményként elfogadni. Béleléssel (nem rendszer jellegű, de ez az építőeleme) csak tartalék kéményként, vagy egy helyiség kandalló vagy kályha kéményeként építhető.

Kéménybélelés lehet:

- fém (rozsdamentes V4A nemesacél 0.4-1.0 mm vtg, toldása kúpos kónuszos Ø130-180 mm, általában utólagos béleléseknél)
- samott-cső (6-8 mm vtg. csak új kéménynél, ma már ritkán alkalmazzák)
- műanyag béléscső (kifejezetten utólagos kéménybélelésnél használják, anyaga PVDF vagy hőre keményedő műgyanta, amelyet képlékeny formában húznak be a kéménybe, majd felfűjják és kötési hőmérsékletre melegítik, teljesen felveszi a kürtőalakját és teljesen gáztömör)

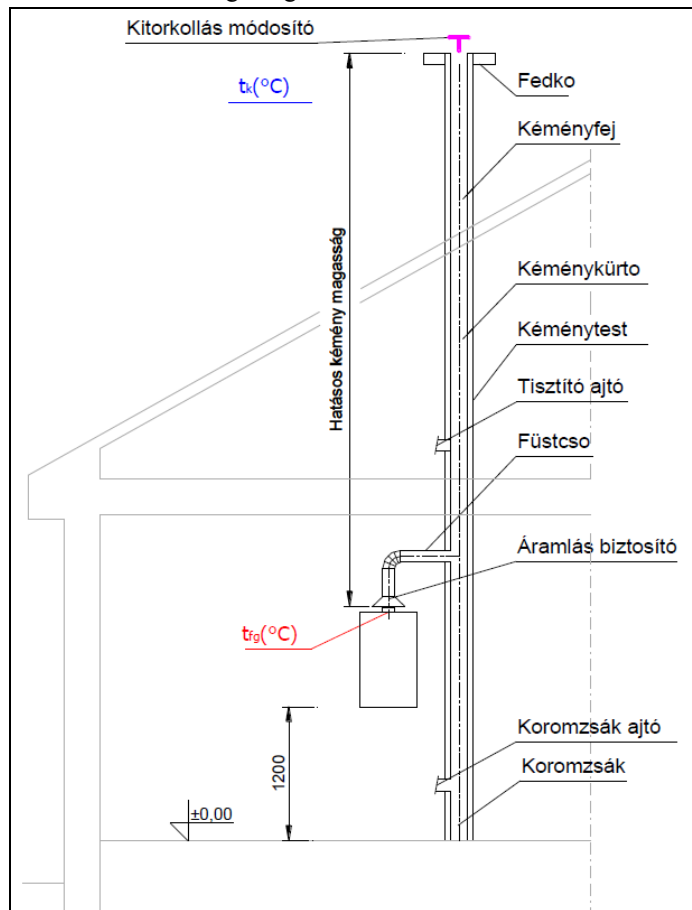
Többschéjú kéményrendszerek:

- Samott-csőves kémények: rendszer elemei a belsőhéj a samott cső Ø12-80 cm, körülötte a 25-30 mm vtg. ásványgyapot szigetelőlap, sarkokban szellőző járatokkal és speciális fej kialakítással (20-22% nedv. tartalmú nyerssamott-agyag 40 bar nyomáson pneumatikus eljárással kialakítva)
- Kerámia-csőves kémények: jobban megfelelnek az alacsonyabb égéstermék hőmérsékletnek, és jobb a gázszivárgási ellenállása, mint a samott-csőnek, külső felülete bordás (kondenzációs kazánok), az ellenáram miatt (5% nyerssamott-agyag + ipari porcelán, 400 bar nyomáson kialakítva)

Megnevezések a 14. ábrához:

Kitorkollás módosító:	csapadék kéménybe jutásának megakadályozása, a szél zavaró hatásának csökkentése, füstgáz kiáramlás biztosítása
Fedkő:	kéményttest védelme
Kéményfej:	a kéményttest tető feletti szakasza
Kémény kürtő:	a kémény belső része (járata, amiben a füstgáz áramlik)
Kéményttest:	a kéménykürtőt magába foglaló tartószerkezet
Tisztító ajtó:	közbenső tisztíthatóság céljára

- Kéménybélés:** a kéménykürtőbe a korrózió elleni védelem vagy tömörség fokozása érdekében elhelyezett béléscső
- Koromzsák ajtó:** alsó tisztíthatóság céljára és a koromszennyeződés eltávolítására
- Koromzsák:** keletkezett korom (szilárd szennyeződés) felfogására és időszakos tárolására
- Füstcső:** a tüzelőberendezés és a kéményt összekötő, szétszerelhető, hőszigetelés nélküli szakasz (cső).
- Füstcsatorna:** vízszintes, lejtéssel falazott, szerelt, nem bontható szerkezet (az ábrán nincs jelölve)
- Áramlás biztosító:** az atmoszférikus levegőellátású gázkészülékek kötelező tartozéka
- Hatásos kémény magasság:** A kémény statikus huzat meghatározásakor figyelembe vehető magasság



14. ábra: hagyományos kémény kialakítása

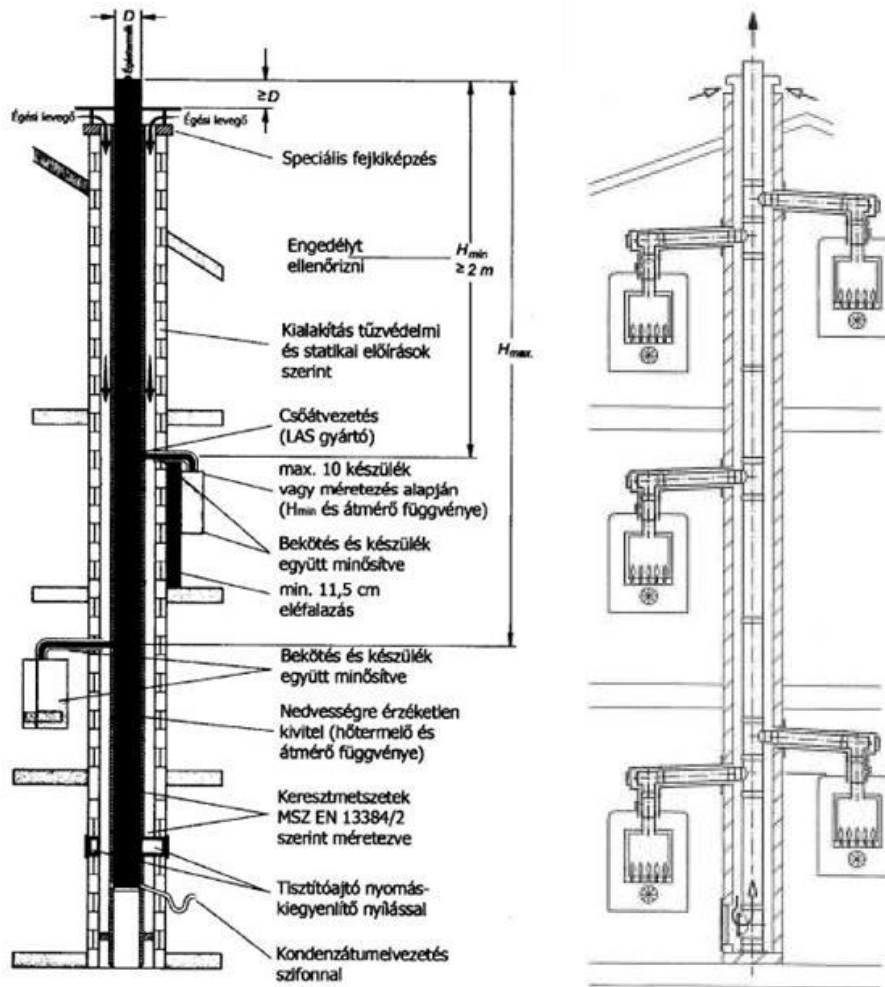
3.3.2 Zárt égésterű egyedi tüzelőberendezések egyedi kéménye

Egyszeres bekötésű kémények (egy tüzelőberendezés)

- égéstermék elvezetés, égési levegő bevezetés: egy vagy két nyomvonalon készülhet,
- a túlnyomást a ventilátor biztosítja
- egy nyomvonalon működő LAS kémény hőcserélő is egyben
- túl hosszú vezetés (kémény) esetén a jégdugó elkerülése érdekében célszerű osztott nyomvonalat tervezni és kialakítani
- a részterhelés rosszabb, mint a teljes üzem, mert az állandó fordulatszámon működő ventilátor miatt (égéstermék tömegáramban sok levegő (magas λ), kis huzat 3-4x-es többlet levegő bevezetés a kerülő (bypass) ágon)

Többszörös bekötésű LAS kémények (több tüzelőberendezés)

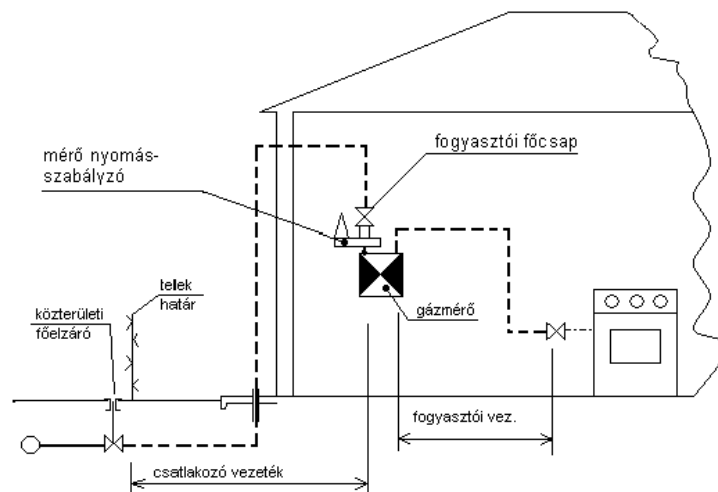
- gyűjtőkéményeknél – eltérő túlnyomás miatt - visszaáramlás-gátlót kell beépíteni (eltérő ventilátor nyomáskülönbségek)
- ha több szinten történik a bekötés, akkor a LAS gyűjtőkémény depressziós üzemmódú
- a túl nagy felhajtóerő elkerülésére nyomáskiegyenlítő-nyílást kell beépíteni (2m az alsó bekötés alatt)
- egy szinten történő bekötésnél 30 cm magassági eltérés kell a bekötések között



15. ábra: LAS gyűjtőkémény – több tüzelőberendezés esetén

3.4 Gázfogyasztó készülékek és fogyasztói vezeték

3.4.1 Szerelvények, berendezések, vezeték kialakítások



16. ábra: Növelt kisnyomású elosztó vezeték csatlakozó és fogyasztói vezetéke

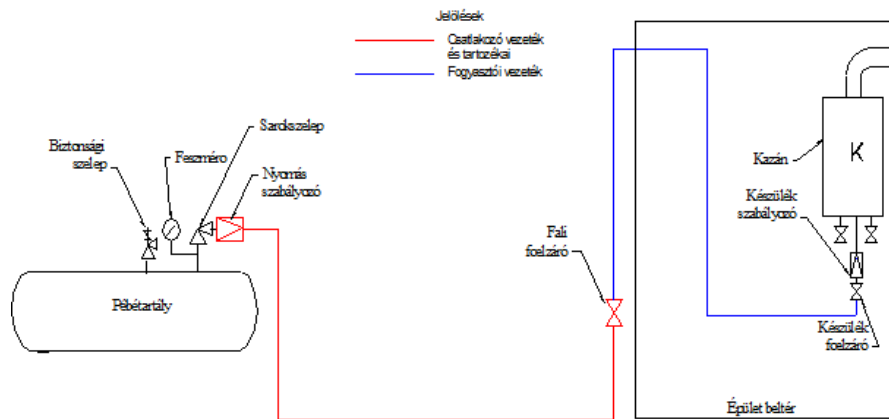
Csatlakozóvezeték: a felhasználási hely telekhatárától a fogyasztói főcsapig terjedő vezeték. (Fogyasztói főcsap: a gázmérőnél lévő, ennek hiányában a csatlakozóvezeték és a fogyasztói vezeték közé beépített elzáró szerelvény, amely a csatlakozóvezeték tartozéka.)

Felhasználói berendezés: a fogyasztói vezeték, a gázfogyasztó készülék és a gázfelhasználó technológiák, valamint az azok rendeltetészerű és biztonságos használatához szükséges tartozékok összessége.

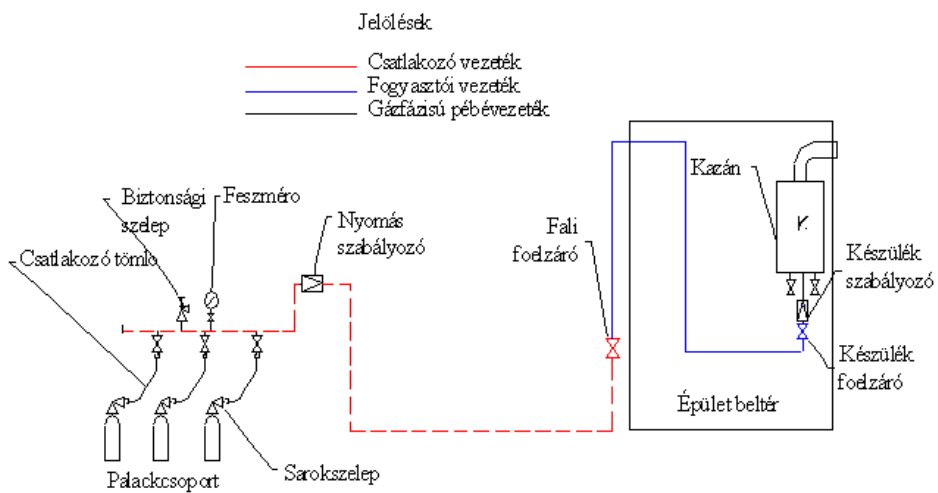
Fogyasztói vezeték: az a vezetékszakasz tartozékaival együtt, amely a gázmérőtől – ennek hiányában a fogyasztói főcsaptól – a gázfogyasztó készülékig terjed.

Gázfogyasztó készülék: földgázzal, valamint PB-gázzal üzemeltetett készülék (pl. tűzhely, vízmelegítő, kazán).

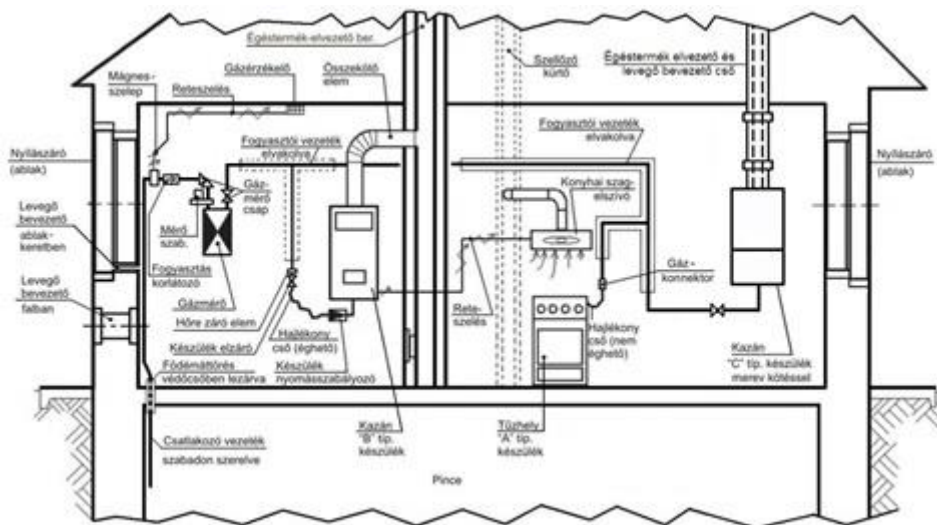
Gázfelhasználó technológia: olyan műszaki rendszer, amelyet az üzemeltető az ipari vagy mezőgazdasági gázfogyasztó készülék beépítésével létesít (pl. hőkezelő kemence). Rendeltetészerű és biztonságos használatához szükséges tartozékok (pl. égéstermék elvezető berendezések, homlokzati égéstermék-kivezető).



17. ábra: Csatlakozó vezeték egyszerű pébégáz ellátó rendszernél

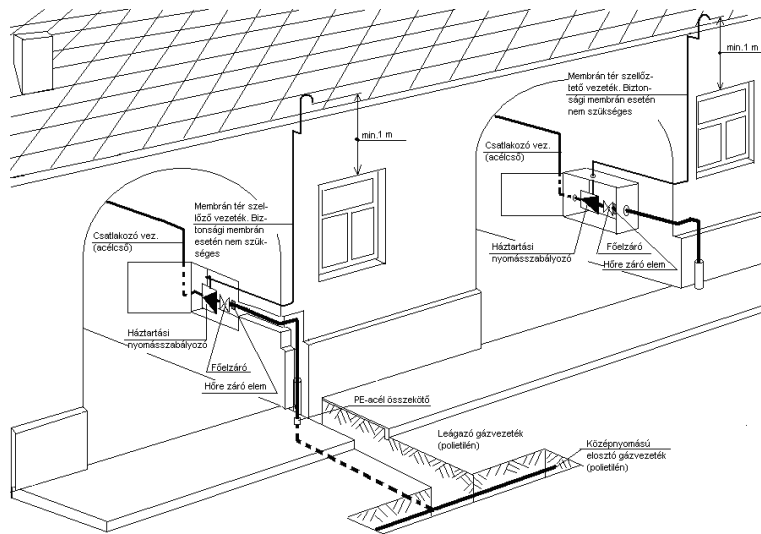


18. ábra: Csatlakozó vezeték palackcsoportos pébégáz ellátó rendszer esetén



19. ábra: A fogyasztói berendezés lehetséges szerelvényei és tartozékai

3.4.2 Beépítés és elhelyezés



20. ábra: Kapualjban elhelyezett házi nyomásszabályozó

3.4.3 Létesítési kritériumok

Általános tervezési kritériumok:

- a tervezési cél műszaki megoldással való eléréséért,
- a műszaki biztonsági szempontok érvényesítéséért,
- a jogszabályokban előírtak betartásáért,
- a hivatkozott szabványok alkalmazásáért,
- az egészségvédelmi előírások betartásáért,
- a tűzvédelmi előírások betartásáért,
- a balesetelhárítási és a munkavédelmi előírások betartásáért,
- a környezetvédelmi követelmények kielégítéséért és betarthatóságáért,
- a tervdokumentáció előírt tartalmi követelményeinek teljesítéséért,
- a tervegyeztetés során tett nyilatkozatok, feltételek érvényre juttatásáért,
- a földgázelosztó vagy pébégáz-forgalmazó által a tervegyeztetés során kötelezően megadott szerelvényezés (gázmérő és nyomásszabályozó típusai, fogyasztói főelzáró helye és típusa) alkalmazásáért,
- a gazdaságossági szempontok érvényesítéséért,
- azért, hogy a gáz csatlakozóvezetékek kialakítása ne rombolja az építmény, különös tekintettel a műemléki védetség alatt álló épületek homlokzati megjelenítését.

