

GÁZFOGYASZTÓBERENDEZÉS-ÉS CSŐHÁLÓZAT- SZERELŐ

**MESTERVIZSGÁRA FELKÉSZÍTŐ
OKTATÁSI JEGYZET**

Budapest, 2021

SZERZŐ:
BUCSI SÁNDOR

LEKTORÁLTA:
SZŐNYI MIHÁLY

Kiadja:
Magyar Kereskedelmi és Iparkamara

A jegyzet az Innovációs és Technológiai Minisztérium, illetve a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal támogatásával a Nemzeti Foglalkoztatási Alap képzési alaprésze terhére nyújtott forrás felhasználásával jött létre.

Tartalomjegyzék

1	Fogalom meghatározások.....	7
2	Általános épületgépészeti ismeretek:.....	10
2.1	SI mértékegység rendszer.....	10
2.2	Áramlástan.....	12
2.3	Hőtan.....	13
2.4	Gáztörvények.....	14
3	Tervdokumentáció.....	15
3.1	Helyszínrajz:.....	15
3.2	Alaprajz:.....	15
3.3	Függőleges csőterv.....	16
3.4	Műszaki leírás.....	16
3.5	Tervezői nyilatkozatok.....	16
3.6	Árajánlat készítés.....	17
3.7	Vállalkozói szerződés.....	19
4	A munkaterület átadás- átvétele.....	20
4.1	Nyomvonal kijelölés.....	21
4.2	Tartószerkezetek elhelyezése.....	21
4.3	Falattörések, védőcsövek elhelyezése.....	22
4.4	Mérő és szintező eszközök használata.....	24
5	Gázvezetékek kiépítése.....	26
5.1	Nyomásfokozatok:.....	26
5.2	Gázelosztó vezeték:.....	27
5.3	Csatlakozó gázvezeték:.....	28
5.4	Fogyasztói gázvezeték:.....	28
5.5	Gázvezetékek kötésmódjai.....	28
5.6	Gázcsövek anyagváltó megoldásai.....	36
6	Gázelosztó csatlakozó, fogyasztói vezeték kiépítése.....	37
6.1	Gáz alatti munkavégzés földgáz esetében.....	37
7	PB gázellátás.....	41
7.1	Fogalma:.....	41
7.2	A PB tartályok védőtávolságai:.....	43
7.3	A PB tartály nyomáspróbája:.....	44
8	Ellenőrzés nyomáspróba.....	45
8.1	Nyomáspróba felszerelés.....	46
8.2	Szilárdsági nyomáspróba.....	47
8.3	Tömörségi nyomáspróba.....	48
8.4	Egyesített nyomáspróba.....	48

9	Gáznyomásszabályozók.....	50
9.1	Csoportosításuk:.....	50
9.2	Nyomásszabályozók típusai:.....	51
10	Gázmérők.....	52
10.1	Csoportosításuk:.....	52
10.2	A háztartási gázmérők elhelyezésének szabályai.....	52
10.3	Gázmérők típusai:.....	53
11	Gázkészülékek elhelyezése.....	55
11.1	Tüzeléstechnikai alapismeretek.....	56
11.2	Huzat: nyomás különbség.....	57
11.3	Égési levegő meghatározása:.....	58
11.4	Gáztűzhely égési levegő szükséglete:.....	59
12	Gázkészülékek besorolása.....	60
12.1	„A” típusú készülékek.....	60
12.2	„B” típusú készülékek.....	61
12.3	„C” típusú gázkészülékek.....	62
13	Háztartási és közületi felhasználású gázkészülékek.....	65
13.1	Gáztűzhely:.....	66
13.1.1	Gáztűzhely részei:.....	68
13.2	Égésbiztosítók:.....	68
13.2.1	Égésbiztosítók típusai:.....	69
13.3	Hőmérsékletszabályozók:.....	71
13.4	Hőmérsékletkorlátozók:.....	71
14	Gázüzemű vízmelegítők.....	71
14.1	Átfolyó rendszerű vízmelegítők jellemzői.....	72
14.1.1	Átfolyó rendszerű vízmelegítők részei.....	72
14.2	Tárolós vízmelegítők:.....	74
14.3	Indirekt tárolós vízmelegítők:.....	75
15	Gázüzemű fűtőkészülékek.....	76
15.1	Konvektorok.....	76
15.2	Gázkazánok.....	78
15.2.1	Fűtőkazán:.....	78
15.2.2	Atmoszférikus égőjű állógázkazán B ₁₁ : (Szivattyú nélküli).....	79
15.2.3	Kombi turbós gázkazán:.....	80
16	Kondenzációs technika.....	82
17	Gázkészülékek karbantartása, szervizelése, javítása:.....	84
18	Gázfelhasználói technológiák.....	85
18.1	Ipari olajtechnológiák:.....	85

19	Gázégők és elhelyezésük:.....	86
19.1	A gázégők szabályozása.....	86
19.2	Kazánház fogalma.....	87
19.3	Hasadó felület.....	88
19.4	Gázégők csoportosítása.....	89
20	Egyéb gázkészülékek.....	91
20.1	Sugárzó fűtések:.....	91
20.1.1	Infrasugárzó, azaz hőszugárzó fűtés.....	91
20.1.2	Sötét-sugárzók.....	92
20.1.3	Hőlégfűvők.....	92
20.1.4	Mátrix égők:.....	93
21	Gázkészülék cserék.....	94
21.1	Tervezői gázkészülék csere.....	94
21.2	Egyszerűsített gázkészülék csere.....	94
22	Gázkészülék beüzemelése.....	95
23	Égéstermék elvezető rendszerek.....	105
23.1	A kémények fajtái.....	106
23.1.1	Egyedi kémény.....	106
23.1.2	Gyűjtőkémény.....	107
23.1.3	Épített kémények.....	109
23.2	„C” típusú gázkészülékek égéstermék elvezetése.....	113
24	Műszaki biztonsági ellenőrzés.....	115
24.1	Az átadás-átvételi eljárás előtt a kivitelező által elvégzendő ellenőrzési feladatok...116	116
24.2	PE anyagú hálózatok műszaki-biztonsági ellenőrzése.....	116
24.3	A nyomáspróba megkezdésének feltétele.....	117
24.4	A megvalósulási „D” terv.....	119
24.5	A "D" terv tartalma:.....	119
25	Folyamatos kiegészítő képzések, továbbképzések.....	121
25.1	Gázszerelő igazolvány öt évente történő megújítása:.....	121
26	Csatlakozó vezeték és felhasználói berendezés műszaki biztonsági felülvizsgálata.....	122
27	Felmérési napló.....	123
28	A tanulók gyakorlati oktatása.....	124
29	Számítási feladatok.....	126
30	Mellékletek:.....	129
	MŰSZAKI LEÍRÁS.....	132

Gázfogyasztóberendezés- és csőhálózat szerelő mesterképzés

A jegyzet készítésének célja:

Az általam elkészített jegyzet nem tankönyv és nem tudományos dolgozat céljából készült.