Tervköteles létesítés

A tervdokumentáció tartalmi követelményei:

- 1. A tervezői nyilatkozat (több tervező esetében a tervezett részre vonatkozó) tartalmazza**
 - a létesítmény megnevezését, helyszínét,
 - a terv tárgyára vonatkozó jogszabályok előírásainak és a földgázelosztó vagy a pébégáz-forgalmazó által műszaki biztonsági szempontok alapján felülvizsgált tervvel érintett technológiai utasításainak betartását,
 - a Szabályzattól való eltérés esetén az eltérés indokolását és a választott megoldás egyenértékűségének igazolásait (mérési eredmények, szakértői nyilatkozatok, stb.),
 - a tervnek tervezési célra való megfelelését,
 - a tervezett létesítmény biztonságos kivitelezhetőségét és az egészséget nem veszélyeztető módon történő üzemeltethetőségét,
 - nyilatkozatot arra vonatkozóan, hogy a közműveket és térszint alatti műtárgyakat a helyszínrajzon az adatszolgáltatásnak megfelelő pontossággal feltüntette,
 - az érintett szakhatósági nyilatkozatokban előírtakat érvényesítette,

- a tervben szereplő, illetve a betervezett gázfogyasztó készülékek a Magyarországra érvényes tanúsítványokkal, illetve a gyártó megfelelőségi nyilatkozatával rendelkeznek, és azok megfelelnek a gázkészülékek tanúsított típusa egyikének a típus megjelölésével,
- a gázkészülék tartozékának minősülő, beépítésre tervezett szerkezeti elemek kizárólag a készülék CE tanúsítása szerinti, a gyártó által előírt tisztító- és ellenőrző idomokat a kiviteli terv tartalmazza,
- az égési levegő ellátó és égéstermék-elvezető szerkezeti elemek megfelelnek a gyártói előírásoknak,
- a gázkészülék minden részében a kondenzvíz elvezetéséről a gyári előírások szerint gondoskodott, jégdugót a kondenzvíz nem okoz,
- a tervező eredeti aláírását és a kamarai azonosító számát a jogszabályban (az építőipari kivitelezési tevékenységről szóló 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet) előírtaknak megfelelően.

2. A műszaki leírás tartalmazza

- a tervezési célt,
- a szállított gáz jellemzőit,
- a mérés-elszámolás műszaki megoldását,
- a gázfogyasztó készülékek azonosító adatait, gázterhelését és műszaki adatait,
- a gáztüzelő berendezések MSZ 12623-85 (Gáz- és olajtüzelésű berendezések kezelési osztályba sorolása) szabvány szerinti kezelési osztályba sorolását,
- a tervezési nyomásokat és nyomásfokozatokat,
- az üzemeltetési hőmérséklet határokat,
- a tervezett létesítmény helyszínét, a tervrajzokon nem ábrázolható részletek leírását,
- a tervezési határokat,
- a csatlakozóvezeték jellemző paramétereit,
- a felhasználói berendezés paramétereit, valamint ezek meghatározására vonatkozó számításokat,
- a gázfogyasztó készülékek beépítési feltételeit,
- a tervtől való bármely eltérés vagy a terv megváltoztatásának feltételeit, valamint a terv szerinti állapot későbbi megváltoztatására vonatkozó figyelmeztetéseket és feltételeket,
- a korlátozott élettartamú tartozékok felsorolását az élettartam megjelölésével,
- a gázfogyasztó készülékek légellátásának, égéstermék-elvezetésének hő- és áramlástechnikai méretezését, az alkalmazott elemek gyártó szerinti azonosító adatait, együttműködést a meglévő rendszerrel,
- a kivitelezésre vonatkozó előírásokat és szükség szerint a tervezett kötések (különös tekintettel a hegesztésre) technológiáját és rendjét, valamint az indokolt tervmagyarázatokat,
- a munkavédelem és az egészségvédelem feltételeinek kielégítését,

- a biztonsági értékelés eredményét,
- a vonatkozó jogszabály szerinti biztonsági és egészségvédelmi koordinátor foglalkoztatásának szükségességét, a koordinátor feladatait az építőipari kivitelezési tevékenységgel összefüggésben,
- a kivitelezett csatlakozó vezeték és felhasználói berendezés korrózióvédelmét és állagmegóvását,
- az érintésvédelem megoldását, a robbanásveszélyes terek alakjának és méreteinek meghatározását,
- a tűzvédelmi követelményeket, azok teljesítésére vonatkozó megoldásokat,
- a környezetvédelmi követelményeket, azok teljesítésére vonatkozó megoldásokat,
- az elvégzendő nyomáspróbák, üzempróbák, próbaüzem és tesztek leírását, azok megfeleléségeinek kritériumait,
- a meglévő rendszerhez való csatlakozás körülményeit, műszaki megoldását az engedéllyessel történt előzetes egyeztetés alapján,
- az üzemelő rendszer átalakítását, ideiglenes vagy végleges üzemben kívül helyezését az engedéllyessel történt előzetes egyeztetés alapján,
- a külső térbe mesterséges kifújással rendelkező berendezéseket, depressziót létrehozó eszközöket, légkezelőket.

3. Rajzdokumentáció tartalma

- helyszínrajz (általában M 1:500)
- alaprajz(ok) (M 1:50)
- függőleges csőterv(ek) (M 1:50)
- részletrajz(ok) pl. villámvédelemi-, elektromos reteszelési-, légellátási terv

4. A tervhez csatolni kell

- a tervvel érintett területen található közművek üzemeltetőinek hozzájáruló nyilatkozatait,
- a meglévő kémény(ek) esetén a területileg illetékes kéményseprő-ipari közszolgáltató hozzájáruló nyilatkozatait,
- a kivitelezés jellegétől függően (építési, műemlékvédelmi, környezetvédelmi) szakhatóságok nyilatkozatait, határozatait, és a szükséges polgári jogi hozzájárulásokat,
- az építési engedélyhez kötött égéstermék elvezető berendezés építési engedély határozatát, ha az nem az építési engedéllyel rendelkező épülettel együtt létesül.

Terv nélküli létesítés

Egyszerűsített készülékcsere

Az egyszerűsített készülékcsere tartalmi követelményei

Meglévő gázfogyasztó készülék cseréje egyszerűsített eljárással az alábbi feltételek egyidejű fennállása esetén végezhető:

- az új készülék legfeljebb 36 kW hőterhelésű,
- az új készülék hőterhelése nem nagyobb a meglévő készülék hőterhelésénél,
- a készülékcsere nem jár a fogyasztói gázvezeték cseréjével, átalakításával,
- az új készülék besorolása:
 - a) megegyezik a meglévő készülék besorolásával, a készülék elhelyezése a létesítéskor érvényes műszaki biztonsági feltételeknek változatlanul megfelel, továbbá kéménybekötött készülék esetében az új gázfogyasztó készülék csak olyan egyedi, önálló égéstermék elvezető berendezésbe csatlakozik, ami megfelel az új gázfogyasztó készülék gyártója által előírt követelményeknek; a kéményseprő-ipari közszolgáltató megfelelő minőségű nyilatkozata rendelkezésre áll arról az égéstermék-elvezető rendszerről, amelyhez az új készülék csatlakozik, vagy
 - b) ha az új készüléket kizárólag a készülék részeként tanúsított égéstermék-elvezető és égési levegő hozzavezető rendszerelemeivel, a készülék gyártójának utasítása alapján szerelik, és a helyiséglevegőtől független üzemmódban helyezik üzembe.
- Az egyszerűsített gázkészülék cserét kizárólag az illetékes földgázelosztó, pébégáz-fogyasztó készülékek esetében a pébégáz-forgalmazó minőségirányítási rendszerében előírtak alapján feljogosított gázszerelő végezheti.
- A feljogosított gázszerelő rendelkezzen mestervizsgával és a gázszerelők engedélyezéséről és nyilvántartásáról szóló rendelet szerinti műszaki biztonsági felülvizsgálói jogosultsággal.
- Az egyszerűsített gázkészülék cserét a Műszaki Biztonsági Szabályzat 5.3. pontjában előírtak szerint kell elvégezni és a Műszaki Biztonsági Szabályzat 7.7. pontja szerinti szerelési nyilatkozat és bejelentő-bizonylat megküldésével kell a földgázelosztónak bejelenteni.

3.4.4 Készülék és Rendszer-energiacímke

Jogszabályi környezet:

A **813/2013/EU** Rendelete (2013. augusztus 2.) a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek a helyiségfűtő berendezések és a kombinált fűtőberendezések környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról

A **814/2013/EU** Rendelete (2013. augusztus 2.) a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek a vízmelegítők és a melegvíz-tároló tartályok környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról

2009/125/EG Irányelv az energia-felhasználó termékek környezeti hatásának javításáról, az energiafogyasztás és az emisszió csökkentéséről harmonizált törvényalkotással és műszaki, kereskedelmi akadályok megszüntetését követően kötelező végrehajtási utasításokkal (*ecoDesign* irányelv)

A **65/2011. (IV.15)** az energiával kapcsolatos termékek környezetbarát tervezési kötelezettségeinek előírásáról, valamint forgalomba hozatalának és megfeleléség értékelésének általános feltételeiről szóló Kormányrendelet.

Készülék energiacímke

Amit a háztartási készülékekről, így a televíziókról, hűtőszekrényekről vagy a mosógépekről már eddig is ismerünk, a jövőben az olaj- és gázüzemű fűtőkazánoknál, a kapcsolt energiatermelő berendezéseknél, a hőszivattyúknál, valamint a melegvíz-készítőknél is egész Európában egységes jelölések kerülnek alkalmazásra. Az Európai Uniónak a hőtermelők, valamint a melegvíz-készítők jelölésére vonatkozó irányelve 2013. szeptember 26-én lépett érvénybe. Két éven belül, tehát 2015. szeptember 26-val kötelezővé vált az energia-hatékonyságmegfelelő jelölésének további adatokkal együtt történő feltüntetése a termékeken és a termékcsomagokon. A minősítés alapelvét az energiafelhasználás szempontjából fontos termékekre (*energy related products*) vonatkozó irányelv képezi – pontosabban az *Ecodesign/ErP-irányelv* (2009/125), valamint a jelölési irányelv – pontosabban *Energy Label-ling* irányelv (2010/30). Az ebből levezetett rendeletek tartalmazzák a készülékhatékonyságra és a károsanyag-kibocsátásokra kidolgozott tesztelési és számítási módszereket, a megfelelő minimális követelményeket is beleértve. Egymásra épülően további felhasználói információk is ismertetésre kerülnek, pl. zajteljesítmény-szint, melegvíz-teljesítmény, veszteségi teljesítmény stb. Az *ErP-irányelven* belül több alcsoport, ún. „*LOT*”-ok (tétélek) találhatóak, amelyek meghatározott termékcsoportokat fognak össze. A *LOT 1* tartalmazza a helyiségfűtő készülékeket, így az olaj- és gázüzemű fűtőkazánokat és a hőszivattyúkat 400 kW teljesítményig. Ezen kívül a kombinált fűtőkészülékek is ide tartoznak, tehát minden, beépített használati-melegvíz készítővel rendelkező fűtőkészülék. A jelölés a termékcímkékkel 70 kW teljesítményig kerül feltüntetésre. A

LOT 2 termékcsoport viszont max.2000 liter tároló térfogatú vízmelegítőket tartalmaz. Ide tartoznak a melegvítárolók, a közvetlen fűtésű tárolók, valamint a használati-melegvíz hőszivattyúk. A jelölés a termékcímkéssel 500 liter űrtartalomig kerül feltüntetésre.

LOT 1 szerinti berendezések: egyedi címke: Q <70 kW (VO 811/2013)

1. helyiség fűtőkészülék:
 - gáz- és olajfelhasználó berendezések
 - hőszivattyúk
 - kapcsolt hőtermelők <50kW (mCHP)
2. kombinált fűtőkészülékek
 - minden kombi készülék és mellételepített melegvítároló

LOT 2 szerinti berendezések: egyedi címke: V<500 l (VO 812/2013)

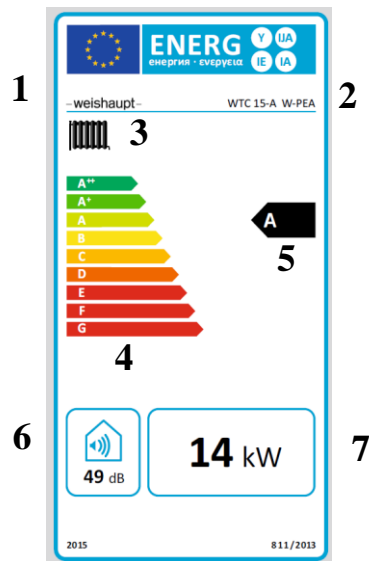
- közvetlen fűtésű melegvítárolók
- közvetett fűtésű melegvítárolók
- HMV hőszivattyúk

Fontos! Az egyedi termékcímke elkészítése és forgalomba hozatali kelléki feltételekhez való csatolása a gyártó feladata.

Egy olaj- vagy gázüzemű fűtőkazán, valamint egy hőszivattyú hatékonyság-értékeléséhez egy új éves energiahatékonysági vagy más néven, szezonális hatásfok tényezőt (η_s) használunk, melyet az gáz- és olajtüzelő berendezéseknél az égéshőre (H_i vagy H_f) vonatkoztatunk. Ez elveiben tér el a korábbi hatásfokszámítás módszerétől, ami az fűtőértékre (H_a) számolta ezt. Az η_1 kazánhatásfok 30%-os (50/30°C) égőtéljesítménynél, az η_2 pedig 100%-os (80/60°C) égőtéljesítménynél kerül meghatározásra. A számítás során az egész évet tekintve 85% alacsony hőmérsékletű üzemből (η_1) és 15% magas hőmérsékletű üzemből (η_2) indulunk ki. Ebből az átlagos hatásfokból még egyes veszteségi értékek, mint pl. elektromos segédenergia és készenléti-energia - mindenkor primer energiára visszszámolva - levonandók. Az eredmény ilyenkor az $\eta_{súj}$ évesenergia-hatékonysági tényezővel adható meg.

Az egyedi termék-címke tartalma

A készülékek mellé adott, **szabványosított 105x200 mm** méretű termékcímkét jól látható helyen kell elhelyezni. A gyártó és a termék megnevezése, valamint a hatékonysági osztályba sorolás mellett, készüléktől függően további fontos fogyasztói információkat is tartalmaz, pl. fűtőtéljesítmény, zajtéljesítmény-szint, melegvíz teljesítmény, stb.

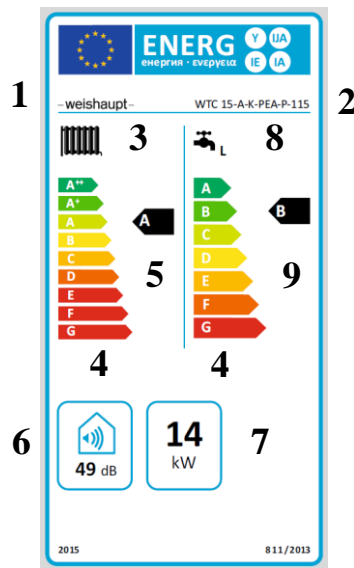


21. ábra: Termékcímke példa - fűtőkészülék

Jelmagyarázat:

1. Gyártó megnevezése
2. A pontos készüléktípus megnevezése
3. Alkalmazási terület megjelölése pl. fűtés
4. Energiahatékonysági osztályok
5. A készülék energiahatékonysági osztálya
6. Hangteljesítmény-szint
7. Teljesítmény pl. névleges hőteljesítmény

Szintén a LOT 1 termék-csoportba tartoznak a kombinált fűtőkészülékek, tehát minden, beépített vagy kombinált, mellé telepített használati melegvíz-készítéssel kiegészített fűtőkészülék is. Itt a termékcímkén a helyiségfűtés hatékonysági osztálya mellett a használati-melegvíz készítés hatékonysági osztályát is meg kell adni, a maximálisan lehetséges megfelelő terhelési profillal együtt. A maximálisan lehetséges terhelési profilt a termékcímke jobb oldalán a „vízcsap” szimbólum mellett kell megadni. Például az „L” terhelési profil egy fürdőkád, egy zuhanyozó és max. 55°C kifolyási hőmérsékletű vízcsapok vízelvételéssel hasonlítható össze. A terhelési profilok 3XS-től XXL-ig sorolhatók be. A hozzájuk tartozó hatékonysági osztályok A-tól G-ig oszthatók fel.