A megváltozott képzési követelményekhez igazodó, korszerű, a tanulást segítő tananyag kidolgozása volt a célom. A felépítés során a tananyagegységek követik a képzési kimeneti követelmény tanulási eredményeit.

A jegyzet készítésénél a mesterjelölt előzetes tudását figyelembe véve magasabb szinten, de érthető módon írtam le a tananyagot. A jegyzetben a folyamatos szöveget ábrákkal, rajzokkal igyekeztem változatosabbá tenni. A mesterszinten elvárt számítások megismertetése során, példákkal és gyakorló feladatokkal törekedtem az elsajátítás megkönnyítésére. Ezek a törvények, fizikai jellemzők, számítások, képletek, összefüggések a gázszerelés végzése során rendszeresen, napi szinten előfordulnak, és alkalmazzuk őket, sokszor nem is tudatosan.

Nem a képletek megtanulása, hanem azok a napi feladatokban való alkalmazása a cél.

A jegyzet elkészítésével a felkészítő oktatók munkájának segítésére is törekedtem.

A jegyzet nem tartalmazza a hatályos jogszabályokat, mivel ez a gázipar területén gyakran változik. A felkészítés során a hatályos, rendeleteket és jogszabályokat a felkészítő ismertesse a mesterjelöltekkel. Ezt követően a mestereknek ötévente továbbképzésen kötelező részt venni, ahol a jogszabályváltozásokat megismerik. A jegyzet írásakor érvényes jogszabályok rövidített változatát elektronikus adathordozón mellékelem. A későbbiekben a felkészítő oktató feladata gondoskodni az éppen hatályos rendeletek ismertetése.

Célirányosan a képzési kimeneti követelmény tartalma szerinti felkészítést kívántam elérni a jegyzet használatával.

A jegyzet mellékletét képezi egy elektronikus adathordozó melyet javaslom az elméleti oktatás kezdésekor és majd a végén is bemutatni. Ez egy prezentáció a fontos elemek kiemelésével készült a jelenleg érvényes jogszabályokból. 1/2020 (I.13) kormányrendelet, 2/2020 (I.13) kormányrendelet, 3/2020 (I.13) ITM rendelet.

A jegyzet segítséget nyújt ez elméleti interaktív írásbeli felkészítéséhez, mind a képzésben résztvevőknek, mind az oktatóknak. A gyakorlati vizsgákhoz is mutat be feladatokat.

A fő cél a naprakész tudás elsajátítása a sikeres felkészítő munka segítése és a mesterjelöltek eredményes vizsgájának elérése a jegyzet segítségével.

Szerző: Bucsi Sándor

1 Fogalom meghatározások

- *ARH*: az éghető gáznak vagy gőznek az a koncentrációja a levegőben, amely alatt a keverék nem robbanóképes (alsó robbanási határ).
- *FRH*: az éghető gáznak vagy gőznek az a koncentrációja a levegőben, amely felett a keverék nem robbanóképes (felső robbanási határ)
- *Áramlásbiztosító*: a gázfogyasztó készülék égéstermék kivezető részéhez kapcsolódó szerkezeti eleme, amely a huzatváltozásnak és a visszaáramlásnak az égő működésére és az égésre gyakorolt hatását csökkenti.
- *Biztonsági membrán*: a membrán szakadása esetén védelmet biztosító védőmembrán.
- *Csatlakozóvezeték tartályos PB-gáz és szintetikus gáz esetén*: a tartály folyadék vagy gázfázisú elvételi csonkjának elzáró szerelvényétől induló és a fogyasztói főcsapig terjedő vezeték tartozékaival együtt. Az elzáró szerelvény nem része a csatlakozóvezetéknek.
- *Egység-hőterhelés*: a gázfogyasztó készülék EU-megfelelőségi nyilatkozatán megjelölt típushoz megadott hőterhelése. Amennyiben a tanúsított gázfogyasztó készülék több olyan részegységből áll, amelyek teljes üzembiztonsággal önállóan egymástól függetlenül is működőképesek, akkor a részegység hőterhelése tekintendő egység-hőterhelésnek. Több névleges hőterheléssel rendelkező gázfogyasztó készülék esetén, az EU-megfelelőségi nyilatkozatán felsoroltak közül a telepítés tervezője, vagy az egyszerűsített készülékcsere végrehajtója által, a megadott hőterhelések közül kiválasztott hőterhelés.
- *Együttes hőterhelés*: az egy helyiségben üzemeltetett gázfogyasztó készülék vagy készülékek együttes (összes), névleges hőterhelés.
- *Felhagyás*: a csatlakozóvezeték, a telephelyi vezeték és a felhasználói berendezés végleges használaton kívül helyezése, elbontással.
- *Földgázelosztó*: az a természetes személy, jogi személy, vagy jogi személyiséggel nem rendelkező szervezet, amely a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal által kiadott működési engedéllyel rendelkezik.
- *Gáz alá helyezés*: az a művelet, amelynek során a csatlakozóvezeték, a fogyasztói vezeték, a telephelyi vezeték gázzal feltöltik.
- *Gázfelhasználói technológia*: 11/2013. (III. 21.) NGM rendelet szerint: földgáz, földgáz minőségű biogáz, biomasszából származó gáz, vagy PB- gáz tüzelésű "ipari, mezőgazdasági vagy szolgáltatási eljárásokra tervezett berendezés a tüzelőanyag- és égéslevegő ellátó rendszerrel, a tüztér-munkatérrel, az égéstermék-elvezetéssel és az irányítástechnikai tartozékokkal együtt".

A gázfelhasználó technológia fogalma kiegészült a gázfáklyával, valamint az energetikai célra szolgáló gázturbinával és gázmotorral 7/2016 (II.22) NGM rendelet

- *Gázfogyasztó készülék („A” típusú)*: olyan, a GET. 3. § 37. pontjában meghatározott gázfogyasztó készülék, amely égéstermék-elvezetőhöz, az égéstermék a készülék felállítási helyiségéből szabadba elvezető rendszerhez nem csatlakoztatható. A gázfogyasztó készülék az égéshez szükséges levegőt a felállítási helyiségéből nyeri és égéstermékét a felállítási helyiségébe bocsátja ki.
- *Gázfogyasztó készülék („B” típusú)*: olyan, a GET. 3. § 37. pontjában meghatározott gázfogyasztó készülék, amely az égési levegőt közvetlenül a készülék felállítási helyiségéből nyeri és égéstermékének elvezetése közvetlenül vagy égéstermék-elvezetőn keresztül a szabadba történik.