22. ábra Termékcímke példa - kombikészülék

Jelmagyarázat:

1. Gyártó megnevezése
2. A pontos készüléktípus megnevezése
3. Alkalmazási terület megjelölése - fűtés
4. Energiahatékonysági osztályok
5. A készülék energiahatékonysági osztálya - fűtés
6. Hangteljesítmény-szint
7. Teljesítmény névleges hőteljesítmény – fűtés
8. Alkalmazási terület megjelölése – melegvíz-készítés
9. A készülék energiahatékonysági osztálya – melegvíz-készítés

Összetett berendezések – Rendszer-energiacímke

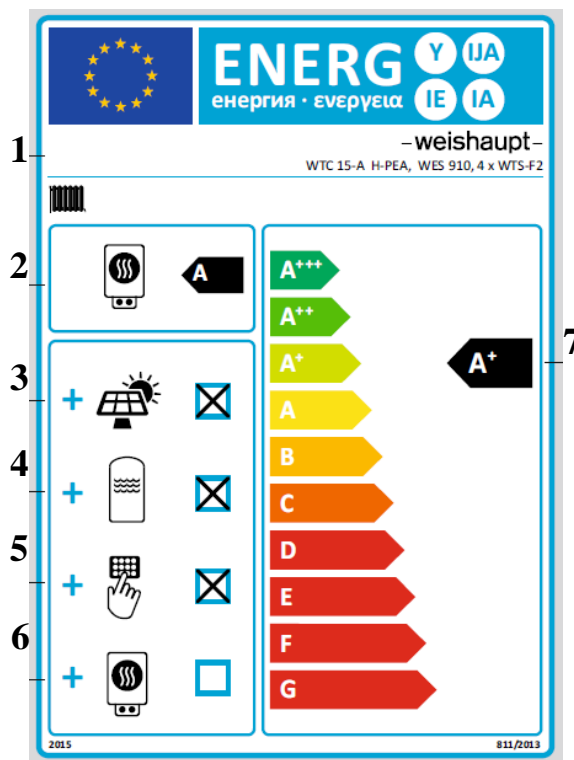
Ha a fűtéstechnikai szakember komplett fűtési rendszert telepít, pl. gázüzemű kondenzációs készülékkel, szabályzással, energia-(puffer) tárolóval és napkollektorokkal, akkor egy közös hatékonysági osztályba sorolást kell készíteni. Az *ErP*-irányelv ebben az esetben olyan rendszerjelölést határoz meg, amelyet a „Címke összetett berendezésekhez” szövegű címkével kell ellátni. Itt minden komponens termék-címke nélkül és egy saját rendszer-címkével lesz összefogva. Az összetett berendezések címkéjének elkészítése általában számítási program segítségével történik, és az a fűtéstechnikai szakember felelősségi körébe tartozik.

A teljes fűtési rendszer újonnan elért $\eta_s=104,4\%$ -os éves energiahatékonysági tényezője megkapja az A+ besorolást, ami az összetett berendezésekre érvényes külön címkével

lesz feltüntetve. Az **összetett berendezések DIN A4-lap (210x297 mm) méretű** címkéje egy, igazolásként használandó számítási lappal együtt kerül kinyomtatásra és a fűtőberendezéshez lesz mellékelve.

A 23. ábrán egy Weishaupt WTC 15-A típusú H-PEA kivitelű gázüzemű kondenzációs készülékkel, megfelelő szabályozástechnikával, egy WES 910-A-S energiatárolóval, valamint 4 db WTS-F2 napkollektorral üzemelő összekapcsolt berendezés címkéje látható.

A címke bal oldalán a fő hőtermelő egyedi készülékként kerül besorolásra – ebben a példában ez az „A” hatékonysági osztályú termékcímke. Az alatta lévő szimbólumokkal kell külön megjelölni, hogy a fűtéstechikai szakember milyen rendszerkomponensekkel bővítette az alaprendszert. Ezek a bővítések csak a tisztán fűtéstársításra érvényesek. A használati melegvíz-készítés bővítés ezen a helyen nem lesz jelölve. A címke jobb oldalán az egész össze-kapcsolt berendezés helyiségfűtési energiahatékonysági osztálya (A+++-tól G-ig) kerül ábrázolásra – ebben a példában ez „A+”.



23. ábra: Összetett berendezés – rendszer-címke

Jelmagyarázat:

1. Gyártó/fűtéstechnikai cég megnevezése
2. Elsődleges készülék éves energiahatékonysági osztálya
3. Kiegészítés napkollektorral
4. Kiegészítés tárolóval (puffer vagy energiatároló)
5. Kiegészítés szabályázástechnikával
6. Kiegészítés 2. hőtermelővel (pl. hőszivattyú, vegyes-tüzelésű kazán)
7. Összetett berendezés energiahatékonysági osztálya

A rendszer energiacímke elkészítése ajánlatadáskor az ajánlatadó, kivitelezést követően a felhasználónak történő átadás keretében a kivitelező feladata, valamint igazolásként is használható.

A fűtéstechnikai szakember számára számítási programok is rendelkezésre állnak. Egy egyszerű kiválasztási menü segítségével meghatározhatóak az egyes rendszerkomponensek és ki lehet számítani e komponensek éves energia-hatékonyság összesített osztálybesorolását. A számítási lapot, valamint az összekapcsolt berendezésekre érvényes, hozzátartozó címkét *PDF*-fájlként el kell készíteni, ki kell nyomtatni és hozzá kell fűzni az ajánlathoz. A berendezés kivitelezésekor a termékcímkéket, az összekapcsolt berendezések címkéjét, valamint igazolásként a számítási lapot az összes műszaki adatlappal együtt mellékelni kell a berendezés dokumentációjához.

4. Gáztüzelő berendezések rendszerbe illesztése

4.1 Helyiség- és külső hőmérsékletfüggő vezérlés és szabályozás

Vezérlés:

A beavatkozás hatásáról nincs információ (nyitott hatáslánc). A zavaró jellemző hatása érvényesül. Ha a zavaró jellemzők pontosan leírhatók, nincs vezérlési eltérés (pontos). A nyílt hatáslánc miatt stabil.

Folyamata:

- Az érzékelő méri a külső léghőmérséklet változást
- Ennek hatására működteti a fűtővíz szabályzó szelepet
- Módosul a fűtőtestek hőteljesítménye
- A helyiség hőmérséklet nem változik.

Szabályozás:

Általában rögzített értékre történik és egy eltérésre (szabályzási) működik. Tulajdonsága, hogy lengésre hajlamos.

Folyamata:

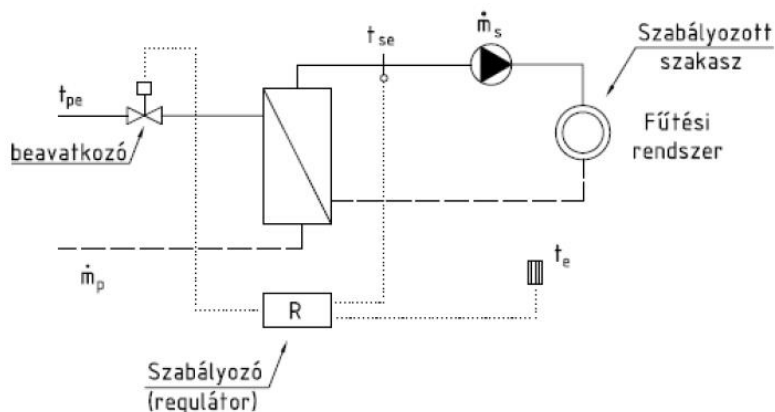
- Beállítjuk a szabályozott jellemző azon értékét, amit meg akarunk valósítani
- Mérjük a szabályozott jellemzőt (pillanatnyi érték)
- Összehasonlítjuk a kettőt
- A különbség alapján változtatjuk a beavatkozó jel nagyságát, hogy ennek hatására az alapjel és a pillanatnyi érték közötti különbség csökkenjen, illetve megszűnjön. Azonosító jellemző hatása kiküszöbölhető.

Menetrend szerinti szabályozás: a szabályozó alapjelet időben, előre meghatározott módon (pl. idő függvényében) változtatjuk.

Követő szabályozás: a szabályozott jellemző a t_{ve} , nem rögzített érték, hanem $t_{ve} = f(t_e)$. Pl.: külső hőmérsékletkövető szabályozás. A helyiség hőmérséklet (t_i) tekintetében vezérlés mivel nincs róla információ.

Szabályozókör hatásvázlata

A szabályozókör egyszerűsített, épületgépészeti bemutatása (24. ábra) egy fűtésszabályozás. A közvetett kapcsolású fűtési rendszer szabályozott szakasza a szekunder előremenő fűtővíz hőmérséklet, a beavatkozás primer oldali beavatkozással (a beavatkozó szerv egytű motoros szelep) történik.



24. ábra: Szabályozókör hatásvázlata

Jelmagyarázat:

t_{se}, t_e : hőmérséklet-érzékelő
R : szabályozó beavatkozó (végrehajtó)

A gáztüzelő berendezésekkel kapcsolatos vezérlés. és szabályázstechnikai megoldások alapvetően a készülék gyártójának termékkínálatában érhető el. Amennyiben a készülék egy nagyobb rendszerben „csak” hőtermelő feladatot lát el, úgy az adott létesítmény felügyeleti eszközének (épületfelügyelet, idegen vezérlő- és szabályzó készülékek, stb.) gyártójának műszaki jellemzőivel kell összehangolni.

4.2 Kapcsolat alternatív energiaforrásokat alkalmazó rendszerekkel

Alternatív energiaforrások:

Vagy más néven **megújuló energiaforrás** olyan közeg, természeti jelenség, amelyből energia nyerhető ki, és akár naponta többször ismétlődően vagy folyamatosan rendelkezésre áll, vagy jelentősebb emberi beavatkozás nélkül legfeljebb néhány éven belül újratermelődik.

A megújuló energiaforrások jelentősége, hogy használatuk összhangban van a fenntartható fejlődés alapelveivel, tehát alkalmazásuk nem rombolja a környezetet, ugyanakkor nem is fogják vissza az emberiség fejlődési lehetőségeit.

A megújuló energiaforrások - szemben a nem megújuló energiaforrásokkal (kőszén, kőolaj, földgáz, stb.) - nem okoznak olyan káros hatásokat, mint az üvegházhatás, a levegőszennyezés, vagy a vízszennyezés.

A szél- és napenergia-technológiák alkalmazása lehetőséget ad arra is, hogy az ember saját maga állítsa elő az otthonában használt villamos energiájának, üzemanyagának egy részét, vagy akár egészét.

Lehetőségek:

Szélenergia

- a szélenergia felhasználása az egyik leggyorsabban fejlődő és az utóbbi időben a legnagyobb kapacitásbővülést elérő megújuló energiaforrás-kinyerés. A szél segítségével termelt energia jelenleg évi 20%-kal növekszik és rendkívül népszerű Nyugat-Európában és az Egyesült Államokban.

Vízenergia

- A vízi-energia megújuló energia, nem szennyezi a környezetet és nem termel sem szén-dioxidot, sem más, üvegházhatást kiváltó gázt. A világ vízerőműveinek összteljesítménye mintegy 715 000 MW, a Föld elektromos összteljesítményének kb. 19%-a.

Napenergia

- A napenergia a Földet érő napsugárzásból kinyerhető energia. Használata történhet fotovoltaiikus (napelemes) elektromosság generálásával vagy a hőenergia felhasználásával. A napenergia használata történhet aktív módon naperőműben, napelemmel vagy napkollektorral, illetve passzív módon, mint például az épületek tájolása segítségével elért hőmegtakarítás. Decentralizált energiatermelésre sok háztartásban használják világszerte.

Biomassza

- A biomassza kifejezés alatt tágabb értelemben a Földön lévő összes élő tömeget értjük. A mai elterjedt jelentése: energetikailag hasznosítható növények, termés, melléktermékek, növényi és állati hulladékok. A biomassza segítségével fosszilis tüzelőanyagok válthatóak ki, és ideális esetben az elégetett növényi anyag 1 éven belül újratermelődik, megteremtve ezzel a fenntartható fejlődés és energiagazdálkodás lehetőségét. A biomasszából, pl. bioetanolként üzemanyag is készíthető.

Geotermikus energia

- A geotermikus energia a Föld belső hőjéből származó energia. A Föld középpontja felé haladva kilométerenként átlag 30°C-kal emelkedik a hőmérséklet. Magyarországon a geotermikus energiafelhasználás 1992-es adat szerint 80-90 ezer tonna kőolaj energiájával volt egyenértékű. A geotermikus energia gyakorlatilag korlátlan és folytonos energianyereséget jelent. Termásvíz formájában nem kiapadhatatlan forrás. Kitermelése viszonylag olcsó, a levegőt nem szennyezi, viszont a felszíni vizeket nemegyszer, magas sótartalmánál fogva igen.
- A geotermikus energia megújuló energiaforrás, ami a legolcsóbb energiák közé tartozik, ha csak nem kell a sós vizet villamos energiával visszapréselni az eredeti közegébe. Magyarországon sok geotermikus energiát használnak fel, sok híres termálfürdő van. A geotermikus fűtés telepítése kb. 5 év alatt térül meg. Magyarországon a termásvíz 2 km-nél, nyomás alatt akár 120°C-os is lehet.

4.3 Összetett rendszerek energiahatékonysága

A központi fűtési rendszerek az 1990-es évek közepétől nézve jelentős változáson mentek keresztül. Ma már az esetek többségében összetett fűtési rendszerekkel van dolgunk. Miből következik ez?

- az épületek épületfizikai tulajdonságai (hőátbocsátási tényezők, hőtároló tömegek, tájolásból fakadó indirekt hatások, stb.) javultak, változtak. Itt az új építésűek mellett az energetikailag felújított épületekről is beszélünk.
- a felhasználói igények is változtak. Az alacsony energiaigényű épületek magas szolgáltatás biztonsággal és komforttal jelentek meg.
- az EU Irányelveknek megfelelően a megújuló energiaforrások alkalmazásának részaránya fokozatosan növekszik.
- a passzívházak vagy 0-emisszójú épületek szakítanak a hagyományos felfogással és speciális épületgépészeti megoldást kérnek.
- az állami támogatású pályázati struktúrában szinte alapkövetelmény a megfelelő rendszer-kombináció, hogy az elvárt energetikai besorolás teljesíthető legyen.

Látható, hogy nem egy dolognak kell megfelelni, hanem a rendszernek kell együttesen egy egészet alkotva hatékonyak is lennie! Ezért valamire azt mondani, hogy hatékony úgy, hogy a környezetet, a rendszerek egymásra utaltságát, de legfőképpen a koncepciót nem vizsgáljuk elég nagy felelőtlenség!

Már az épület rendeltetésének megfelelő gépészeti koncepcióban elemezni kell a lehetséges alternatívákat, a megrendelő elképzeléséhez igazodva, az építész és a statikus

tervezők hathatós közreműködésével. Egyre inkább felértékelődik ennek a közös munkának a szerepe, mert pl. a többrétegű falszerkezetek esetén a rétegrendet bontással, horonyvással utólag megváltoztatni szigorúan tilos.

Egy adott épület hő- és hűtési energiaszükségletének kiszolgálására jól választott épületgépészeti berendezés fő ismérvei:

- illeszkedik az épület stílusához, belső kialakításához
- elegendő helyel bír az a helyiség, ahová a gépészeti berendezések kerülnek
- az át- és kitörési pontok, rögzítések előre meghatározottak, beleértve a tetőhéjalást is
- „A kevesebb, sokszor több” elv alapján egy összetett, de szabályzás- és vezérléstechnikailag átlátható és főleg a felhasználó által is kezelhető rendszer.
- alacsony üzemeltetési költségek
- energia-hatékony, környezetbarát (emisszió)

5. Csőhálózatok, csővezetéki rendszerek

A csővezetékek feladata, hogy valamilyen anyagot (folyadékot, gázt, gőzt vagy szilárd anyagot) továbbítson, ill. vezessen.

Amennyiben az **elemek összeépíthetősége** alapján vizsgáljuk, akkor **csőhálózatról, csővezeték rendszerről, csővezetékéről, ill. csőről** beszélünk.

Ha **felhasználási céljuk** szerint csoportosítjuk, akkor **termelőüzemi** és **anyagszállító** vezetékekről beszélünk.

Elrendezésük szerint lehetnek **szabadon fektetett** és **talajba fektetett**, de a hazai gyakorlatban az **üzemi csővezeték, üzemközi csővezeték** és **távvezeték** fogalmakat is használják.

A csőveket rendeltetészerű használatukhoz különböző **csővezetéki elemekkel**, ill. **csőszerelvényekkel** építik össze, melyeknek az egybeépített rendszere alkotja a teljes csővezeték rendszert.

A csővezetéki elemek a különféle **csőelágazók, ívek, csőszűkítők, véglezárások** és az elemek közötti kapcsolatot biztosító **csőkötések**.

A csővezetéki szerelvényekhez tartoznak a különféle **szelepek, tolózárak, csapok, hőtágulás kiegyenlítő** és a **csőmegfogást biztosító elemek**.

Ha a csővezetékek a környezet hőmérsékletétől eltérő hőmérsékletűek, akkor szükséges lehet hő-, ill. hideg-védőbevonat, **hőszigetelés** alkalmazására is.

5.1 Anyagismeret

5.1.1 Csőanyagok csoportosítása

Öntöttvas csövek

A gázellátásban ezek a csövek marginális szerepet töltenek be, ezért külön nem foglalkozunk vele.

Acélsövek

Az acél, mint szerkezeti anyag előnyös szilárdsági és alakíthatósági tulajdonságai, biztonságos és jól kidolgozott csőkötési módszerei miatt a csőgyártás egyik leggyakrabban alkalmazott anyaga. A csőgyártás technológiája szerint varrat nélküli és hegesztett csöveket különböztetünk meg. A hegesztett csövek hossz- vagy spirálvarratosak lehetnek. A csövek külső átmérője és falvastagsága a gyártástechnológiától függően eltérhet egymástól, ezért a szabvány külön foglalkozik a varrat nélküli (MSZ 99), a hosszvarratos (MSZ 185) és a spirálvarratos (MSZ 3741) acélsövek méreteivel. Abban az esetben, ha nagyobb méretpontosságra és sima, fémbevonásra is alkalmas felületre van szükség, akkor hidegen alakított (MSZ 2898, MSZ 2978) acélsöveket használnak.

A speciális nagy szilíciumtartalmú **acélöntvények** igen korrózióálló vegyi anyagokkal (kénsav, sósav, salétromsav stb.) szemben nagyobb hőmérsékleten is nagyon jó korrózióálló-képességükkel tűnnek ki. Ezek az ötvözetek igen ridegek, a hődilatáció kiegyenlítésére nagy gondot kell fordítani. Csak köszörüléssel munkálhatók meg. A csöveket úgy gyártják, hogy a cső végére a kötéshez szükséges karimát vagy tokot is ráöntik. Szemben az acélsövekkel, ezen csövek belső átmérője megegyezik a névleges átmérővel.

Alumíniumcsövek

A gázellátásban ezek a csövek alkalmazása nagyon ritka, sőt szinte nem is találkozhatunk vele a gyakorlatban, ezért külön nem foglalkozunk vele.