- *Gázfogyasztó készülék („C” típusú, zárt égésterű):* olyan, a GET. 3. § 37. pontjában meghatározott gázfogyasztó készülék, amelynek üzeme az elhelyezés helyiségétől független, az égési levegőt közvetlenül a szabadból veszi és égéstermékét közvetlenül vagy égéstermék-elvezetőn keresztül a szabadba vezeti ki.
- *Gázfogyasztó készülék típus:* a gázfogyasztó készüléknek a levegőellátás és az égéstermék elvezetés módja szerinti európai osztályba sorolási rendszere szerinti, a létesítés tervén, vagy az egyszerűsített készülékcseré bizonylaton azonosított típusa.
- *Gázkonnektor:* a fogyasztói vezeték olyan kapcsoló eleme, mely hajlékony csővel úgy kapcsolja össze a gázfogyasztó készüléket a fogyasztói vezeték rögzített szakaszával, hogy az egyszerű kézi mozdulattal szét- és összekapcsolást tesz lehetővé anélkül, hogy szétkapcsolás következtében a csőben lévő gáz a környezetbe kerülne.
- *Gáznyomás-szabályozó:* segédenergia nélkül működő készülék, amelynek feladata a rajta átáramló gáz nyomásának meghatározott értékre csökkentése és túrértékek között tartása a zavaró változóktól (bemenő nyomás változásától és az elvétel változó térfogatáramától) függetlenül.
- *Gázzivárgás:* a csatlakozóvezetéken, a felhasználói berendezésen, a telephelyi vezetéken tömörtelenség következtében bekövetkező gázkiáramlás.
- *Gázterhelés:* az az időegységre eső térfogatáram, amely a gázfogyasztó készülék folyamatos üzeme során időegység alatt a készülékbe áramlik (m^3/h ; m^3/s).
- *Hasadó és hasadó-nyíló felületek:* az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló miniszteri rendelet (a továbbiakban: OTSZ) szerinti hasadó-nyíló felületek.
- *Hőre záró szerelvény:* 100 °C hőmérsékleten legfeljebb 1 percen belül önműködően lezáró szerelvény.
- *Hőterhelés:* az az energiaáram, amely a gázfogyasztó készülék folyamatos üzeme során a készülékbe áramlik (kW).
- *Huzamos tartózkodásra szolgáló helyiség:* amelynek a használata folyamatosan két óra időtartamot meghaladó, vagy amelynél a használatok közötti szünet időtartama a két órát nem éri el.
- *Karbantartás, javítás:* a csatlakozóvezeték, a felhasználói berendezés és a telephelyi vezeték eredeti állapotának és állagának fenntartását célzó, legalább a gyártói és tervezői előírásokon alapuló, ajánlottan vagy kötelezően végzendő tevékenység.
- *Készülék elzáró szerelvény:* a fogyasztói vezetékbe a gázfogyasztó készülék, vagy a gázfelhasználó technológiai rendszer elé beépített kézi működtetésű záró szerelvény, amellyel azok gázellátása szüneteltethető.
- *Készülék nyomásszabályozó:* az MSZ EN 88-1 [Gázfogyasztó készülékek nyomásszabályozói és kapcsolódó biztonsági berendezései. 1. rész: Nyomásszabályozók legfeljebb 50 kPa bemenő nyomásig] szabványnak, vagy azzal egyenértékű más műszaki megoldásnak megfelelő készülék, amely a fogyasztói vezetéken érkező gáz nyomását a gázfogyasztó készülék csatlakozási nyomásának értékére csökkenti.
- *Kibocsátó forrás:* olyan pont vagy hely, amelyből éghető gáz szabadulhat ki a légkörbe úgy, hogy robbanóképes gáz-levegő keverék képződhet.
- *Kivitelei terv:* a tervező által készített dokumentum, a kivitelező részére, a kivitelezendő, átalakítandó vagy felhagyandó csatlakozóvezeték, felhasználói berendezés, és telephelyi vezeték kivitelezéséhez.
- *Légtér-összeköttetés:* két vagy több helyiség légtere akkor tekintendő összeköttetésben lévőnek, ha közöttük nyílás van és azon nincs fokozott légzárás, automatikusan, záródó nyílászáró.