Rézsövek

A sárgaréz és vörösrézsövek varrat nélkül húzással vagy hengerléssel készülnek. Ötvözőik az ón, cink, nikkel, mangán, vas. Általában fűtés és gázszerezésnél, hidegmeleg vízvezetékekénél, lepárlóknál, perselyekhez, kenőolaj-vezetéként vagy hőcserélőkben alkalmazzák. Előnyük, hogy jól alakíthatóak, forraszthatóak és korrózióállóak, szállításuk könnyű, könnyen és esztétikusan szerelhető, cső megfogásához könnyebb bilincsek kellenek, hosszú élettartamú (egy-egy gyártók 75 évet is garantálnak), szilárd és ugyanakkor könnyű, újrafelhasználható, a súrlódási ellenállása kicsi, ezért kisebb átmérővel is szerelhető az adott vezeték szakasz.

MSZ 733-82 Húzott körszelvényű cső rézből és rézötvözetekből.
MSZ 734-76 Csövek rézből és rézötvözetekből kondenzátorok és hőcserélők céljára.
MSZ 735-77 Perselycsövek rézötvözetből
MSZ 736-82 Sajtolt körszelvényű cső
MSZ 760-81 Általános előírások
MSZ 19710 Öntött, ötvözött réz cső méretei

Műanyagcsövek

A műanyagcsöveket nyomásnélküli, kisnyomású, közép- és nagyközép nyomású vezetékhez használják (PE SDR 17.6 – PE 80 $P_{\text{úmax}}=4\text{bar}$, PE 100 $P_{\text{úmax}}=6\text{bar}$, SDR 11 PE 80 $P_{\text{úmax}}=8\text{bar}$, PE 100 $P_{\text{úmax}}=10\text{bar}$). Az épületgépészetben, vegyiparban, élelmiszeriparban és a mezőgazdaságban egyre jobban kiszorítják a fémcsöveket. Előnyük, hogy kis súlyúak, korrózióállóak, jól alakíthatóak, jól ellenállnak a lúgoknak és a savaknak. Hátrányuk, hogy hőmérsékletük kicsik és hidegben törnek. Anyaguk polietilén (PE).

MSZ EN ISO 15875 Műanyag csővezetékrendszerek meleg és hideg vizes berendezésekhez – Polipropilén (PP)

MSZ EN ISO 15876 Műanyag csővezetékrendszerek meleg és hideg vizes berendezésekhez – Polibutilén (PB)

MSZ EN ISO 15877 Műanyag csővezetékrendszerek meleg és hideg vizes berendezésekhez – klórozott poli(vinil-klorid) (PVC)

MSZ EN 13067 Műanyaghegesztők

MSZ EN 12007-2:2000 Gázelosztó rendszerek

MSZ EN 1555-1...7 Műanyag csőrendszerek éghető gázok szállítására - Polietilén (PE)

MSZ EN 12201-1...7 Műanyag, nyomás alatti csőrendszerek vízelosztáshoz, csatornázáshoz és szennyvízelvezetéshez – polietilén (PE)

5.2 Szereléstechológia

5.2.1 Általános követelmények

Acélcső

- az acél cső anyaga a típusára vonatkozó szabvány alapanyag követelményeinek feleljen meg (MSZ EN 10208-2, 10255, 10220, 10296-1 és 1594)
- az alapanyag teljesen csillapított acélminőségű legyen illetve normalizáló kezelésnek kell alávetni
- az acélcső anyagának ellenállónak kell lenni az MSZ 1648:2000 szerinti földgázzal és lehetséges kondenzátumainak hatásával szemben,

- méret követelményei: DN20-tól DN400-ig mely az átmérő és a falvastagság függvényében kerül meghatározásra.
- üzemi nyomás: Névleges PN1-től PN40-ig kerül meghatározásra
- beépítési és alkalmazási követelmények:
 - Az acélcsővek felhasználása tekintetében a beltéri, kültéri, föld feletti vagy földalatti elhelyezésű új gázellátó rendszerekbe a létesítés során, illetve már üzemelő gázellátó rendszerekbe utólagos beépítésre való felhasználása egyaránt előfordul.
- a csöveknek alkalmasnak kell lenni a csővezeték egyéb elemeihez hegesztéssel történő csatlakoztatására, például: karimák, más csövek, egyéb idomok
- menetes, karimás, roppantó-gyűrűs, hollandi anyás kötések csak szerelvényekhez, idomokhoz, csőelemekhez, szigetelő közdarabokhoz, műszerekhez és karimás cső vég lezárásokhoz alkalmazhatók
- karimás kötés követelménye:
 - fokozott figyelemmel kell lenni az alkalmazott karimák nyomásfokozatára, a csővégre felhegesztett karimák csőtengelyre való merőlegességére, karima tömítés anyagára
- menetes kötés követelménye:
 - Alkalmazható szerelvények beépítésénél, műszerek és műszer vezetékének kötéseivel, egyéb helyen, ahol a földgázelosztó technológiai utasításai megengedik.
 - Csatlakozó vezetékbe és / vagy fogyasztói vezetékbe DN 50 (2") -nél nagyobb méretek esetén menetes kötés alkalmazását kerülni kell
 - Menetes kötésnél kenderkócot használni tilos
- hollandi-s tömítés csak pentán-álló kivételben létesíthető
- fixen beépített gázfogyasztó berendezés rákötése a fogyasztói rendszerhez minősített GEBO csővel engedélyezett, melynek hossza legfeljebb 1.5 (m) lehet
- az acélcső típusára vonatkozó szabvány által előírt jelölések mellett fel kell tüntetni minden egyes szál acélcső egyik végén a minőségi bizonyítvány sorszámát

Egyéb műszaki követelmények:

- a felhasználandó csöveken károsan befolyásoló korrózió nem fordulhat elő
- a csövek 6 méter szálhosszban kerüljenek leszállításra, mindkét végét záródugóval kell ellátni, amely a belső felületeket megvédi a szennyeződéstől
- hegesztésnél a tervező műszaki leírásban megadott hegesztési technológiával kapcsolatos előírásait maradéktalanul be kell tartani
- hegesztett kötések ellenőrzését az MSZ EN 12732 szerint kell elvégezni
- hegesztési naplót DN 25-nél nagyobb méretű, nagyközép nyomású, DN 50-nél nagyobb méretű közép és a DN 100-nál nagyobb méretű kisnyomású csatlakozó és fogyasztói vezeték hegesztése esetén naprakészen kell vezetni

- hegesztési naplónak az alábbiakat kell tartalmazni:
 - hegesztő neve, jele
 - vizsgabizonyítvány száma, kelte és érvényessége
 - varrat sorszám, neme, varrat minősítése
 - a hegesztés körülményei (időjárás)
- varratvizsgálat módszerei:
 - szemrevételezéssel
 - radiológiai vizsgálat
 - radiográfiai vizsgálat
- varratvizsgálat követelményei:
 - csatlakozó és fogyasztói vezetékek esetében:
 - MOP < 100 mbar DN < 100 szemrevételezés
 - 100 mbar < MOP < 4 bar DN < 50 szemrevételezés DN > 50
Minden körvarratot szemrevételezéssel, földi vagy takart vezeték tompa varratainak 10%-át, szabadon szerelt vezeték tompa varratainak 2%-át radiológiailag vizsgálatnak kell alávetni.
 - 4 bar > MOP < 16 bar DN < 25 szemrevételezéssel, DN > 25 radiográfiai vizsgálatnak kell alávetni:
 - a.) tompa illesztésű körvarratok 10%-át
 - b.) hosszanti varratok és nyomáspróbával nem ellenőrzött varratok 100%-át
 - c.) különleges helyzetű csőszakaszok 100%-át
- személyi feltételek:
 - DN 50-nél nagyobb méretű közép és a DN 100-nál nagyobb méretű kisnyomású csatlakozó és fogyasztói vezeték hegesztésére csak minősített ív,- és / vagy lánghegesztő jogosult. Hegesztési koordinációs szakemberrel kell rendelkezni, hegesztési felelőssel.
 - minden más esetben a gázszerelők közhitelű hatósági nyilvántartásban szereplő gázszerelő is jogosult a csatlakozó- és fogyasztói vezeték kivitelezésére
- csatlakozó és fogyasztói vezeték szereléseinél a védőtávolságok betartása a MBSZ szerint kötelező
- csatlakozó- és fogyasztói vezeték korrózió védelme, olyan helyen ahol a cső teljes felületéhez szerelt állapotban nem lehet hozzáférni, a csövet a szerelés előtt korrózióvédelemmel kell ellátni.
- vezeték rögzítése:
 - csatlakozó és fogyasztói vezeték csőbilinccsel kell rögzíteni
 - épülettől független csőtartó szerkezeten
 - Csőtartó
 - Bak
- épületbe történő belépés csatlakozó vagy fogyasztói vezetékkel

a.) épületbe térszint alatti bevezetésnél- nem fém csőanyag esetében- a belépés előtt fém csőanyagra szükséges váltani. „PE cső esetén PE-acél átmeneti idom”

b.) alapincézetlen épület esetén fali felállítás alkalmazható.

- csatlakozó és fogyasztói vezeték nem helyezhető el olyan helyen ahol MBSZ tiltja!
- csatlakozó és fogyasztói vezetéket csőbilincsel kell rögzíteni
- bontott csövet, valamint olyan csövet, amelynek felületét a tárolás során bekövetkezett korrózió szemcsésé tette gázvezeték építéséhez felhasználni nem szabad

Iránytörések:

- DN 20-nál nem nagyobb átmérőjű csövek esetén hajlítással, de a cső hajlításakor annak keresztmetszete nem csökkenhet és a körkörösége nem torzulhat
- DN 25 méretnél hajlítással, vagy forrcső ív behegesztésével
- DN 25-nél nagyobb átmérők esetén bizonylatolt, előre gyártott idomok behegesztésével történhet

Rézcső

- az alkalmazott csőanyag (prés idomos vagy tokos kötésű forrasztott) feleljen meg az MSZ EN 1057:2006+A1:2010 illetve a MSZ EN 1254-1 szabványnak
- a csőanyag keménységi fokozata szabadon szerelt vezetéknél „kemény” (R 290) vagy „félkemény” (R 250), rejtett szerelésnél „lágý” (R 220) fokozatú is lehet
- falvastagsága 22 mm csőátmérőig minimum 1.0 mm, 28 mm csőátmérőtől legalább 1.5 mm, 54mm csőátmérőtől 2 mm, 89 mm csőátmérő felett 2.5mm legyen
- a tokos kötésű forrasztott vezetékek szerelésénél a felhasznált idomok MSZ EN 1254-1 szabványnak feleljenek meg
- 18x1 mm átmérőig helyszínen készült csőhajlítás és tokos, valamint présidomos csőkötés alkalmazható
- rézanyagú csatlakozó és fogyasztói vezetéket az szerelhet, aki az adott technológiára vonatkozó tanfolyamot elvégezte, és arról tanúsítvánnyal rendelkezik
- acél vezeték bővítése réz anyagú vezetékkel vörös-öntvény átmeneti idommal lehetséges
- 28x1 mm átmérőig helyszínen készült gépi csőhajlítás alkalmazható
- gázvezeték esetében csak kemény forrasztású, vagy présidomos kötést szabad használni

- a gázszereleshez felhasznált forraszanyag és folyósítószer megnevezését a „Szerelési nyilatkozat”-ban dokumentálni kell
- a szerelésnél csak a felhasznált anyaghoz előírt préspofo használható
- munkakezdés előtt a prés gép és présfofák kifogástalan állapotát meg kell vizsgálni. Előírt időben szervizeltetni kell, és a szervizelésről jegyzőkönyvet kell kiállítani, melyet csatolni kell a dokumentációhoz
- a kötés gáztömörségét gumitömítő-gyűrű biztosítja
- rézcsöves szerelés esetén a gázmérőkötetést szerelőlapos megoldással kell kialakítani

Műanyagcső - Polietilén

- kizárólag földbe fektetve, épületen kívül alkalmazható, valamint épület falához vagy gázmérőhöz történő felállás esetén acél anyagú védőcsőben szerelve
- a PE csőanyagot a napfény hatásától (UV sugárzás) védeni kell
- műanyaghegesztést csak az adott eljárásra érvényes minősítéssel rendelkező hegesztő végezhet érvényes WPS lapok alapján
- gázelosztó és célvezetékek létesítése vonatkozásában felelős műszaki vezetői tevékenység végzéséhez szakirányú felsőfokú vagy középfokú szakképesítés mellett polietilén műanyag csővezeték építése esetén szakirányú kiegészítő vizsga szükséges a Műanyag csövekkel épített közművezeték- rendszerek beruházói, építetők és építésirányítói (műanyag csővezeték építő-fektetői és műanyaghegesztési-felelős) képzés keretében
- csatlakozó és fogyasztói vezetéknél PE csőanyag esetén csak hegesztett kötetést szabad alkalmazni
- a PE hegesztést csak olyan hegesztő berendezéssel szabad végrehajtani, amely érvényes és megfelelőnek **minősített éves felülvizsgálati** dokumentációval rendelkezik
- polietilén cső és fémcső átmenet történhet sajtolt, menetes, vagy hegeszthető PE-acél, forrasztható PE-réz , présidomos PE réz átmeneti idommal
- a préskötéses, vagy forrasztásos rendszer alkalmazása esetén, a kettő kötetéstípus nem keverhető
- a PE –acél anyagváltás védőcsőben elhelyezhető talajszint felett 0.3-1.5 m-es magasságban
- a PE –fém cső átmeneti idom alkalmazása esetén a PE cső szabadon szerelt szakaszát acél védőcsőben kell elhelyezni, valamint a földben lévő részét dréncső védelemmel kell ellátni. A dréncső hossza nem lehet több 10 (m)-nél
- csatlakozó és fogyasztói gázvezeték PE cső szerelése esetén a talajszinttől 80 cm mélyen helyezhető el, a gázelosztó vezeték felé kell lejtetni, hegesztés nélkül kell kialakítani, és 30cm földtakarás után jelzőfóliával kell ellátni
- feleljen meg a MSZ EN 1555 szabványnak

Hegesztési eljárások:

- DN/OD 110 mm és kisebb méretű cső esetén hevítő elemes tokos (polifúziós) vagy hevítő elem nélküli fűtőszálas (elektrofúziós) kötési módok
- DN/OD 110 mm-nél nagyobb méretű vezeték tompahegesztéssel
- DN/OD 63 mm-es leágazó méretig kézi, DN/OD 63 mm-től gépi nyeregídom hegesztéssel
- Fűtőszálas (elektrofúziós) kötésmód minden méretben alkalmazható.

5.2.2 Csőkötések

A csőkötések feladata, hogy a csővezetéki elemeket oldható vagy nem oldható módon összekapcsolja.

A csőkötésekkel szemben támasztott követelmények:

- tömör zárás üzem közben
- egyenszilárdság a csővezeték egyéb elemeivel
- szűkítés nélküli közegvezetés
- egyszerű szerelhetőség

A csőkötések lehetnek:

- **nem oldható kötések:** csak roncsolással lehet utólag bontani. Kivitelezési módjuk szerint lehetnek hegesztett, forrasztott, ragasztott vagy sajtolt kötések
- **oldható kötések:** roncsolásmentes bontást tesznek lehetővé. A nem oldható kötésekhez képest általában drágábbak, szerelésük igényesebb, a csővezeték terhelésére érzékenyebbek. Az oldható kötések jellegzetes típusai fontossági és gyakorisági sorrendben a karimás, csavaros és tokos csőkötések

A csőkötések kiválasztásának szempontjai:

- figyelembe kell venni a szerkezeti anyagot, a csővezeték üzemi, szerelési és karbantartási viszonyait, továbbá a közeg tulajdonságait (nyomás, hőmérséklet, tűz- és robbanásveszély, stb.)
- ha a szerkezeti anyag és a beépítés körülményei a választást lehetővé teszik, akkor a nem oldható kötést kell előnyben részesíteni

Az oldható kötést több szempont indokolhatja:

- egyes elemek gyors szerelhetősége, cserélhetősége, a csővezeték szakaszolhatósága, tisztíthatóság, szerelhetőség, javíthatóság, stb.

- a műszereket és nagyobb értékű berendezéseket oldható kapcsolattal célszerű a csővezetékbe szerelni

5.2.3 Csőmegfogások

A csővezetékrendszer térbeli elhelyezkedését a csőmegfogások határozzák meg. A csőmegfogások megfelelő kialakításával érhető el, hogy a vezetékrendszerben a tervezett erőhatások lépjenek fel, és ismert módon adódjanak át a tartószerkezetre.

A csőmegfogások két fő csoportba sorolhatók:

- **Rögzített csőmegfogások** (statikai számításokban fixpontok), amelyek a csővezeték elmozdulását és elfordulását kizárják. A rögzített megfogások az alátámasztó szerkezetre erőket és nyomatékokat adnak át
- **Nem rögzített csőmegfogások**, amelyek a csővezeték valamilyen irányú elmozdulását vagy szögelfordulását lehetővé teszik. Kialakításuk szerint lehetnek csúszó vagy görgős alátámasztások egyszeres vagy kétszeres megvezetéssel és csőfelfüggesztések

Kialakításuktól függően mindkét fajta a csőerőt mereven vagy rugalmasan veheti fel. A csőfelfüggesztés kizárólag függesztőszár irányú erőt visz át. A csőmegfogások a csővezetékhez hegesztéssel vagy bilincsel kapcsolódhatnak. A tartószerkezethez való rögzítés lehet oldható (csavarozás) vagy oldhatatlan (hegesztés, bebetonozás).

A csőmegfogások csővezetékhez közvetlenül kapcsolódó részeit csőtartóknak nevezzük. Ezeknek számos fajtája és típusa alakult ki. Ez a rendszer tipizált elemekből áll, melyek segítségével a csőtartók számtalan variációja készíthető el. A kidolgozott csőtartók egy része rögzített és nem rögzített csőmegfogásként egyaránt használható. Különleges csőmegfogási igények esetén a csőmegfogásról egyedi terv készül, amelyben a típuselemek egyedi alkatrészekkel egészülnek ki.

5.2.4 Csőszerelvények

A csőszerelvények üzemviteli szempontból a csővezeték kulcsfontosságú elemei.