- *Levegő-bevezető:* olyan, erre a célra teljesítménynyilatkozattal rendelkező vagy méretezett szerkezet, amely a levegőt a szabadból a gázfogyasztó készülék helyiségébe vagy a gázfogyasztó készülék levegő bevezetés céljára kialakított nyílásához vezeti.
- *Megvalósulási dokumentáció:* a tervdokumentáció olyan példánya, amely a csatlakozóvezeték, a telephelyi vezeték és a felhasználói berendezés megvalósult állapotát tükrözi.
- *Membrános (lemezházas) gázmérő:* olyan gáztérfogató-mérő eszköz, amelyben az átáramló gáz térfogatót a gáz által elmozdított válaszfalakkal rendelkező mérőkamrák segítségével határozzák meg.
- *Műszaki-biztonsági ellenőrzés:* olyan eljárás, amelynek során a területi földgázelosztó, a telephelyi szolgáltató, a telephelyi engedélyes, a vezetékes PB-gáz szolgáltató, a PB-gáz forgalmazó képviselője vagy megbízottja a kivitelezéssel érintett felhasználási hely csatlakozóvezetékét és felhasználói berendezését vagy a telephelyi vezetékét a műszaki-biztonsági szempontból felülvizsgált és kivitelezésre alkalmasnak tartott kiviteli terv alapján műszaki-biztonsági szempontból minősíti. Készülékcsere esetén a kiviteli tervet készítő tervező, egyszerűsített készülékcsere esetén a feljogosított gázszerelő által műszaki-biztonsági szempontból végzett minősítési eljárás.
- *Névleges hőterhelés:* a gyártó által a gázfogyasztó készülékre megadott hőterhelése kW-ban
- *Nyomásfokozatok:* a csatlakozóvezeték, a fogyasztói vezeték és a telephelyi vezeték vonatkozásában
 - kisnyomás:* $MOP \leq 100$ mbar nyomástartományban;
 - középnomás:* $100 \text{ mbar} < MOP \leq 4$ bar nyomástartományban;
 - nagy-középnomás:* $4 \text{ bar} < MOP \leq 25$ bar nyomástartományban;
 - nagynyomás:* $MOP > 25$ bar nyomástartományban.
- *Nyomáspróba:* az arra jogosultak által dokumentáltan elvégzett vizsgálat, melyek a következők lehetnek:
 - szilárdsági nyomáspróba:* olyan eljárás, amely során az ellenőrizni kívánt csatlakozóvezeték, fogyasztói vezeték, telephelyi vezeték szilárdságvizsgálati nyomás (STP) alá helyezik annak igazolására, hogy a vezetékek megfelelnek a belső túlnyomással szemben előírt szilárdság követelményeinek,
 - tömörégi próba:* olyan eljárás, amellyel igazolható, hogy a csatlakozóvezeték, a fogyasztói vezeték, telephelyi vezeték megfelel a tömörégi követelményeknek.
- *Reteselés:* gázfogyasztó készülékek, valamint tüzelőberendezések és egyéb gépi berendezések, a levegőellátás, vagy az égéstermék kivezetés szabályozó elemei között kialakított olyan vezérlés, amely nem kívánatos üzemelési feltételek esetén kizárja a berendezések egyidejű működését.
- *Robbanásveszélyes térség:* az a térség, amelyben robbanóképes gázkeverék olyan mértékben van jelen, vagy várhatóan olyan mértékben fordul elő, hogy az a gyártmányok kialakításával, telepítésével és használatával kapcsolatosan különleges óvintézkedéseket igényel.
- *Robbanóképes gázkeverék:* gáz- vagy gőz állapotú éghető anyag levegővel alkotott keveréke normál légköri viszonyok között, amelyben a gyújtást követően az égés végig terjed a teljes keverékre.
- *Szabadtér:* helyiségnek nem minősülő térség, beleértve a nyitott, részben fedett

- tereket, ahol termelést, raktározást vagy ezekhez kapcsolódó tevékenységet végeznek.
- *Szakaszoló szerelvény:* a csatlakozóvezetékbe, a fogyasztói vezetékbe, a telephelyi vezetékbe épített olyan elzáró szerelvény, amely alkalmas arra, hogy a gáz áramlási irányát tekintve a vezeték egy vagy több szakaszát a gáz betáplálástól elzárja vagy függetlenítse.
 - *Szellőző levegő:* a gázfogyasztó készülék helyiségébe gravitációsan vagy gépi úton beáramoltatott közvetlenül, vagy közvetve szabadból származó levegő.
 - *Szigetelő közdarab:* a fém anyagú gázvezetékbe épített elektromos vezetőképességet megszakító szerkezeti elem, amelynek átütési szilárdsága 10 kV-nál nagyobb.
 - *Szintetikus földgáz (SNG):* propánból vagy propán-bután keverékből levegő hozzákeverésével előállított gázkeverék, amelynek az energiatartalma a keverési arány változtatásával meghatározott értékek között tetszés szerint beállítható.
 - *Tömegtartózkodásra szolgáló helyiség:* az országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet 1. melléklet 132. pontjában ekként meghatározott fogalom. (300 fő)
 - *Üzembe helyezés:* a csatlakozóvezeték, a fogyasztói vezeték, a telephelyi vezeték teljes vagy részleges gáz alá helyezéséhez és a gázfogyasztó készülékek vagy a gázfelhasználó technológiai rendszer üzemeltetése megkezdéséhez szükséges tevékenységek összessége.
 - *Védőtávolság:* a csatlakozóvezeték, a fogyasztói vezeték vagy a telephelyi vezeték, a gázfogyasztó készülék és a megközelített létesítmény, épületszerkezet vagy használati tárgyak között függőleges vetületben megengedhető legkisebb vízszintes távolság.

2 Általános épületgépészeti ismeretek:

A Gázfogyasztóberendezés- és csőhálózat szerelő mester képzés bemeneti feltételében több olyan szakma lett engedélyezve, ahol a gázzal kapcsolat előképzettség hiányos, ezért javaslom az elméleti oktatásnál épületgépészeti alapismeretek rövid célratoró és csak a szakmában alkalmazott fizikai, kémiai összefüggések, egyenletek, számítások, képletek megismertetését.

2.1 SI mértékegység rendszer

Alap mennyiségek:

megnevezés	jele	mértékegysége
Hosszúság	l	m méter
Tömeg	m	g gramm (kg)
Idő	t	s szekundum
Áramerősség	I	A amper

Az alapegységekből matematikai műveletekkel az alábbi fizikai mennyiségek származtathatók.

Gáziparban használt legfontosabb származtatott mennyiségek:

megnevezés	jele	mértékegysége
Terület	A	m ²
Térfogat	V	m ³
Sebesség	v	m/s
Gyorsulás	a	m/s ²
Erő	F	N
Mechanikai munka	W	Nm = J
Hőmennyiség	Q	J
Nyomás	p	Pa (N/m ²)
Teljesítmény	P	W (J/s)
Hőteljesítmény	Q'	W
Hatásfok	η	%
Térfogat áram	V'	m ³ /s
Tömegáram	m'	kg/s
Hajlító nyomaték	M _h	Nm

Az alap mértékegységek közül kiemelném a **hőmérsékletet**, mivel a hétköznapi életben a hőmérséklet mérésére általában a °C fokot használjuk. Az SI rendszerben a hőmérsékletet **Kelvin** mértékegységben mérjük. Az átváltás **273 K = 0 °C**

Javaslat: Értelmezzék a Celsius és Kelvin hőmérséklet skálát!

Feladat:

Vizet melegítünk 20⁰C hőmérsékletéről 50⁰C hőmérsékletre.

Határozza meg a hőmérséklet különbséget $\Delta T = \dots\dots$ °C, Celsiusban és

Kelvinben $\Delta T = \dots\dots$ K

Érdemben foglalkozni kell egy származtatott mértékegységgel, amely a gáziparban napi szinten használt fizikai jellemzővel a nyomással.

Nyomás: $p = F/A$ (N/m² = Pa)

A szakmában és a közéletben is régóta használjuk a nyomás másik **bar** mértékegységet.

1 bar ~ 100 000 Pa

Feladat: mértékegységek felhasználásával igazolják a fenti állítást!

A nyomás fajtái, légköri nyomás, túlnyomás, abszolút nyomás, hidrosztatikai nyomás.