Feladatuk:

- zárják, nyitják, ill. szabályozzák a közeg áramlását,
- biztonsági és ellenőrző feladatokat látnak el

Működtetésük lehet:

- kézi
- automatikus

A csőszerelvények az üzemelésben betöltött szerepük szerint a következőképpen csoportosíthatók:

- **Záró szerelvények**

Üzemi állapotukat döntően a teljesen nyitott vagy teljesen zárt helyzet jellemzi. A fő követelmény ezekkel a szerelvényekkel szemben, hogy nyitott helyzetben az áramlást ne zavarják, minimális nyomásesését okozzák. Bizonyos esetekben megkívánt a tömör zárás is. Záró-nyitó feladatra tolózárat (kis méretekben szelepeket), csapokat, gömbcsapokat, pillangó és membránszelepeket használnak.

A gázipari alkalmazásuk során az alábbi követelményeknek kell megfelelniük:

- kézi vagy gépi, de kézzel is működtethető legyen
- zárási szöge lakossági felhasználó esetén 90 fok legyen
- nyitott és zárt állapota egyszerű rátekintéssel megállapítható legyen
- kezelése egyszerű és biztonságos legyen
- mindig működőképesnek és kezelhetőnek kell lennie
- helyét és zárási funkcióját **időálló** táblával kell jelölni
- elzáró szerelvényt a csatlakozó vezeték és/ vagy fogyasztói vezeték épületben a belépési pontnál vagy a belépési pont közelében hozzáférhető helyen kell beépíteni

- **Áramlást szabályozó (fojtó-) szerelvények**

Nyitott és zárt állás között folyamatosan állítható helyzetben az áramlást irányvátoztatással, szűkítéssel vagy a kettő kombinációjával fojtják. Ilyen célra különféle átmeneti, ferdeülésű, sarok- és túszelepeket, pillangó- és membránszelepeket használnak. Speciális nyílással ellátott csapok és gömbcsapok is alkalmasak fojtásra.

- **Visszaáramlást gátló szerelvények**

A visszaáramlást különféle önműködő visszacsapó-szelepek, torló-csappantyúk és csapózárak akadályozzák meg.

- **Nyomáshatároló biztonsági szerelvények**

A nyomástartó rendszer védelmét látják el a megengedettnél nagyobb nyomásnövekedés ellen. A biztonsági szelepek, ha a közeg nyomásnövekedése a beállított nyitónyomást

eléri, önműködően nyitnak, majd lefűvás és bizonyos nyomáscsökkenés után önműködően zárnak. A biztonsági tárcsák ugyancsak önműködően végzik a nyomáshatárolást, de a hasadó elem roncsolódása miatt lefűvónyílásuk a működés után is nyitva marad.

- **Üzemvitelt szabályozó szerelvények**

A folyamatirányítás automatikus rendszeréhez tartozóan nyomást, hőmérsékletet, mennyiséget, szintet stb. szabályoznak. Beavatkozó szervük kialakítása rokon az említett szerelvényekkel.

- **Egyéb üzemviteli célú szerelvények**

pl. kondenzátum edények, szűrők, gyorszárak, stb.

5.2.5 Műszaki átadás

Elkészült csatlakozó vezeték műszaki biztonsági ellenőrzésnek kell alávetni, mely a földgázelosztó, vagy a PB-gáz forgalmazó megbízottja (műszaki átvevője) a kivitelezett létesítményt a kivitelezésre való alkalmassági nyilatkozattal rendelkező tervdokumentáció alapján műszaki biztonsági szempontból minősíti.

Műszaki átadás dokumentumai:

- kivitelezés bejelentése
- szerelői nyilatkozat- készre jelentés
- „D” Terv
- beépített anyagok műbizonylatai
- tüzeléstechnikai szakvélemény
- EPH jegyzőkönyv
- statikai szakvélemény igény szerint
- csatlakozási szerződés
- szolgáltatói szakvélemény
- villámvédelmi jegyzőkönyv igény szerint
- műszaki leírás
- nyomáspróba:
 - legnagyobb üzemi nyomás: (MOP)
 - szilárdságvizsgálati nyomás (STP)
 - tömörségvizsgálati nyomás (TTP)
 - nyomásfokokatok:
 - Kisnyomás MOP < 100 mbar
 - Középnymás 100 mbar < MOP < 4 bar

- Nagyközép nyomás 4 bar < MOP < 25 bar
- Nagynyomás MOP > 25 bar

Szilárdsági nyomáspróba olyan eljárás, mely során az ellenőrizni kívánt csatlakozó vezetékét és vagy felhasználói berendezést próbanyomás (STP) alá helyezik annak igazolására, hogy a létesítmény megfelel a belső túlnyomással szemben előírt mechanikai szilárdsági követelményeknek.

Tömörségi próba olyan eljárás, amellyel igazolható, hogy a csatlakozó és / vagy fogyasztói vezeték megfelel a tömörségi követelményeknek.

Fogyasztói vezeték az a vezeték szakasz tartozékaival együtt, amely a gázmérőtől - ennek hiányában fogyasztói főcsaptól - a gázfogyasztó készülékig terjed, és körvezetékneként nem alakítható ki.

Nyomásszabályzó és gázmérő kötés kialakítását, elhelyezését a műszaki leírásban előírtaknak megfelelően kell megépíttetni. Irányadók az MBSZ előírásai.

6. Általános gépészeti munka-, baleset, tűz- és környezetvédelmi feladatok

6.1 Munkavédelem

A **munkavédelem célja**; hogy minden szervezett munkavégzés keretében megvalósítható legyen, balesetek, foglalkozási ártalmak és megbetegedések ne következzenek be. Mindezek függetlenek a munkavégzés szervezeti vagy tulajdoni formájától. A munkáltató mindenkor köteles a jogszabályokban, szabványokban előírt egészséges és biztonságos munkavégzés lehetőségét megteremteni, és folyamatosan fenntartani. A munkavállalónak, pedig joga van ezt a munkavégzés során megkövetelni. Minderről a munkavédelemről szóló törvény rendelkezik. **1993. évi XCIII. (XII. 26.)**

Törvény a munkavédelemről

Így előírja az alapvető jogokat és kötelezettségeket, az állam irányító és ellenőrzési feladatait, a munkahelyre, munkaeszközökre vonatkozó követelményeket, a munkavégzés személyi feltételeit, a dolgozók képviselőinek közreműködését.

A **munkavédelem fogalma**: a munkavédelem a szervezett munkavégzésre vonatkozó biztonsági és egészségügyi követelmények és az ezeket megvalósító szervezetek, intézmények, eszközök, előírások összessége.

A gázfogyasztó berendezés- és csőhálózat szerelő munkaterülete:

- a gázfogyasztó berendezés- és csőhálózat szerelő szakmájának gyakorlása során önállóan, korszerű kézi és gépi eszközökkel, berendezésekkel, szerszámokkal és anyagokkal végzi/végezteti a tevékenységet.
- a tevékenységi köréhez tartozó munkák fajtáit a szakirány szerint illetékes hatóság érvényben lévő rendeletei határozzák meg.
- a tevékenységet, 18 évet betöltött szakirányú végzettséggel, vizsgával és érvényes orvosi munka alkalmassági véleménnyel rendelkező személy végezheti.
- a munkavégzésre vonatkozó előírásokat a **Munka Törvénykönyve**, és a **Munkavédelmi törvény** szabályozza.

A munkáltató kötelessége:

- öltözködési, tisztálkodási, étkezési lehetőség biztosítása,
- veszély szerinti jelző-riasztó berendezés biztosítása,
- megfelelő hőmérséklet és megvilágítás biztosítása,
- a várható veszélynek megfelelő egyéni és kollektív védőeszközök, elsősegélynyújtó felszerelés, védőital, tisztálkodási eszközök biztosítása,
- a munkavállalók részére oktatásban biztosítani az ismereteket,
- nemdohányzók védelmére kijelölni a dohányzóhelyeket,
- tűzoltó, mentő, kárelhárító eszközök biztosítása,
- a munkavédelmi törvényben foglaltak biztosítása.
- munkabaleset kivizsgálása és a szükséges intézkedések megtétele a hasonló balesetek elkerülésére.

6.2 Balesetvédelem

Hogyan történik a baleset?

A baleset bekövetkezése mindig valamilyen folyamat eredménye. A folyamatot ok a veszélyforrás létezik, a vagy okok indítják el. Az ok rendszerint a veszélyforrás megléte, ill. kialakulása. Amíg baleset bekövetkezésének lehetősége időben bármikor fennáll, és egy kiváltó ok az ún. közvetlen ok bármikor előidézheti. A folyamat csak akkor állítható meg, ha a veszélyforrást megszüntetjük. A veszélyforrás kialakulásában az embernek általában döntő szerepe van, az emberi mulasztás majdnem mindig megtalálható. (Például: ha a géptől eltávolították a védőburkolatot, a baleset bekövetkezésének lehetősége mindaddig fennáll, amíg a védőburkolatot a helyére nem teszik.) Az ok sohasem a véletlen, hanem mindig konkrét veszélyforrás, a véletlen hatása azonban nem kizárt. Kapcsolatban van a lefolyással (hogyan kivel és mikor történik az esemény), ill. a

következménnyel. Ha a folyamat elindul, a lefolyás szükségszerűen következménnyel jár. A következmény lehet baleset vagy véletlenül múltó "majdnem baleset". A tetőn meglazul egy cserép. Ez tekinthető veszélyforrásnak. A lefolyás mindaddig tart, amíg a cserép a telőről leesik. Ha leeséskor valakit eltalál, baleset, ha éppen senki sem járt alatta, majdnem baleset történt.

Balesetek csoportosítása

Baleset: az emberi szervezetet ért olyan **egyszeri külső** hatást értjük, amely a dolgozó **akaratától függetlenül, hirtelen vagy aránylag rövid idő** alatt következik be, és **sérülést, mérgezést, vagy más egészség károsodást, illetőleg halált okoz.**

Munkabaleset

Minden olyan sérülés, amely a munkavállalót a **szervezett munkavégzés során**, a sérült közrehatásának mértékétől függetlenül, munkavégzéssel összefüggésben éri. Nem munkabaleset az a sérülés, amely kizárólag a sérült ittassága, engedély nélkül végzett munka, rendbontás, vagy öngyilkossági kísérlet során következik be.

Súlyos munkabaleset

Az a baleset:

- amely a sérült halálát (halálos munkabaleset az a baleset is, amelynek bekövetkezésétől számított egy éven belül a sérült orvosi szakvélemény szerint a balesettel összefüggésben életét veszítette), magzata vagy újszülöttje halálát, önálló életvezetését gátló maradandó károsodását okozta,
- amely valamely érzékszerv, érzékelő képesség, illetve a reprodukációs képesség elvesztését vagy jelentős mértékű károsodását okozta,
- amely orvosi vélemény szerint életveszélyes sérülést, egészségkárosodást okozott,
- amely súlyos csonkulást, hüvelykujj vagy kéz, láb két vagy több ujjá nagyobb részének elvesztése,
- amely beszélnőképesség elvesztését, vagy feltűnő eltorzulást, bénulást, illetőleg elmezavart okozott

Üzemi baleset

Nem tekinthető munkabalesetnek, csak üzeminek, az a baleset, amely a sérültet a lakásáról (szállásáról) a munkahelyére, illetve a munkahelyéről a lakására (szállására) menet közben éri, kivéve, ha a baleset a munkáltató saját vagy bérelt járművével történt.

Az ilyen balesetek nem tartoznak a munkavédelem tevékenységi körébe. (A Társadalombiztosítási törvény baleseti ellátás felsorolásában szerepel az (üzemi úti baleset) esetére szóló 100 %-OS TÁPPÉNZ.

Baleset esetén minden munkavállaló:

- jelentse a munkahelyi vezetőjének,
- törekedjék az orvosi ellátás igénybevételére,
- az orvosnak jelezze, hogy munka, vagy üzemi baleset történt.
- a munka és üzemi balesetről jegyzőkönyvet kell felvenni, és a munkavállaló
- 100 %-os táppénzre jogosult.
- egyéb károk bejelentését, kárigény bejelentőlap kitöltésével lehet megkísérelni a munkáltatónál, vagy a károkozónál.

Baleset esetén

A sérült, illetőleg a balesetet észlelő személy köteles **a balesetet**, a munkát közvetlenül irányító személy részére haladéktalanul jelenteni, a munkáltató pedig köteles nyilvántartásba venni. A munkáltatónak minden bejelentett, illetve tudomására jutott balesetről meg kell állapítania, hogy munkabalesetnek tekinti-e. Ha nem munkabaleset, akkor erről a jogorvoslat lehetőségéről a sérültet, halálos baleset esetén a hozzátartozót értesíteni kell. A munkaképtelenséget, okozó munkabalesetet haladéktalanul ki kell vizsgálni. A vizsgálat megállapításait olyan részletesen kell rögzíteni (pl. tanúk meghallgatása, helyszínrajz, fénykép, stb.,) hogy az alkalmas legyen a baleset felderítésére és vita esetén a tényállás tisztázására, akár 3 év múlva is.

A **súlyos munkabalesetet** a munkáltatónak – telefonon, telefaxon, vagy személyesen azonnal be kell jelentenie a rendelkezésre álló adatok közlésével a baleset helyszíne szerint illetékes területi szervnek. A kivizsgálás során nyert adatokat, tényeket a „munkabaleseti jegyzőkönyvben” kell rögzíteni. ha a vizsgálatot az adatszolgáltatás időpontjáig nem lehet befejezni, akkor azt a jegyzőkönyvben meg kell indokolni.

A jegyzőkönyvet minden sérültről külön-külön kell kiállítani. A munkáltató köteles a legkésőbb a tárgyhót követő hónap 8. napjáig megküldeni a jegyzőkönyvet, a sérültnek, halála esetén közvetlen hozzátartozójának a halált, illetve a három napot meghaladó munkaképtelenséget okozó balesetről a baleset helyszíne szerint illetékes területi szervnek, külföldi kiküldetés, külszolgálat esetén a magyarországi székhelyű munkáltató magyar munkavállalójának halálos munkabalesetről a területi szervének, a TB kifizetőhelynek, ennek hiányában az illetékes egészségbiztosítási pénztárnak. Az a munkáltató köteles a munkabaleset kivizsgálására, bejelentésére és nyilvántartására vonatkozó előírásokat teljesíteni, amely (aki) a sérültet szervezett munkavégzés keretében foglalkoztatja.

A munkabaleset, a foglalkozási megbetegedés és a fokozott expozíció kivizsgálása során fel kell tárni a kiváltó és közreható tárgyi, szervezési és személyi okokat, és

ennek alapján a munkáltatónak intézkedéseket kell tenni a munkabalesetek, a foglalkozási megbetegedések és fokozott expozíciók megelőzésére.

A munkabaleset kivizsgálása során meg kell állapítani:

- a létesítmények, gépek, berendezések, szerszámok, eszközök, a munka tárgya (anyaga) biztonságtechnikai állapotát, ennek keretében a munkavédelmi minőségre, üzembe helyezésre, műszaki felülvizsgálatra, technológiára, kezelésre, karbantartásra vonatkozó előírások meglétét, megfelelőségét, érvényesülését, előre nem látható esemény (pl. üzemzavar, műszaki hiba) fellépését;
- az egyéni és kollektív védőeszközök, a sérült öltözete, védőberendezések, jelzőberendezések, védőburkolatok meglétét, megfelelőségét, alkalmazásukra és használatukra vonatkozó előírások érvényesülését;
- a környezeti tényezőket, ezek jelenlétét, mértékét, hatását (szükség esetén műszeres méréssel):
 - mechanikai tényezők
 - kémiai tényezők (többek között: gázok, gőzök, por)
 - elektromos tényezők
 - zaj és rezgés
 - sugárzás (többek között: világítási tényezők)
 - meteorológiai tényezők
 - klímátényezők
 - hőmérséklet hatásai
 - élőlény hatásai
 - egyéb ártalmas és/vagy veszélyes hatások

A munkabaleset vizsgálatának megállapításait olyan részletességgel kell rögzíteni, hogy az így készült dokumentumok alkalmasak legyenek a baleset okainak megállapítására és a megállapított összefüggések, körülmények tényszerű alátámasztására.

Munkáltatói intézkedés(ek) a hasonló balesetek megelőzésére

Ha a munkáltató a balesetvizsgálat eredményeként intézkedést tart szükségesnek, akkor annak jellegét, tartalmát, az arra kitűzött határidőt és az intézkedés végrehajtásával megbízott személyt (abban az esetben is, ha már a baleset után azonnal megtörtént) rögzíteni kell. Az intézkedést a munkahelyre, munkaeszközre, szervezési feladatra konkretizálva, egyértelműen és pontosan meg kell határozni. Az intézkedés lehet műszaki jellegű (technológia megváltoztatása, munkaeszköz átalakítása, biztonsági berendezés felszerelése stb.), szervezési, szabályozási jellegű (munkarend megváltoztatása, pihenőidő beiktatása, a munkáltató belső szabályozásának megváltoztatása, egyéni védőeszköz juttatása stb.) és oktatással kapcsolatos.

Raktározás és tárolás

Az kézi anyagmozgatás alapvető szabályai, teheremelési normák

Anyagot mozgatni csak az anyag, termék tulajdonságának megfelelő, arra alkalmas eszközzel, a kijelölt helyen és módon, a súly és mérethatárok megtartásával szabad. Kézi tehermozgatás: olyan terhek (10 kg nehezebb), egy vagy több munkavállaló által történő szállítása, tartása - beleértve azok felemelését, levételét, letevését, tolását, húzását, továbbítását vagy mozgatását -, amelyek jellemző tulajdonságaik vagy a kedvezőtlen ergonómiai feltételek miatt a munkavállalóknak sérülést okozhatnak. A hátsérülés elsősorban a gerinc és a mellette lévő lágyrészek sérülése (húzódása, szakadása, bevérvése), valamint tartósan fennmaradó kóros állapotot okozó betegségének kialakulása. A kézi anyagmozgatás megkezdése előtt a munkát végzőnek fel kell mérnie az adott munka jellegének megfelelő egészségügyi és biztonsági követelményeit, különösen a teher jellemzőit. A teher súlyáról (tömegéről), egyenlőtlen tehereloszlás esetén a súlypontról vagy a teher legnehezebb oldaláról. A teher kézi mozgatása elsősorban akkor jelenthet veszélyt, ha a teher túl nehéz vagy túl nagy, nem kézre álló vagy nehéz fogni, instabil vagy tartalma elmozdulhat. A tehermozgatás túl megerőltető, ha csak a törzs elcsavarodásával kivitelezhető, a teher hirtelen elmozdulhat, a test labilis helyzetében következik be, ha nem kerülhető el, hogy előrehajolt helyzetben történjék az emelés. A veszélyt növelhetik, ha nincs elég hely, különösen a függőleges irányban a teher mozgatásához, a padozat vagy munkavégzés szintje változó, emiatt a terhet különböző szinteken kell mozgatni, az emelési, lerakási vagy továbbítási távolságok túlzottak.

Tárolás raktározás biztonsági előírásai

A munkahelyen rendet kell tartani, az anyagokat rendezetten kell tárolni, raktározni. A tárolásra használni kívánt polcok, polcrendszeren szilárdságának és rögzítettségének megfelelőnek kell lennie, a polcokon a súlyhatárt fel kell tüntetni, és ennek megfelelően be kell tartani a polcok terhelhetőségét. A nagy kiterjedésű fém polcrendszereket egyenpotenciálra kell hozni. Az anyagtól függően a tárolandó anyag magassága a biztonságos magasságig terjed. A tároló helyek kijelölése az anyag sajátosságainak megfelelően történjen, ugyan így végezzük az elhelyezést is, nagyságuktól és sajátosságaiktól függően. A kisebb súlyú tárolandó anyagok, magasabban kerüljenek elhelyezésre, a nagyobb súlyú anyagok, kisebb egységekben (kézi erővel is jól kezelhetően), alacsonyabb szinteken helyezkedjenek el. A kézzel elérhető távolságon kívül eső polcok esetén, azok elérhetőségét megfelelő létrával kell biztosítani. Rakat esetén a nagyobb fajsúlyú és térfogatú tárgyak kerüljenek alulra a kisebbek felülre. A veszélyes anyagok csak eredeti, zárt csomagolásban, elzárt helyen tárolható a biztonsági adatlapja szerint. A munkahelyen csak annyi anyagot szabad tárolni, amit a munkája megigényel. Nagyobb mennyiség esetén anyagot raktározni, tárolni csak az erre a célra kialakított raktárakban, tároló terekben szabad. Raktározott, tárolt anyagokat anyag fajtánként elkülönítve kell tárolni. Raktározás során a használatban lévő védőfelszerelésektől elkülönítve kell

tárolni az új, vagy kellően megtisztított védőfelszerelést. A már használt, valamint a még nem fertőtlenített védőfelszereléseket, illetve a kiadásra kerülő védőruházatot jól látható jelzéssel kell ellátni. A raktárakban az ajtók vonalában a közlekedési utat szabadon kell hagyni. A raktárakból utolsóként eltávoznak a világító- és villamos berendezéseket áramtalanítani kell.

Elektromos készülékek, berendezések veszélyforrásai, biztonságos használata

- Az elektromos berendezésekkel végzett munka áramütés veszélyével járhat
- Villamos berendezést, eszközt csak szemrevételezés után, megfelelő kábelezéssel, kapcsolóval és biztonsági elemekkel szabad üzemeltetni.
- Bármely hiány rendellenesség esetén tilos a villamos berendezés, eszköz használata. A használata a kezelési leírásnak megfelelően történjen.
- Az energiaforrás elérésére, csak szabványos hosszabbítót lehet használni, (ha az üzemeltetett eszköz védővezető, akkor a hosszabbítónak is azzal kell rendelkeznie).
- A vezeték hosszabbítást barkácsolt módon ne készítsünk, tilos a vezeték toldása, javítása, Az összesodort vezetőnek szigetelőszalagos betekerése nem biztonságos. A legegyszerűbb műveleteket is (pl. izzócsere, biztosíték csere stb.) kikapcsolt, illetve leválasztott berendezésen végezzük el.
- Villamos kéziszerszám Speciális veszélyforrás a villamos kézi készülékeknél, hogy rossz elhelyezésnél az elektromos vezeték, vagy annak szigetelése sérülhet. Sajátos veszélyhelyzetet teremthet, hogy a gépeket kézzel kell irányítani.
- A munka befejezése után a villamos kéziszerszámot az energiaellátó rendszerről le kell választani.

Ha a kezelő bármi rendellenességet, sérülést vagy más hibát talál a gépen, akkor azt a hozzáférhető használatból ki kell vonni (el kell zárni), és „Hibás” felirattal el kell látni. Villamos berendezésen kapcsolási, feszültség-mentesítési, javítási munkákat csak azok végezhetnek, akik az előírt szakképesítéssel rendelkeznek.

Fényszennyezés a mesterséges fény környezeti ártalmi a világítástechnika és a környezetvédelem kapcsán valószínűleg legtöbbször az elhasznált fényforrások újrahasznosítására, a takarékosabb világítótestekkel megtakarított elektromos energiára, és így a kevesebb elégetett fosszilis tüzelőanyagokra gondolnak. Elsőre talán nem jut eszünkbe, de maga a fény is szennyezheti környezetünket!

Fényszennyezés és az ember, az élőlények természetes ciklusai a napszakok, a holdfázisok és az évszakok ismétlődésének ritmusában alakultak ki. A naptár és időszámítás is ezt tükrözi. A hold fázisait munkájuk vagy hobbijuk időbeosztásában a csillagászokon kívül elsősorban már csak a vadászok és halászok veszik figyelembe. Az éjszaka dolgozó emberek számára a nappalok és éjszakák ciklusa is kizökentő lehet.

Másrészt viszont sokan a napszaknak megfelelő színhőmérsékletű beltéri (pl. irodai) világítás ergonomiai előnyeiről beszélnek — a természetben megszokott fényviszonyok valószínűleg sokkal fontosabbak testi és lelki egészségünk szempontjából, mint azt korábban gondoltuk. Több kutatási eredmény szerint az ablakon beszűrődő közvilágítási fények is egészségügyi kockázatot jelentenek. Ha ez igaz, akkor a fény ugyanolyan módon környezetszennyező, mint a levegőben lévő szennyező gázok. Az emberek végső esetben megvédhetik éjszakai nyugalmaikat egy sötétítő függönnyel, redőnnyel.

Komplex munkavédelmi oktatás témái

- A munkát végzők munkavédelmet érintő jogai és kötelességei a munkavédelmi szabályzat szerint.
- A munkavédelem területei munkabiztonság, munkaegészségügy.
- A biztonságos munkavégzés személyi feltételei, a biztonságos munkavégzés tárgyi feltételei.
- A munkavállalókra vonatkozó alapvető munkavédelmi követelmények.
- A biztonságos közlekedés, közlekedési utak, biztonsági, rendelkező jelek.
- A munkavégzés során előforduló veszélyforrások igénybevétel, ártalmak, az ellenük való védekezés módja.
- Gépek, berendezések, eszközök veszélyforrásai, biztonságos használata.
- Elektromos készülékek, berendezések veszélyforrásai, biztonságos használata.
- A kézi anyagmozgatás alapvető szabályai, teheremelési normák.
- Tárolás raktározás biztonsági előírásai.
- A gépi anyagmozgatás alapvető szabályai.
- Létrák biztonságos használata.
- Veszélyes anyagok kezelése, tárolása, hulladékkezelés. Veszély szimbólumok, biztonsági adatlap.
- Képernyős munkahely kialakítása, a képernyő előtt végzett munka egészségvédelme.
- Egyéni védőeszközök.
- Higiénés előírások.
- Munkabaleset fogalma, bejelentése, kivizsgálása.
- Baleset, sérülés bekövetkeztekor a magatartási szabályok.
- Alapvető elsősegély-nyújtási ismeretek.
- Kvázi baleset.
- Dohányzás.
- A munkavédelmi előírások megszegésének jogkövetkezményei.

Röntgen- és radioaktív sugárzás (ionizáló sugárzások)

Emberi érzékszerv nem, csak műszerek érzékelik, ezért fokozottan veszélyes sugárzásuk. A röntgensugarak elektromágneses sugarak. Áthatolóképességük miatt a gyógyászatban

és az iparban egyaránt használják röntgenfelvételek készítésére, átvilágításra. Az iparban elsősorban roncsolásmentes, anyagvizsgálatra, hegesztési varratok ellenőrzésére alkalmazzák. Ólomtartalmú védőeszközökkel védekeznek ellene, mert az ólom elnyeli a röntgensugarakat. A radioaktív sugárzást az atom részecskéi, az elektromos töltést hordozó alfa- és béta-sugarak, ill. a töltés nélküli részecskék, a neutronok okozzák. A radioaktív sugárzás az egészséget nagymértékben veszélyezteti, a sejteket károsítja. A gyógyászatban viszont a kóros sejtek pusztítására, roncsolására is használják. A gyakorlatban (termelésben, kutatásban) a radioaktív sugárzási ártalomnak kitett munkahelyeken a dolgozókra szigorú előírások vonatkoznak, mert a nagy dózisu és nagy áthatolóképességű, az egész testet érinti besugárzás az egész szervezetben súlyos elváltozásokat, majd akut sugárbetegséget okozhat. Ezért a sugárzás elleni védelemmel, a megelőzés módjaival külön törvény foglalkozik.

Az ilyen munkahelyen a helyi biztonsági előírások betartása elsődlegesen kötelező.

Veszélyes anyagok kezelése, tárolása, hulladékkezelés. Veszély szimbólumok, biztonsági adatlap

- Vegyi anyagokkal történő munkavégzés.
- Veszélyes anyag: veszélyesként osztályozott anyag.
- Veszélyes keverék: egy vagy több veszélyes anyagot tartalmazó keverék vagy oldat, amely az osztályozás során veszélyes besorolást kap.
- Biztonsági adatlap: a veszélyes anyag magyar nyelvű dokumentuma /"használati utasítás"/, amit a felhasználás helyén, minden dolgozó számára hozzáférhetően kell tárolni /elektronikus módon is lehet/.
- A veszélyes anyagok, keverékek beszerzéséről, felhasználásáról, a mindenkori készletről anyagonként, keverékenként naprakész nyilvántartást kell vezetni, melyben a beszerzés helyét, időpontját, mennyiségeket, valamint a felhasználásra vonatkozó adatokat is fel kell tüntetni.
- Magyarországon betiltott veszélyes anyagok használata és tárolása tilos.
- A veszélyes anyagok használata során a biztonsági adatlapban előírt egyéni védőeszközök használata kötelező.
- A vegyi anyagok kiszerelését, áttöltését az előírt védőfelszerelések használata mellett végezhető.
- Az anyagok kémiai tulajdonságainak figyelembevételével egymástól elkülönítve, zártan eredeti csomagolásban lehet tárolni.
- A veszélyes anyagtároló helyek (szekrény, helyiség) ajtaját a veszélyre utaló szimbólumokkal kell ellátni, és zárhatóvá kell tenni, hogy illetéktelen személyek ne férhessenek a veszélyes anyagokhoz, készítményhez.
- A felhasználási idők között a vegyi anyagot csak jól zárható, párologást kiküszöbölő, megfelelően feliratozott és jelzett edényben szabad tárolni.
- Az elkészített hígításokat, tartalmazó edényt feliratozni kell.
- Emberi táplálkozásra szolgáló edényben vegyi anyagot tárolni tilos!

- Vegyi anyag tárolására szolgáló edényben emberi táplálkozásra szolgáló ételt, italt, tárolni tilos!
- Vegyi anyagok tárolásánál minden esetben figyelembe kell venni a tárolandó anyagok kémiai és fizikai tulajdonságait. Egymással vegyi reakcióra képes anyagokat egymás közelébe elhelyezni szigorúan tilos!
- A tiltó, figyelmeztető és rendelkező táblákat az előírásoknak megfelelően ki kell helyezni.
- Azon helyiségekben, ahol kémiai anyagokkal/ keverékekkel végzett tevékenységet folytatnak, valamint ezen anyagok/keverékek tároló helyiségeiben élelmiszert fogyasztani és tárolni tilos!
- A kézzel elérhető távolságon kívül eső polcok esetén, azok elérhetőségét megfelelő létrával kell biztosítani. Szükség szerint a veszélyes anyagok edényét kármentő tálcában kell tárolni.
- A veszélyes anyagok, készítmények maradékát tartalmazó vagy azzal csomagoló anyagot veszélyes, hulladékként kell gyűjteni, majd ártalmatlanítani.
- A veszélyes hulladékok megfelelő tárolására, kezelésére, ártalmatlanítására a veszélyes anyagok, készítmények biztonsági adatlapja ad tájékoztatást
- **R** mondat és **R** szám: a veszélyes anyagok, illetve a veszélyes keverékek kockázataira utaló mondat.
- **S** mondat és **S** szám: a veszélyes anyagok, illetve a veszélyes keverékek biztonságos használatára utaló mondat.

Gép vagy berendezés akkor hozható forgalomba, ha rendeltetésszerű használat mellett nem veszélyezteti a dolgozó épségét, egészségét.

A gép csak erre a célra szolgáló kezelőelem szándékos működtetésével legyen indítható
A gépek beállításánál biztosítani kell a normál leállítás lehetőségét, valamint vészkioldást

A védőfelszerelésekkel, biztonsági berendezéssel szembeni általános követelmények:

- legyenek szilárdak, a fellépő igénybevételnek ellenálljanak
- ne lehessen kiiktatni
- ne akadályozza a munkavégzést

Érintésvédelem

Védelmi módszerek összessége, melynek célja, hogy elhárítsák azokat a veszélyeket, melyeket villamos gép, berendezés üzemszerűen feszültség alatt nem álló, de meghibásodás miatt feszültség alá kerülő villamos vezető részeinek érintéséből erednek

Gépek, berendezések, kéziszerszámok, eszközök használata

- Gépet, berendezést csak az arra felhatalmazott és kioktatott (vizsgázott) munkavállaló kezelhet.

- A munkavállaló köteles a rendelkezésére bocsátott gépet, berendezést, kéziszerszámot, eszközt rendeltetésének megfelelően használni, biztonságos munkavégzésre alkalmas állapotukat rendszeresen figyelemmel kísérni.
- Biztonságos munkavégzésre alkalmatlan gépet, berendezést, kéziszerszámot, eszközt munkavégzésre kiadni nem szabad, illetve azok használata tilos.
- Ha munkavégzés közben válik a biztonságos munkavégzésre alkalmatlanná, azzal további munkát végezni tilos. Ezt a körülményt a közvetlen munkahelyi vezetőnek azonnal jelenteni kell.
- Naponta használatba vétel előtt szemrevételezéssel ellenőrizni kell a szerszám mechanikai épségét és szabályszerű működését szükség szerint.
- Villamos berendezéseket, kapcsolókat, dugaszolókat, biztosító betéteket, készülékeket, stb. csak arra hivatott szakképzett villanyszerelő szerelhet, akit vezetője ezzel a munkával megbízott. Másnak semmiféle ilyen természetű munkát végezni nem szabad.
- Bármely villamos berendezésen észlelt hibát haladéktalanul jelenteni kell a felettes vezetőnek. Amíg a hibát szakképzett munkavállaló ki nem javította, valamint további használatra részünkre át nem adta, a berendezést használni, vagy azzal dolgozni nem szabad.

6.3 Elsősegélynyújtás

Alapvető elsősegély-nyújtási feladatok

A bajba jutottnak a segítséget megadni, mindenkinek emberi és állampolgári kötelessége. Ez az első, sokszor a balesetes sorsát eldöntő, segítség, melyet szükség szerint követ a szakszerű segítségnyújtás, a mentők által nyújtott ellátás, vagy orvosi segélynyújtás, esetleg kórházi ellátás, melyet kiegészíthet a szakintézeti kezelés stb. Az elsősegélynyújtó munkája azért olyan jelentős, mert abban a válságos időpillanatban tud a balesetes javára közbelépni, mely a baleset megtörténte és az orvos vagy a mentők megérkezése között eltelik.

A segélynyújtás általános szabályai

- helyes, határozott fellépés hat a környezetre, elejét veheti a pániknak, hibás intézkedésnek.
- együttérzés a sérült, beteg emberrel úgy foglalkozzunk, mint hozzánk tartozóval.
- kapkodásmentes, pontos munka.
- a sérült és saját magunk biztonságba helyezése. Újabb baleset megelőzése érdekében a sérültet minél előbb távolítsuk el a veszélyeztetett környezetből.
- a sérült, beteg ember lefektetése, leültetése.

- a Szükség szerint a ruházat megoldását mindig a nyakon lévő ruhadarabbal kezdjük. Meglazítandó a ruha a sérült testrészen is. A ruházatot szükség esetén felvágjuk a varrások mentén.
- a helyszínen a balesetes szempontjai az elsők. Óvakodjunk az esetleges nyomok felesleges összezavarásától, eltüntetésétől.
- az elsősegélynyújtó csak olyan feladat végzésére vállalkozzék, melyet biztosan meg tud oldani.
- a további segítségről való gondoskodás. Orvos, mentő, magasabb képzettségű elsősegélynyújtó
- ha valaki áramütéses balesetet szenved, a cél az, hogy a beteg minél előbb szakszerű (orvosi vagy kórházi) ellátásban részesüljön.
 - teendők elvi sorrendje,
 - a, kiszabadítás az áramkörből,
 - b, elsősegélynyújtás
 - c, az orvos vagy a mentők értesítése,
 - d, a tűzoltóság és a rendőrség értesítése (ha szükséges),
 - e, a munkahelyi vezető értesítése.
- az előírások szerint a munkahelyeken létszámtól függően képzett elsősegélynyújtónak és elsősegélynyújtó felszerelésnek kell lenni, továbbá szükséges az elsősegélynyújtó hely, amelyről, tájékoztató táblát kell kihelyezni.
- az előírásoknak a körülmények mérlegelésével felel meg a munkáltató.
- egy átlagember testfelszíne majdnem 2m². Ekkora felületen érintkezünk a külvilággal a bőr feladata, hogy megvédje szervezetünket. A bőrre kerülő anyagok kellemetlen helyi hatásokat, sérüléseket okozhatnak, illetve a bőrön át felszívódva mérgezéshez, életveszélyes szövődményekhez vezethetnek. Vegyi anyagok, maró és oldószerek használata előtt mindenképpen el kell olvasni a csomagoláson található R azaz „*risk*”, és S azaz „*safety*” mondatokat.
- Égés forrázás esetén; legfontosabb folyó hideg vízzel való legalább 10 percig tartó hűtés. Az égett bőrfelületre ne tegyünk zsiradékot, tojásfehérjét, sebhintőport és egyéb a közhiedelem szerint hasznosnak vélt, de káros anyagot.
- Vágott és szúrt sebek; a seb környékének a tisztítása és fertőtlenítésén kívül csak a steril mull lappal való fedés és a géz pólyával történő bekötözés a feladatunk. Ne tegyünk semmilyen kenőcsöt, hintőport vagy más anyagot a sebre és ne használjunk vattát.
- Kéz és lábtörés; ne mozgassuk fölöslegesen a sérültet, a törött végtagot rögzítsük a talált helyzetben, felső végtag esetén a háromszögletű kendő használata javasolt. Ne vetkőztessük, és ne öltöztessük a sérültet, inkább vágjuk le a ruhát.
- Gerincsérülés; amennyiben a baleseti mechanizmusból vagy a tünetek és a panaszok alapján gerincsérülés valószínűsíthető ne vizsgálgassuk, és ne mozgassuk a sérültet. Ilyen esetekben csak az eszméletlen sérültnél az átjárható légút biztosításának van helye, minden egyéb beavatkozás TILOS.