A nyomásokra vonatkozó fogalmakat a felkészítővel ismételjék át.

A többi fizikai mennyiséget a későbbiekben fogjuk átismételni és használni.

2.2 Áramlástan

Az épületgépészetben naponta találkozunk a mester folyadék és légnemű közegek áramlásával.

Az időegység alatt adott keresztmetszeten átáramló térfogatot **térfogatáramnak**, az átáramló tömeget **tömegáramnak** nevezzük. A térfogatáram jele: V' mértékegysége (m³/s).

A tömegáram jele m' mértékegysége (g/s, kg/s). Az áramlás másik jellemzője az áramlás sebessége jele v mértékegysége (m/s). A térfogatáramot meghatározhatjuk a keresztmetszet és az áramlási sebesség szorzatával. $V' = A \cdot v$ ($m^2 \cdot m/s = m^3/s$)

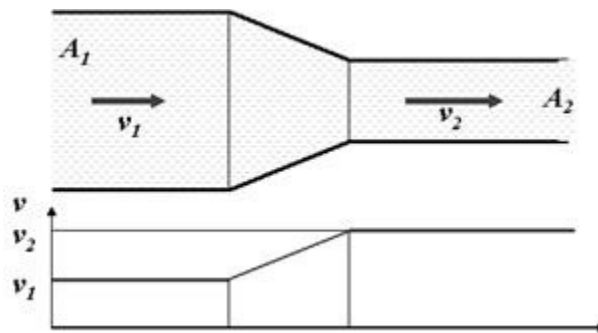
Az áramlás során a vezeték keresztmetszete is gyakran változik, erre vonatkozó összefüggés:

Áramlás változó keresztmetszet esetén (Kontinuitási tétel).

A vezeték elejénél befolyt térfogat vagy tömeg mennyiség a vezeték végén ki is folyik.

Az 1 számú ábra a változó keresztmetszet és az áramlás sebességének összefüggése.

$$V' = A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 \text{ (m}^3/\text{s)}$$



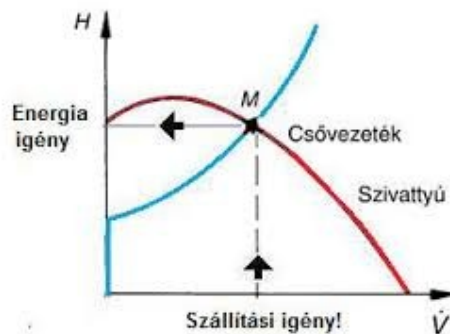
1 számú ábra a változó keresztmetszet és az áramlás sebességére

Az ábra jól szemlélteti a **keresztmetszet csökkentése** esetén **megnő az áramlás sebessége**, mivel csak így tud a szállított közeg mennyisége kiáramolni.

Az áramlás során veszteségek, sűrűlési, áramlási alaki ellenállás keletkeznek. A sűrűlési veszteséget a cső anyaga nagymértékben meghatározza. Az alaki ellenállás leginkább a beépített idomok, szerelvények befolyásolják. A jegyzet nem tartalmazza ezek számítását!

Szivattyúk: folyadékok szállítására és nyomás növelésére alkalmas berendezés

Jellemzője az emelőmagasság és a térfogatáram.



2. számú ábra szivattyú jelleggörbe

A szivattyúk jó hatásfokkal működnek a M jelű munkaponton, ha az igényünk a szivattyú jelleggörbéjére esik. Sorba kapcsolás esetén az emelőmagasságot, párhuzamos kapcsoláskor a térfogatáramot tudjuk növelni.

Ventilátorok: légnemű közeg szállítására és nyomásának növelésére szolgáló berendezés, a nyomás <0,3 bar értékig. Az ettől nagyobb nyomást légnemű közegeknél kompresszorral állítjuk elő. A szivattyúknál megismert jellemzők itt is ugyanazok és a kapcsolásuk esetén is azonosak a törvényszerűségek.

2.3 Hőtan

A legfontosabb a gáziparban leginkább használt hőtani fogalmakat ismételjük át és összefüggéseiben használjuk. A hő terjedése **hővezetéssel, hőáramlással, hőszigeteléssel** történik.

A hőkiélés okozta lineáris hőtágulás

$$\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta T \text{ (m)}$$

A hőkiélés okozta térfogati hőtágulás

$$\Delta V = \beta \cdot V \cdot \Delta T \text{ (m}^3\text{)}$$

A hőátbocsátás

$$Q' = k \cdot A \cdot \Delta T \text{ (W)}$$

Hőmennyiség: az energia változás egyik módja (a hő által végzett munka) **Q (J)**

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T \text{ (J, kJ)}$$

Hőtéljesítmény: egységnyi időre vonatkoztatott hőenergia változás

$$Q' = Q/t \text{ (J/s = W)}$$

A hőtanban is használunk egy meghatározást, a hatásfokot **η (%)**

$$\eta = \text{hasznostéljesítmény} / \text{befektetett téljesítménnyel}, Q'_{\text{hasznos}} / Q'_{\text{befektetett}} < 1$$

A hőtan fejezet a belépési feltételeket téljesítő szakmáknál előírt tananyag volt, így javaslom a felkészítőknek és a mester jelölteknek, hogy közösen értelmezzék a fogalmakat és gyakorlásként végezzenek számítási feladatokat.

2.4 Gáztörvények

A gázok alkalmazása során legfontosabb jellemzői közül a **nyomás, térfogat és hőmérséklet** befolyásolja a tevékenységünket. Ezek változása egymásra gyakorolt hatása meghatározza

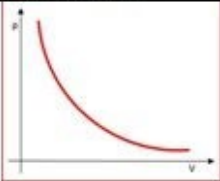
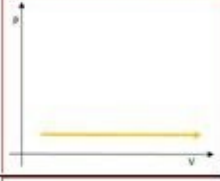

tevékenységünket, a szerelési technológiáknál a gázrendszer üzemeltetésében és a gázkészülékeink beszüabályozásában, javításában egyaránt.

Egyesített gáztörvény:

$$\frac{p \cdot V}{T} = \text{állandó}$$

Egyesített gáztörvény

Az egyesített gáztörvény három részletre bontható, minden esetben valamelyik állapothatározót állandónak tekintünk, így egyszerűbben lehet alkalmazni az összefüggéseket és a gyakorlatban is előfordulnak az ilyen esetek.