- Hasi sérülés; általában felhúzott lábakkal, fekvő helyzetben tűri legjobban a fájdalmat a sérült. Ne kényszerítsük az alsó végtag kinyújtására, hagyjuk a legkényelmesebb testhelyzetben. Ne etessük, ne ittasuk szájon át TILOS minden.

6.4 Tűz elleni védekezés

A tűz elleni védekezés fogalma, szerepe a védelmi rendszerben

A tűz elleni védekezés jellegét tekintve közfeladat, amelyet a társadalom létfeltételeinek biztosítása körében minden társadalomban meg kellett és meg kell szervezni. Mint minden közfeladat a társadalom tagjainak együttes erőfeszítését igényli és megszervezésében jelentős szerepe van az államnak és szerveinek. A tűz elleni védekezéshez hasonlóan a közfeladatok közé tartozik például a környezetvédelem, a katasztrófavédelem, a járványok elleni védekezés, a közrend védelme, az árvizek elleni védekezés, a honvédelem, stb.

A Magyar Köztársaságban a tűz elleni védekezés rendszerét, a tűzvédelmi feladatokat, jogokat és kötelezettségeket az 1996. évi XXXI. törvény és végrehajtási rendeletei szabályozzák.

A tűz elleni védekezés törvényben meghatározott fogalma

A tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. tv. 4. § (b.) pontja szerinti definíció a tűzvédelem lényegét a tüzesetek megelőzésében, a tűzoltási feladatok ellátásában, a tűzvizsgálatban, valamint ezek feltételeinek biztosításában határozza meg.

A tűz elleni védekezés (a továbbiakban: tűzvédelem) fogalma tehát a tűzvédelem fő feladatait megjelölve: a tüzesetek megelőzését, a tűzoltási feladatok ellátását, a tűzvizsgálatot, valamint ezek feltételeinek biztosítását jelenti.

A tűz elleni védekezés tartalma, fő részei

A tüzesetek megelőzése

A tüzmelegítés a tüzek keletkezésének megelőzésére, továbbterjedésének 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.

A tüzesetek megelőzése érdekében a különböző létesítések során olyan megoldásokat kell alkalmazni, amelyek kizárják, vagy legalábbis csökkentik tűz keletkezésének lehetőségét, gátolják a tűz továbbterjedését és biztosítják az épületben tartózkodók menekülési lehetőségét.

A létesítmények, építmények, technológiák és anyagok használata, az üzemeltetés, során az adott környezetben a tevékenységet úgy kell folytatni, hogy az kizárja, vagy a lehető legnagyobb mértékben csökkentse mindennemű tűz keletkezését. A tüzmelegelőzésre vonatkozó előírásokat a különböző szintű jogszabályok, jogszabállyal kiadott biztonsági szabályzatok, nemzeti szabványok és honosított harmonizált szabványok, valamint a gazdálkodó szervek vezetői által saját létesítményeikre kiadott Tűzvédelmi Szabályzatok tartalmazzák.

A tüzmelegelőzési előírásokhoz tartoznak a tüzoltás feltételeinek biztosítására vonatkozó kötelezettségek és követelmények is, melyek előírják, pl. hogy hol, milyen tüzoltó készüléket kell elhelyezni, hol kell tüzivíz vezeték, vagy - hálózatot, esetleg oltóvízmedencét létesíteni, hová kell beépített tüzjelző, vagy önműködő tüzoltó berendezést telepíteni. A tüzmelegelőzési tevékenység tehát magába foglalja az ez irányú szabályozási tevékenységet és a szabályok gyakorlati érvényesítésére irányuló tevékenységet.

A keletkezett tüzek eloltása

A tüzoltási feladat a veszélyeztetett személyek mentése, a tüz terjedésének megakadályozása, az anyagi javak védelme, a tüz eloltása és a szükséges biztonsági intézkedések megtétele, továbbá a tüz közvetlen veszélyének elhárítása.

A tüzoltási feladatok ellátása elsősorban a tüz eloltását, terjedésének megakadályozását, biztonsági intézkedések megtételét jelenti, de fontosságát tekintve elsődleges a tüz által veszélyeztetett személyek védelme, mentése és ide tartozik a jelentős értéket képviselő anyagi javak, vagyontárgyak védelme, mentése is.

A tüzvizsgálat

A tüzvizsgálat célja olyan tüzmelegelőzési, tüzoltási beavatkozási tapasztalatok megszerzése, következtetések levonása, amelyek alkalmasak a tüzmelegelőzési ismeretek bővítésére, a mentési beavatkozási feltételek javítására, és hozzájárulnak a jogkövető magatartáshoz.

A tüzvizsgálat során vizsgálják:

- a tüz keletkezésének, terjedésének körülményeit; a tüz keletkezésének helyét, idejét; a tüz keletkezésének ok-okozati összefüggéseit; továbbá a tüzesettel kapcsolatos személyi felelősséget,
- a tüz keletkezésének megelőzésére, továbbterjedésének megakadályozására vonatkozó tüzvédelmi előírások érvényesülését, a tüzmelegelőzésre vonatkozó előírások érvényesülését,
- a tüzoltás alapvető feltételeinek meglétét.

A tűzvizsgálat a tűz keletkezési okának, idejének, helyének, körülményeinek vizsgálatát és felderítését jelenti, részben a felelősség megállapítása, részben a tűzvédelmi szakmai tapasztalatok szerzése és nem utolsó sorban ezek hasznosítása céljából a későbbi szabályozásoknál, műszaki fejlesztéseknél, oktatásnál, lakossági tájékoztatásnál. A tűzvizsgálat a tűzoltóság szakmai tevékenysége, de annak sikere, eredményessége érdekében mindenki másnak jóhiszemű együttműködési és tűrés kötelezettsége van.

A tűzvizsgálat a tűz keletkezési okának, idejének, helyének, körülményeinek vizsgálatát és felderítését jelenti, részben a felelősség megállapítása, részben a tűzvédelmi szakmai tapasztalatok szerzése és nem utolsó sorban ezek hasznosítása céljából a későbbi szabályozásoknál, műszaki fejlesztéseknél, oktatásnál, lakossági tájékoztatásnál. A tűzvizsgálat a tűzoltóság szakmai tevékenysége, de annak sikere, eredményessége érdekében mindenki másnak jóhiszemű együttműködési és tűrés kötelezettsége van.

A létesítmények tűzvédelmi megbízottja felelős azért, hogy a létesítmény területén a megfelelő számú és típusú kézi tűzoltó készülék kerüljön elhelyezésre.

Tűzoltó készüléket kell készenlétben tartani;

- az önálló rendeltetési egységben legalább szintenként,
- ahol a rendelet előírja,
- jogszabályokban meghatározott esetekben.

A helyiségekben az ott keletkező tűz oltására alkalmas (legalább egy-egy db. „A”- „B”-, „C” tűzosztálynak megfelelő) tűzoltó készüléket kell az alábbiak szerint biztosítani:

Önálló rendeltetési egység vagy szabadtér alapterületig m ²	Általános esetben	Robbanásveszélyes anyag tárolása
50	2	6
100	3	9
200	4	12
300	5	15
400	6	18
500	7	21
600	8	24
700	9	27
800	10	30
900	11	33
1000	12	36
minden további 250	+2	+6

A tűzoltó készülékeket veszélyeztetett hely közelében jól láthatóan, könnyen hozzáférhető módon, üzemképes állapotban kell elhelyezni.

A tűzoltó készülékek elhelyezéséről nyilvántartást kell vezetni, melyben az arra jogosult, tűzvédelmi szakvizsgával rendelkező, szakképzett személy által végzett, évenkénti karbantartás (ellenőrzés, javítás) időpontját, valamint a készenlétkben tartó által megbízott személy (tűzvédelmi megbízott) negyedévenkénti ellenőrzésén tapasztaltakat fel kell tüntetni. A nyilvántartás elkészítése a tűzvédelmi megbízott feladata.

Elektromos tüzet vízzel oltani TILOS, kivéve, ha áramtalanították.

Tűzveszélyes tevékenységet tilos végezni olyan helyen, ahol az tüzet vagy robbanást okozhat, mindaddig amíg a tűz vagy robbanás veszélyt el nem hárították

Alkalmoszerű tűzveszélyes tevékenységet csak előzetes írásbeli engedély alapján szabad végezni. A külső vállalat által végzett tűzveszélyes tevékenységre az engedély kiadása a külső vállalat vezetőjének, vagy megbízottjának a feladata. Az engedélyt azonban a helyben engedélyezésére jogosult személyekkel láttamoztatni kell, akik ezt szükség esetén - a helyi sajátosságoknak megfelelő - tűzvédelmi előírásokkal kiegészítheti.

Az engedélynek tartalmaznia kell a tevékenység időpontját, helyét, leírását, a munkavégző nevét, a vonatkozó tűzvédelmi előírásokat, szabályokat.

Alkalmoszerű tűzveszélyes tevékenységnek minősül többek között:

- láng- és ívhegesztés,
- lángvágás,
- benzinlámpa használata,
- esetenkénti festési munka tűz- és robbanásveszélyes festékkel,
- és minden olyan egyéb alkalmoszerű tevékenység, amely tüzet vagy robbanást okozhat.

Jogszabályban meghatározott tűzveszélyes tevékenységet (pl. hegesztés, "A"- "B" tűzveszélyességi osztályba tartozó) csak érvényes tűzvédelmi szakvizsgával rendelkező, egyéb tűzveszélyes tevékenységet a tűzvédelmi szabályokra, előírásokra kioktatott személy végezhet.

A tűzveszélyes tevékenység befejezése után a munkavégző a helyszínt és annak környezetét tűzvédelmi szempontból köteles átvizsgálni, és minden olyan körülményt megszüntetni, amely tüzet okozhat. A munka befejezését az engedélyezőnek be kell jelenteni.

A tűzveszélyességi osztályba sorolásnál az OTSZ alapul vételével a tevékenység során előállított, feldolgozott, használt, szállított, vagy tárolt anyagok fizikai és kémiai tulajdonságait, a technológiát, tűzveszélyességének jellemzőit, illetőleg a rendeltetés

szerinti tevékenységet, valamint a kapcsolódó kötelezően alkalmazandó nemzeti szabványokban foglalt előírásokat kell figyelembe venni.

A létesítmények, építmények megvalósítására, kialakítására vonatkozó tervezés során tűzvédelmi szempontból a legalapvetőbb szakmai eljárás a tűzveszélyességi osztályba sorolás elkészítése.

Az OTSZ (54/2014.(XII.5.) BM szerint három tűzveszélyességi osztályt különböztetünk meg:

- **Robbanásveszélyes osztályba tartozik**
 - a kémiai biztonságról szóló törvény szerint robbanó, fokozottan tűzveszélyes, tűzveszélyes, kismértékben tűzveszélyes anyag és keverék,
 - az a folyadék, olvadék, amelynek zárttéri lobbanáspontja 21°C alatt van vagy nyílttéri lobbanáspontja legfeljebb 55°C, vagy üzemi hőmérséklete nagyobb, mint a nyílttéri lobbanáspont 20°C-kal csökkentett értéke,
 - az éghető gáz, gőz, köd,
 - az a por, amely a levegővel robbanásveszélyes keveréket képez és
 - az e rendelet hatálybalépése előtt „A” vagy „B” tűzveszélyességi osztályba sorolt anyag.
- **Tűzveszélyes osztályba tartozik**
 - a szilárd éghető anyag, ha nem tartozik robbanásveszélyes osztályba,
 - a legalább 50°C nyílttéri lobbanáspontú gázolajok, tüzelőolajok, petróleum,
 - az a folyadék, olvadék, amelynek nyílttéri lobbanáspontja 55°C felett van, vagy üzemi hőmérséklete a nyílttéri lobbanáspontjánál legalább 20°C-kal kisebb,
 - az a gáz, amely önmaga nem ég, de az égést táplálja, a levegő kivételével,
 - a vonatkozó műszaki követelmény szerinti eljárással meghatározott, 150°C-nál magasabb gyulladási hőmérsékletű B-F tűzvédelmi osztályú építőanyag,
 - az a vizes diszperziós rendszer, amelynek lobbanáspontja szabványos módszerrel nem állapítható meg, és éghetőanyag-tartalma 25%-nál nagyobb, víztartalma pedig 50%-nál kisebb és
 - az e rendelet hatálybalépése előtt „C” vagy „D” tűzveszélyességi osztályba sorolt anyag.
- **Nem tűzveszélyes osztályba tartozik**
 - a nem éghető anyag,
 - az A1 vagy A2 tűzvédelmi osztályú építőanyag és
 - az e rendelet hatálybalépése előtt „E” tűzveszélyességi osztályba sorolt anyag.

A tűzállósági fokozat

A tűzállósági fokozat egy épület egészére vonatkozó olyan kategória, amely meghatározza az épületszerkezetek tűzállósági határértékének és éghetőségének követelményeit, az épület tűzveszélyességi osztálya, esetenként rendeltetése és szintszáma alapján.

Az építményt, vagy annak tűzszakaszát a tűzveszélyességi osztályba sorolástól függően I-V-ig terjedő tűzállósági fokozatnak megfelelően kell, illetve kellett kialakítani.

“A” és “B” tűzveszélyességi osztály esetén: I-II.

“C” tűzveszélyességi osztály esetén: I-III.

“D” tűzveszélyességi osztály esetén: I-IV.

“E” tűzveszélyességi osztály esetén: I-V.

A tűzvédelem feltételeinek biztosítása

A tűzvédelem fogalma a tüzmegelőzési, a tűzoltási és a tűzvizsgálati feladatokon túl magában foglalja e feladatok teljesítéséhez szükséges személyi, anyagi, tárgyi, műszaki szervezeti és szervezési feltételek biztosítását is. A tűzvédelem feltételeiről a tűzvédelem alanyainak (az állami szervezeteknek, a tűzoltóságnak, az önkormányzatoknak, a gazdálkodó tevékenységet folytató szervezeteknek és személyeknek, a magánszemélyeknek, stb.) a szükséges mértékben gondoskodni kell.

A tűz elleni védekezés szabályozási rendszere.

A tűz elleni védekezés összességében és részfeladatait tekintve jogilag részletesen szabályozott tevékenység.

A tűzvédelmi szabályok fajtái, formái

Jogszabályok (főképp jogokat, kötelezettségeket, feladatokat, hatásköröket szervezeti és irányítási viszonyokat érintő szabályok).

Európai közösségi jogi aktusok, amelyeket hazánk, mint az EU tagja köteles követni és érvényesíteni a belső viszonyaiban is.

Jogszabállyal kiadott országos szabályzatok, amikor sajátos jogi megoldással, jogszabályi előírás léptet életbe kötelező tűzvédelmi előírásokat. A szabályzatok a tűzvédelem anyagi-jogi szabályai közül főképp a műszaki, magatartási követelményeket tartalmazzák.

Szabványok, amelyek főképp a tűzvédelem műszaki, technikai normáit tartalmazzák. Az EU csatlakozást követően különösen megnőtt a szerepük a **honosított harmonizált szabványoknak**.

A gazdálkodók helyi tűzvédelmi szabályzatai, amelyek a tűzvédelmi viszonyok szabályozásának fontos konkrét eszközei a gazdálkodó szervezetek - és gazdálkodó magánszemélyek által a helyi viszonyokra készített tűzvédelmi szabályanyagok.

A Tűzvédelmi Törvény rendelkezései szerint az alkalmazandó **tűzvédelmi biztonságossági műszaki követelményeket** jogszabály, európai közösségi jogi aktus, honosított harmonizált szabvány, valamint ezek hiányában a miniszter rendeletben határozza meg.

A jogszabályok

A jogszabályok között vannak kimondottan tűzvédelmi szabályokat tartalmazók, de számos más jogterület szabályai is gyakran kapcsolatosak a tűzvédelemmel.

A tűz elleni védekezés alapvető jogi szabályait a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény és végrehajtási rendeletei, valamint a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 1999. évi LXXIV. törvény és végrehajtási rendeletei tartalmazzák.

A tűz elleni védekezéssel is kapcsolatos jogszabályok közül különösen jelentősek a közigazgatási eljárás általános szabályait megállapító 2004. évi CXL. törvény, az országos településrendezési és építési követelményeket megállapító 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet, valamint a végrehajtásáról rendelkező 37/2007. (XII. 13.) ÖTM rendelet, amely az építésügyi hatósági eljárásokról, valamint a telekalakítási és az építészeti-műszaki dokumentációk tartalmáról szól. Tűzvédelmi szempontból is jelentős jogszabályok a Büntető Törvénykönyvről és a szabálysértésekről szóló törvények, vagy pl. a kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény.

A tűzvédelmi törvény végrehajtásának részletes szabályairól az alábbi kormányrendeletek rendelkeznek

A 259/2011. (XII. 7.) Korm. rendelet a tűzvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervezetekről, a tűzvédelmi bírságról és a tűzvédelemmel foglalkozók kötelező élet- és balesetbiztosításáról,

A 116/1996. (VII. 24.) Korm. rendelet a tűzvédelmi bírságról.

A 117/1996. (VII. 24.) Korm. rendelet a tűzoltóság tagjaira vonatkozó élet- és balesetbiztosításról.

A 118/1996. (VII. 24.) Korm. rendelet a létesítményi tűzoltóságokra vonatkozó részletes szabályokról.