Állapotváltozás	Törvény	Képlet	Általános képlet	p-V diagram
Izoterm	Boyle-Mariotte	$p \cdot V = \text{állandó}$	$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$	
Izobár	Gay-Lussac I.	$\frac{V}{T} = \text{állandó}$	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	
Izokor	Gay-Lussac II.	$\frac{p}{T} = \text{állandó}$	$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$	

A táblázatban: izoterm = állandó hőmérséklet, izobár = állandó nyomás, izokor = állandó térfogat. Minden esetben a hőmérsékletet Kelvin mértékegység értékben kell használni! Ezen összefüggések a napi tevékenységünket meghatározzák.

Példák:

Izoterm: az adott mennyiségű gázt egy nagyobb térfogatú tartályba helyezük, lecsökken a nyomás

Izobár: a hőmérséklet csökken a gázmérő kevesebbet mér (hőkompenzációs gázmérő)

Izokor: a hőmérséklet nő a PB tartályban megnő a nyomás

Feladat: Keressenek további példákat a gáztörvény alkalmazására a munkájuk során!

3 Tervdokumentáció

A gázipari kivitelezések engedélyezett tervek alapján végezhetők. Kivétel a tervezői és egyszerűsített gázkészülék csere. A tervek elkészítése a megfelelő, végzettséggel és jogosultságokkal (pl: mérnök kamarai regisztráció) rendelkező mérnök feladata. A tervezőnek rendelkeznie kell előírt felelősség biztosítással is. Az engedélyezési eljárások a tervezett vezeték típusától függően, különböző szinteken történik. (pl. gázelosztó vezeték esetében Bányakapitányság, csatlakozóvezeték, és felhasználói berendezés esetén földgáz vagy PB szolgáltató). A következőkben ismerjük meg a gázterv elemeit.

3.1 Helyszínrajz:

A helyszínrajz egy térkép, amely tartalmazza az épület környezetében elhelyezkedő ingatlanok, telkek közművek elhelyezkedését méretarányosan, (M 1:100, M1:1000 vagy egyéb arányokban,) északi irányt, ami a rajzon fel van tüntetve. Röviden a helyszínrajz alapján tudjuk a közművek rákötési pontját és az egymástól való elhelyezkedésüket (védőtávolság). Gyakran alkalmazzák a tervezők a földhivataltól kikért térkép másolatot.

Példa helyszínrajzra 1 számú melléklet.

3.2 Alaprajz:

Az épületről készített felülnézeti kép, általában metszetben és méretarányosan.

(M1:50, M1: 100, vagy egyéb arányban, ami a rajzon jelölve van). Ábrázolja a falakat, nyílászárókat azok méreteit. Megtalálhatók a vezetékek nyomvonala, anyaga, mérete.

A nyomásszabályozó, gázmérő, és a gázkészülékek elhelyezése, típusa megnevezése, fontos jellemzők. A tervező a rajzon feltünteti a légellátással, égéstermék elvezetéssel kapcsolatos eszközöket, berendezéseket. Berajzolja az egyéb a gázrendszer biztonságos működését befolyásoló érzékelőket és reteszeket.

Példa: Alaprajzra 2 számú melléklet

3.3 Független csőterv

A padlószinttől a mennyezetig, többszintes épület esetén a legalsó belépő ponttól a legfelső pontig, kémény kitorolásig mutatja be a csatlakozó vezeték és gázfelhasználói berendezések független elhelyezését és méreteket. Méretarány általában M1:50

A függőleges csőterven mutatja be a tervező kereszteződéseket, metszeteket, magasságokat, bekötéseket, az adott típusú gázkészülék jellemző adatait.

Példa: Függőleges csőtervre 3. számú melléklet

3.4 Műszaki leírás

A tervező készíti a tulajdonos és a kivitelező részére. Leírást tesz az épület jellegéről, hőveszteségéről, jellemző paramétereiről. Bemutatja a várható fogyasztáshoz tartozó nyomásszabályozást, gázmérést. Előírja az alkalmazható vezetés elkészítésére vonatkozó technológiát. A felszerelésre kerülő gázkészülékek típusát, feladatukat, jellemzőit feltünteti. Nyilatkozik a készülékek levegő ellátásáról, ha szükséges méretezést végez.

A megtervezett égéstermék elvezetési módot előírja és a szükséges technológiát, az átvétel folyamatát. Számítással méretezi, ellenőrzi, a szakszerűségét.

Meghatározza az ellenőrzés módját, szükség esetén megadja a paramétereket. (lásd nyomáspróba fejezet)

Példa: Műszaki leírás 4. számú melléklet

3.5 Tervezői nyilatkozatok

- Tervező szakmai nyilatkozata:
Betartotta a szabványok, szabályzatok, technológiai utasításokat, és az előírt biztonsági szintet.
- Munkavédelmi nyilatkozat:
Előírja a munkavédelmi szabályok betartását, az esetlegesen felmerülő munkavédelmi veszélyre felhívja a figyelmet.
- Környezet védelmi és tűzvédelmi nyilatkozat:
Felhívja a figyelmet, a veszélyes anyagot használatánál, tárolásánál, és megsemmisítésénél meglévő szabályokra.
Ismerteti az általános és tűzveszélyes munkavégzési előírásokat, kiemelten a robbanás veszélyre.

A mester a munkája során a kiviteli tervet alkalmazza, az előírásokat betartja, és nem tervez. Tilos a kiviteli tervtől eltérni! A tervet a tervező módosíthatja, engedélyes terv esetén a terv-felülvizsgálónak is jóvá kell hagyni a módosítást.

A mesternek az alábbi fontos ismerettel kell rendelkezni a tervekkel kapcsolatban:

- **Engedélyes terv alapján kell dolgozni:**

Új bekötés esetén,

Tervezett készülék csere esetén, ha a csatlakozó vezeték átalakítása történik, vagy a gázmérő teljesítménye megváltozik. A gázszolgáltató embere végzi el a műszaki biztonsági ellenőrzés!

- **Tervezői készülékcseré esetén:** kiviteli terv készül, de nem kell engedélyeztetni. A tervező végzi el a műszaki biztonsági ellenőrzést!
- **Egyszerűsített készülék csere:** nem kell tervet készíteni a kivitelezéshez, de az előírásokat be kell tartani. (lásd egyszerűsített készülékcseré eljárás)

Feladat a felkészüléshez:

Engedélyezett gázterv alapján helyszínrajz, alaprajz, függőleges csőterv, műszaki leírás tervező nyilatkozatok áttekintése, alkalmazásának gyakorlása!