A 119/1996. (VII. 24.) Korm. rendelet az önkéntes tűzoltóságokra vonatkozó részletes szabályokról.

A 180/1998. (XI. 6.) Korm. rendelet a tűzvédelmi bírságnak, valamint a biztosítók tűzvédelmi hozzájárulásának a központi költségvetésbe történő befizetése és elszámolása rendjéről, valamint felhasználásának és ellenőrzésének módjáról.

A 139/2004. (IV.29.) Korm. rendelet az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (OKF) piacfelügyeleti eljárásának részletes szabályairól.

Miniszteri rendeletek sora szabályozza a tűzvédelmi munka egyes főbb területeire vonatkozó anyagi jogi és eljárási rendelkezéseket.

A tűzvédelem alapvető rendelkezéseit szabályozó törvények végrehajtására az alábbi tárgykörökben kerültek kiadásra miniszteri rendeletek

- Országos Tűzvédelmi Szabályzat,
- a tűzvédelmi szakértői tevékenység folytatásának részletes feltételei, az e tevékenységre jogosító engedély kiadásának rendje, a szakértők nyilvántartásának személyes adatot nem tartalmazó adattartalma, valamint a nyilvántartás vezetésére vonatkozó részletes eljárási szabályok, továbbá a szakértői tevékenységre jogszabályban vagy hatósági határozatban előírt kötelezettségek be nem tartásának esetén alkalmazandó jogkövetkezmények,
- a tűzesetek vizsgálatára vonatkozó szabályok,
- a tűzoltók és a tűzvédelmi szervezetek tagjainak képesítési követelményei, képzési rendszere,
- a tűzvédelmi szakvizsgára kötelezett foglalkozási ágak, munkakörök és a szakvizsga részletes szabályai,
- a központi költségvetési előirányzat terhére igényelhető beruházási, fejlesztési támogatás pályázati rendszere,
- azon technikai eszközök köre, amelyek beszerzését a katasztrófák elleni védekezésért felelős miniszter által vezetett minisztérium szervezésében vagy útján lehet igényelni és a beszerzés pályázati feltételei,
- 8.a tűzoltási, műszaki mentési és az ezekhez kapcsolódó tűzvédelmi technika tervezésének, fejlesztésének, rendszeresítésének, felülvizsgálatának és javításának követelményei és ellenőrzési rendszere,
- a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályai, a TMMT készítésével érintett létesítmények kiválasztására vonatkozó szabályok, a TMMT tartalmi követelményei.
- a tűzvédelmi szabályzat általános elvei,

- a tűzoltósági célokat szolgáló ingatlanok, tűzvédelmi berendezések, tűzoltó szakfelszerelések rendeltetéstől eltérő használatának szabályai,
- a tűzoltóságok által végezhető szolgáltatások köre és szabályai,
- az európai közösségi jogi aktusok, honosított harmonizált szabványok által nem szabályozott tűzoltó-technikai termék vonatkozásában a tűzvédelmi biztonságossági követelmények,
- a Magyarországon működő polgári repülőterek tűzoltó védelmi kategóriáját biztosító szervezetek működésére, fenntartására, fejlesztésére, személyi és technikai feltételeire vonatkozó részletes szabályok,
- a hivatásos tűzoltóságok Szolgálati Szabályzata,
- a tűzvédelem műszaki követelményeinek megállapítása,
- a különféle tűzvédelmi tevékenységek folytatásának részletes feltételei, a tevékenységek bejelentésének és a tevékenységet folytatók nyilvántartásának személyes adatot nem tartalmazó adattartalma, valamint a bejelentésre és a nyilvántartás vezetésére vonatkozó részletes eljárási szabályok, továbbá a tevékenységekre jogszabályban vagy hatósági határozatban előírt kötelezettségek be nem tartásának esetén alkalmazandó jogkövetkezmények,
- az önkormányzati tűzoltóság legkisebb létszámára, létesítményeinek és felszereléseinek minimális mennyiségére, minőségére, a szolgálat ellátására, az egyenruházatra és viselésére, az egyenruházaton viselt jelzések rendjére, ki- és továbbképzésekre, az egyes beosztásokhoz szükséges személyi és anyagi feltételekre, a kitüntetések viselésének rendjére, az önkormányzati tűzoltó foglalkozás egészségügyi vizsgálata szempontjaira vonatkozó szabályok.

A jogszabállyal kiadott biztonsági szabályzatok

Az országos biztonsági szabályzatok kötelező előírásokat tartalmaznak, amely kötelező erő abból ered, hogy azok alkalmazását egy-egy jogszabály rendeli el.

A tűzvédelemben alkalmazott fontosabb országos, illetve nemzetközi szabályzatok:

- Országos Tűzvédelmi Szabályzat **OTSZ**
- Tűzoltási és Műszaki Mentési Szabályzat
- Műszaki Biztonsági Szabályzat **MBSZ**
- Gázpalack Biztonsági Szabályzat **GBSZ**
- Nyomástartó Edények Biztonsági Szabályzata **NYEBSZ**
- Veszélyes áruk szállítására vonatkozó nemzetközi szabályzatok, pl.: RID, ADR, ADN

Az országos biztonsági szabályzatok kötelező előírásokat tartalmaznak, amely kötelező erő abból ered, hogy azok alkalmazását egy-egy jogszabály rendeli el.

A tűzvédelmi szabványok

A nemzeti szabványosításra vonatkozó szabályokat az 1995. évi XXVIII. törvény tartalmazza.

A szabványosítás célja:

- az általános és ismételten alkalmazható eljárások, műszaki megoldások közrebocsátásával a termelés korszerűsítése, a szolgáltatások színvonalának javítása,
- a nemzetgazdasági igények érvényesítése a nemzetközi és az európai szabványosítási tevékenységben,
- a kereskedelem műszaki akadályainak elhárítása, a műszaki fejlesztés eredményeinek széles körű bevezetése, az élet, az egészség, a környezet, a vagyon, a fogyasztói érdekek védelme és a biztonság,
- a megfelelés tanúsítás követelményrendszerének kialakítása,
- a hazai termékek és szolgáltatások nemzetközi elismertetése,
 - a minőség védelme.

A szabvány elismert szervezet által alkotott vagy jóváhagyott, közmegegyezéssel elfogadott olyan műszaki (technikai) dokumentum, amely tevékenységre vagy azok eredményére vonatkozik, és olyan általános és ismételten alkalmazható szabályokat, útmutatókat vagy jellemzőket tartalmaz, amelyek alkalmazásával a rendező hatás az adott feltételek között a legkedvezőbb.

- A nemzeti szabvány olyan szabvány, amelyet a nemzeti szabványügyi szervezet (Magyar Szabványügyi Testület) alkotott meg, vagy fogadott el, és tett a nyilvánosság számára hozzáférhetővé.
- A nemzetközi és az európai szabványokat szabványként közzétenni a Magyar Köztársaságban csak nemzeti szabványként lehet.
- A nemzeti szabvány nem lehet jogszabállyal ellentétes. A szabványok előírásának betartása főszabályként önkéntes, érvényesítésük főképp a szerződéses kapcsolatokban valósul meg.
- A szabványokat a Magyar Szabványügyi Testület bocsátja ki.
- A nemzeti szabványt nemzeti szabványjellel kell ellátni. A nemzeti szabvány jele: MSZ (Magyar Szabvány).
- A nemzeti szabvány csak a nemzeti szabványügyi szerv felhatalmazása alapján forgalmazható és terjeszthető.

Az EU jogharmonizáció keretében 2002. januártól Magyarországon is megszűnt az a törvényi felhatalmazás és gyakorlat, miszerint az ágazati ministerek egyes szabványok

kötelező alkalmazását rendelhették el miniszteri rendeletben. A korábban kötelező tűzvédelmi szabványok jelentős része az Országos Tűzvédelmi Szabályzat vonatkozó rendelkezéseiben, mint kötelező (jogszabály részeként alkalmazandó) műszaki követelmények lettek meghatározva és megszűntek, mint kötelező szabványok. A Tűzvédelmi törvény módosított szövege úgy rendelkezik, hogy ahol a törvény, vagy végrehajtási rendeletei kötelezően alkalmazandó szabványt említenek, ott a vonatkozó műszaki követelményt kell alatta érteni.

A korábban miniszteri rendelettel kötelezőnek nyilvánított MSZ EN szabványok továbbra is szabványként vannak hatályban.

A korábban kötelezőnek nyilvánított tűzvédelmi termékszabványok nemzeti szabványként fejtik ki hatásukat.

Az Európai uniós jogharmonizáció következtében, a termékek biztonságossági műszaki követelményei tekintetében kitüntetett jelentőséget kaptak az úgynevezett honosított harmonizált szabványok.

Honosított harmonizált szabványnak azt a szabványt nevezzük amely:

- az európai szabványügyi szervezetek által elfogadott és
- az Európai Unió Hivatalos Lapjában közzétett harmonizált európai szabvány,
- amelyet a magyar eljárási rendnek megfelelően nemzeti szabványként közzétettek;

A tűzvédelemben alkalmazott szabványok tehát követhető, követendő műszaki normáknak tekinthetők, amelyeknek megtartása, követése garantál egy elfogadható és kívánatos műszaki színvonalat, illetve biztonsági szintet. A szabványban meghatározott műszaki megoldás alkalmazását a hatóságok egyedi határozatukban kötelezően el is rendelhetik az ügyfél részére.

Nem kizárt az sem, hogy jogszabály utaljon valamely szabványra és meghatározza azt, mint megvalósítandó biztonsági megoldást. Erre enged következtetni a Nemzeti szabványosításról szóló **1995. évi XXVIII. törvény 6.§.** rendelkezése is, miszerint műszaki tartalmú jogszabály hivatkozhat olyan nemzeti szabványra, amelynek alkalmazását úgy kell tekinteni, hogy az adott jogszabály vonatkozó követelményei is teljesülnek. Számos ilyen jogszabályi utalást találunk az OTSZ- ben, az Országos Településrendezési és Építési Követelményekben, az építészeti tervdokumentáció követelményeit, valamint az építési és használatbavételi eljárás rendjét szabályozó ÖTM, ÖM és KTM rendeletekben.

7. Irodalomjegyzék

- 11/2013. (III. 21.) NGM rendelet a gáz csatlakozóvezetékekre, a felhasználói berendezésekre, a telephelyi vezetékekre vonatkozó műszaki biztonsági előírásokról és az ezekkel összefüggő hatósági feladatokról (MBSZ 2012)
- 11/2015. NGM Rendelet melléklete: MBSZ
- 22/1998. (IV.17.) IKIM rendelet egyes gázfogyasztó készülékek kialakításáról és megfelelőségének tanúsításáról
- Balázs Zoltán: Folyadékok és gázok mechanikája (ppt)
- Bucsi Sándor: Égéstermék elvezetési rendszerek, részegységek működése, működtetése, NSZFI 2010
- Dr. Vida M.: Gáztechnikai kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1991
- Dr. Beda László tü.e.: Épületek tűzbiztonságának műszaki értékelése, phd. 2004
- Dr. Lászlóffy László: Tűzvédelem 2013 jegyzet ELTE (1.1 Fejezet)
- EIGA – Acetilén palackok biztonságos szállítása, használata és tárolása: 2010 Magyar Ipari Gáz Szövetség
- Hámosi Sándor: Épületgépészeti irányítástechnika (ea. vázlat), 2008 Debrecen
- Juhász György főiskolai adjunktus: Csővezetékek és csővezetéki elemek
- Linde Gáz Magyarország Rt. – Biztonsági útmutató Gázpalackok tárolása
- Németh Szabolcs mérnök tanár: Gázellátás alapjai (1999,2001)
- Németh Richárd - Heat Hungary Kft: Csövek feladata és rendszerezése 2014
- Országos Tűzvédelmi Szolgáltató Kft. – 54/2014.(XII.5.) BM rendelete az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- Stieber József: Gyakorlati problémák, megoldások a metán és a szén-monoxid érzékelők és mérőműszerek üzemeltetésében, ellenőrzésében
- Sulinet – Folyadékok és gázok áramlása
- SZIE GK oktatási kabinet: Tűzvédelem jegyzet 2012.
- Szikra Csaba: Gázellátás, Kémények 2013. BME
- Tapody Sándor-Illés Zoltán-Illés Gábor: Műanyaghegesztők aranykönyve, 2013
- Weishaupt: Ecodesign/ErP-iányelve – szakmai információ, 2015
- Wikipédia: Lamináris áramlás

8. Civil szakmai és társadalmi kapcsolatok

8.1 Gázszerelők Országos Egyesülete

A szervezet az IPOSZ tagszervezeteként a csőhálózat- és berendezés-szerelést folytató szakemberek tevékenységével és vállalkozások működtetésével összefüggő komplex kérdések kezelésére jött létre 1996-ban Gázszerelők Országos Egyesülete néven, és 1997. óta hivatalosan is bejegyzett országos társadalmi szervezetként működik.

Az Egyesületnek már megalakulásakor is célja volt a kontárok elleni küzdelem és a tisztességes, képzett iparosok érdekeinek képviselete, majd 2006-ban a mai kor elvárásainak megfelelően újjászerveződött annak érdekében, hogy szabályozási, szakpolitikai, gazdasági és vállalkozói kérdésekben összehangolt, egyeztetett álláspontot képviselve hozzájáruljon az ágazat szakmai és gazdasági fejlődéséhez.

A gázszerelők nyilvántartásával kapcsolatosan több médiában közösen folytatott, szervezett tájékoztató tevékenységnek köszönhetően egyre többen szereznek tudomást arról, hogy a szakterület gondosan ellenőrzött, és a nyilvántartott gáziparosok közös célok mentén működnek együtt a felettes hatóságokkal.

Az üzemeltetők részéről érkező megkeresések esetén folyamatosan közvetített tagok minden esetben az Egyesület jó hírvének megőrzését vállalva nyújtják szolgáltatásaikat, melynek eredményeképpen már több megbízási szerződés kötött az Egyesület ajánlása alapján.

A GOE kiemelt célkitűzései:

- a gázszerelők nyilvántartási rendszerének fenntartása, továbbfejlesztése, a benne rejlő lehetőségek kiaknázása,
- a hitelesség iránti igény fokozása,
- a vállalkozásbiztonság megteremtése,
- a fogyasztóvédelem biztosítása,
- a szakmai továbbképzések színvonalának emelése.

A fenti célok elérése érdekében az Egyesület igyekszik a regisztrált gázszerelők minél szélesebb körével közvetlen kapcsolatot kialakítani az ágazatban működő egyéb szakmai szervezetekkel folytatott együttműködések során.

A GOE szakmai célkitűzése, hogy tagjaitól az üzemeltetők minden esetben minőségi szolgáltatást és szakszerű tanácsadást kapjanak, hozzájárulva ezzel az igényeknek a technológia fejlettségi szintjéhez történő közeledéséhez, valamint az energiatakarékossági és gazdaságossági szempontokat egyaránt kielégítő műszaki megoldások megtalálásához.

A GOE az üzemeltetők felvilágosításán keresztül szeretné elérni, hogy a megbízások kiadása előtt a szerelésre, karbantartásra és javításra történő jogosultság minden esetben ellenőrzésre kerüljön.

8.2 Magyar Gázipari Vállalkozók Egyesülete

A Magyar Gázipari Vállalkozók Egyesülete (MGVE) felismerve a piacgazdaságra történő átállás követelményeit, több éves előkészítő munka eredményeként 1994. szeptember 21-én alakult meg, és a kezdeti útkeresések után mára a gázipar palettáján lévő civil szakmai szervezetek egyik elismert tagjává vált. A tagok - mind jogi személyek - több mint 2/3- a hazai gázkészülék gyártó, külföldi gázkészülék és részegység gyártó magyarországi vállalata és/vagy képviselője. Ennek megfelelően az MGVE magát a magyarországi gázkészülék gyártó és forgalmazó szervezetek meghatározó képviselőjének tekinti, szakmai- és érdekképviselői tevékenységét ennek megfelelően végzi.

Az Egyesület célja a közös érdekek képviselője, a szakmai együttműködés hatékonyságának növelése, a szakmai egységesítés elősegítése, a szakmai ismeretek bővítése, a gázipar fejlesztési eredményeinek ismertetése, valamint közreműködés a minőségbiztosításban és a szakmán belül az egyetemes humán értékrend kialakításában.

Az MGVE érdekegyeztetéssel kapcsolatos, konzekvensen képviselt véleménye, hogy a szakmai kérdések érdemi egyeztetése mindig az azonos szakterületen működő szereplőket összefogó, gazdasági érdekeket félretenni tudó szakmai érdekképviselőken keresztül lehetséges. Nem lehet egyeztetni olyan szervezetekkel sem, amelyek piaci érdekeiket kívánják állami intézmények segítségével megtartani és/ vagy kibővíteni, sokszor műszakilag nem megalapozott indokok segítségével. A szakmai érdekérvényesítési folyamatban nem szabad szem előtt téveszteni azt, hogy az érintett, közreműködő szervezeteknek végső soron a végfelhasználó igényeit kell kielégítenie. A végfelhasználó igényeinek kielégítésénél elsősorban az élet és vagyónbiztonság szempontjait kell mérlegelni, de figyelembe kell venni az energia-és költségtakarékossági valamint környezetvédelmi szempontokat, valamint a nemzeti előírásainknak összhangot kell mutatniuk az Európa Uniós direktívákkal is.

Nem elsődleges szakmai szempont, de ügyelünk arra, hogy ne alakuljanak ki monopol szolgáltatások, a szolgáltatásoknak legyen érdemi szakmai felügyelete, és illeszkedjenek az Európai Unió áruk – és szolgáltatások szabad mozgását szabályozó előírásaihoz

Kiváló együttműködésben dolgozunk együtt a Gázszelők Országos Egyesületével (GOE) és tagja vagyunk a GKM által létrehozott, a GMBSZ kidolgozására és karbantartására alakult 7 szervezetet összefogó Gázipari Műszaki Szakbizottságnak, amely konszenzusos alapon oldja meg a szakmai véleményeltéréseket.

Az MGVE vallja, hogy a gázipart érintő kérdésekben az egységes, szakmailag megalapozott, környezettudatos és hatékony szakpolitika az egyetlen járható út! Tudjuk, hogy az energiaracionalizálási folyamatokban a földgáz hatékony eltüzelése óriási potenciállal bír, amit csak korszerű technika alkalmazásával lehet kiaknázni.