3.6 Árajánlat készítés

Az árajánlat készítéssel a vállalkozási ismeretek fejezetében részletesen foglalkoznak a mesterjelöltek. Ebben a fejezetben röviden a műszaki tartalom megismerésére és a buktatókra hívjuk fel a figyelmet.

A kiviteli dokumentáció alapján és a helyszín megismerése, bejárása után anyag kigyűjtést kell elvégezni. Ez képezi az árajánlat közvetlen anyagköltség számításának az alapját, de még figyelembe kell venni a raktározás és anyag szállítás költségeit is. A gyakran változó anyagköltségek miatt figyelmet kell fordítani az ajánlat érvényességére.

Ezt követően kell a munkadíjat kiszámítani, amely a kivitelezésre fordított munkaórák és a vállalkozó rezsiorabérének a szorzata.

Rezsi óradíj: egy aktív munkaórára vetített - a kivitelező tényköltségei alapján számított vagy tervezett - összes (közvetett) költség. (A rezsioradíj – általános forgalmi adó nélküli – legkisebb összegét évente egy építőipari szakmai szervezet (ÉVOSZ) javaslatára rendeletben határozzák meg. 2021 évre az ÉVOSZ által ajánlott minimális rezsioradíj 4530 Ft.

A rezsioradíj nem tartalmazza: a beépítésre kerülő anyagok, szerkezetek és berendezések közvetlen költségeit, a közvetlen anyagok fuvarozási és rakodási költségeit, a közvetlen gépköltségeket, a kivitelezési dokumentáció tervezési díját, a hatósági eljárások díját, a szükségessé váló minőség-ellenőrzések díját, az üzempróba, beüzemelés szolgáltatási díját.

Az építőipari rezsioradíj tartalmazza: a személyi jellegű költségeket, az ellátási költségeket, a fizikai dolgozók rezsi jellegű költségeit, az irányítási és az ügyviteli költségeket.

Példa:

A vállalkozás éves költségei:

Béreköltség: 24 millió Ft (Foglalkoztatói járulékokkal együtt)

Egyéb költségek: 18 millió Ft

(Védőruha, védőfelszerelés, munkahelyi szociális szolgáltatás, munkaegészségügyi szolgáltatás, munkavédelmi költség, ügyvitel, munkahelyi irányítás költsége, rezsianyag, munkahelyi energia költség, felvonulás, munkahelyi berendezkedés, ideiglenes létesítmények költsége, szerszámhasználat, értékcsökkenési leírás, nyomtatvány, írószer, postaköltség, telefonköltség, bankköltség, egyéb szolgáltatás, minőségbiztosítás, környezetvédelem)

A ledolgozott órák száma: 5 főnél (havi 174 munkaórával számolva, 2088 óra/fő/év 10 440 óra)

Rezsi óradíj: 42 millió/10440 órával = 4 022 Ft /óra

A műszaki tartalom alapján meg kell határozni a kivitelezés időtartamát.

Az időtartam meghatározásához segítséget nyújt a számítógépes költségvetési programok ahol egységnyi szereléshez normaidők vannak megadva. Ezen normák alapját a régen alkalmazott Kisipari Egységnorma Gyűjtemény szolgáltatja. Természetesen az új technológiák és berendezési tárgyak szerelésére a gyártók normaidőt dolgoznak ki.

A költségvetés készítő programok ez alapján dolgoznak így csak az anyag megnevezését, mennyiségét kell a számítógépbe bevinni. A munkadíj meghatározásához a rezsi óradíjat kell megadni és a gép a normaórák alapján, kiszámolja a kivitelezés munkadíj költségét.

A pályázati munkák esetén a tervező ár nélküli költségvetést készít. Itt tételesen meghatározza a műszaki tartalmat és a mennyiségeket. Ez megkönnyíti az ajánlat elkészítését, és az elbírálást mivel a műszaki tartalom azonos így eltérések az anyagbeszerzési kedvezményekben, valamint a kedvező rezsi óradíjakban vannak.

Fontos figyelembe venni a következőket:

A helyszín és a terv összevetése. Eltérések feltárása. A munkavégzés munkavédelmi kockázat elemzése. Környezetvédelem és tűzvédelem betarthatóságának költségei.

Az emberi szükségletek kielégítésének költségei. A kivitelezéshez szükséges feltételek megléte, vagy biztosítása. Víz, elektromos áram, közlekedési utak zöldmezős beruházásoknál. A munkaterületen a vagyoni biztosítása, őrzés- védelem költségei.

3.7 Vállalkozói szerződés

A vállalkozási szerződés részletei a vállalkozási ismeretek fejezetben kerül elsajátításra itt néhány a kivitelezési gyakorlatban gyakran előforduló helyzetekre hívjuk fel a figyelmet, amelyet az **új Ptk. a vállalkozási típusú szerződések körében (XV. Cím) szabályoz.**

6:238. § [Vállalkozási szerződés]

Vállalkozási szerződés alapján a vállalkozó tevékenységgel elérhető eredmény megvalósítására, a megrendelő annak átvételére és a vállalkozói díj megfizetésére köteles.

6:240. § [A megrendelő utasítási joga]

(1) A vállalkozó a megrendelő utasítása szerint köteles eljárni. Az utasítás nem terjedhet ki a tevékenység megszervezésére, és nem teheti a teljesítést terhesebbé.

6:241. § [A tevékenység végzésének helye]

(1) Ha a tevékenységet a megrendelő által kijelölt munkaterületen kell végezni, a megrendelő köteles azt a tevékenység végzésére alkalmas állapotban a vállalkozó rendelkezésére bocsátani.

(2) A vállalkozó a tevékenység megkezdését mindaddig megtagadhatja, amíg a munkaterület a tevékenység végzésére nem alkalmas. Ha a megrendelő a munkaterületet a vállalkozó felszólítása ellenére nem biztosítja, a vállalkozó elállhat a szerződéstől, és kártérítést követelhet

6:245. § [A vállalkozói díj]

Ha a felek átalánydíjban állapodtak meg, a vállalkozó az átalánydíjon felül a pótmunka ellenértékét igényelheti, a többletmunka ellenértékének megtérítésére nem jogosult. A megrendelő köteles azonban megtéríteni a vállalkozónak a többletmunkával kapcsolatban felmerült olyan költségét, amely a szerződés megkötésének időpontjában nem volt előrelátható.

(2) Tételes elszámolás szerint meghatározott vállalkozói díj esetén a vállalkozó az elvégzett munka ellenértékére jogosult.

6:246. § [Törvényes zálogjog]

A vállalkozót a vállalkozói díj és a költségek biztosítására zálogjog illeti meg a megrendelőnek azokon a vagyontárgyain, amelyek a vállalkozási szerződés következtében birtokába kerültek.

6:247. § [A szolgáltatás átadás-átvétele]

A vállalkozó a művet átadás-átvételi eljárás keretében köteles átadni, amelynek során a felek elvégzik az adott üzletágban szokásos azon vizsgálatokat, amelyek a teljesítés szerződésszerűségének megállapításához szükségesek. (3) Nem tagadható meg az átvétel a mű olyan hibája miatt, amely, illetve amelynek kijavítása vagy pótlása nem akadályozza a rendeltetésszerű használatot.

6:249. § [Elállás, felmondás]

(1) A megrendelő a szerződéstől a szerződés teljesítésének megkezdése előtt bármikor elállhat, ezt követően a teljesítésig a szerződést felmondhatja.

(2) A megrendelő elállása vagy felmondása esetén köteles a vállalkozónak a díj arányos részét megfizetni és a szerződés megszüntetésével okozott kárt megtéríteni azzal, hogy a kártalanítás a vállalkozói díjat nem haladhatja meg.

Javaslat: A megkötött szerződésben meghatározott határidők figyelembe vételével ajánlatos ütemtervet készíteni. A szerződésben meghatározott részteljesítésekre fontos figyelni, mivel ezek teljesítése részszámlázási lehetőséget is biztosít.

Ez nagy segítséget nyújthat a munkák finanszírozásában!

4 A munkaterület átadás- átvétele

A vállalkozási szerződésben előírják és az építési naplóban rögzítésre kerül az átadás-átvétel feltételei és az időpontja. Fontosnak tartom az elektronikus helymeghatározó eszközök használatát. A résztvevők nyilatkoznak a feltételekről. A beruházót a műszaki –ellenőr, a kivitelezőt a felelős műszaki vezető képviseli. Az átadás- átvétel megtörténte után indulhat a kivitelezés. A kivitelező köteles a munka megkezdéséhez szükséges feltételeket biztosítani az esetleg engedélyeket beszerezni.

Például, külső gázvezeték építése esetén közművek nyilatkozataiban helyszíni felügyeletet írt elő a munka nélküle, nem kezdhető e.

Munkavédelmi kockázat elemzést kell készíteni a saját és a területen dolgozó egyéb kivitelezők munkavégzésének biztonsága érdekében. A feltárt kockázatok kizárása, vagy minimálisra mérséklése a cél.

Példa:

Fogyasztói gázvezeték javítása 5 m magasban ívhegesztő eljárással.

Munkavédelmi kockázat:

Magasban végzett munka, veszély feljutás ott tartózkodás, leérkezés

Javaslat: bérelt emelőkosarasgép kezelővel, két fő végezheti a munkát

Elektromos berendezéssel végzett hegesztés

Javasolt: hegesztő berendezés és gyakorlott gázszerelő biztosítása

Tűzveszélyforrás: elkerítés tűzoltó készülék, felügyelet

Környezet biztosítása: elkerítés, felügyelet.

A vállalkozási szerződésben meghatározott határidők figyelembe vételével ütemtervet kell készíteni. Az ütemtervben határozzuk meg a munkafolyamatok sorrendiségét vagy a párhuzamosan végezhető műveleteket, természetesen a határidő betartása cél, mivel ezt általában szankcionálják kötbérrel. A jól összeállított ütemtervet az építkezésen résztvevő, egyéb kivitelezőkkel is célszerű egyeztetni, mivel a sorrendiség és a határidő az ő tevékenységüktől is függhet. A számítógép használatával a költségvetésben szereplő anyagok beszerzését és a folyamatos ütemezett helyszínre történő szállítását kell megszervezni.

Az általános és a tervező által erre a kivitelezésre előírt egyedi környezetvédelmi és tűzvédelmi előírások betartását biztosítani kell.

4.1 Nyomvonal kijelölés

A munka elkezdésekor a helyszínen meg kell tervezni a „műhelyt”.

A satupad helyét, a csövek szerszámok tárolását, elektromos ellátást, az alkalmazott egyéb anyagok tárolását. A legfontosabb szempont a tulajdonos lakásának, udvarának megóvása.

A tulajdonos élete munkája az ingatlana, ezért nagyon figyel a mesterek és segédek tevékenységét.

Például: A falattörések rombolás mentességét, ezt követő takarítást, a padlószőnyeg letakarását, cipő levételét, hegesztésnél a fal védelmét, a kulturált dohányzást.

Az udvarias kommunikáció a bizalom megszerzése, az értéktárgyak védelme.

A kiviteli tervet össze kell hasonlítani, a helyszínnel, adaptálás. Eltérés esetén a tervezővel kell a helyszínt egyeztetni. A nyomvonal kijelöléséhez szintező, mérő eszközöket kell használni. Magassági méret kijelölése a teljes nyomvonalon a kiviteli terv szerint. A lejtések figyelembevételével, de fontos az esztétika is. A vízszinttől való nagy eltérés szembe tűnő és csúnya. A nyomvonal kijelölésnél törekedjünk a jelek szükségessége, de minimális használatára (ne rajzoljunk a falra). A nyomvonal kijelölés alkalmával a tartószerkezetek pontos helyét meg kell jelölni. A nyomvonal mentén a hozzáférhetőséget úgy kell biztosítani, hogy a munkavégzés során ne okozzunk balesetet, tüzesetet és óvjuk meg a környezetünket épületen kívül és belül. A bizalom megszerzésének egyik módja lehet, a nyomvonal mentén lévő tárgyak elpakolásában való segítségnyújtás is. Minden mesternek ajánlom a figyelmébe.

A kisebb magasságok (3-4 m) esetén, a létrák használatára már a nyomvonal kijelölésnél, majd a tartószerkezetek elhelyezésénél és a szerelési munkák alatt is, (hegesztés, préselés) gondot kell fordítani.

4.2 Tartószerkezetek elhelyezése

A tartószerkezetek feladata gázvezetékek, szerelvények, berendezések a terv szerint magadott helyen való biztonságos elhelyezése, rögzítése.

A kiviteli terv alapján válasszuk ki, vagy készítsük el a tartószerkezeteket.

A kereskedelemben kapható tartószerkezeteket méret szerint kell kiválasztani és beépíteni. Átalakítani, megtoldani Tilos! (pl. a csőbilincs toldása, mert a nem bírja terhelést, lehajlik). A nem kereskedelembeől beszerzett tartószerkezetet méretezni kell. Tartószerkezetet a gázszerelő mester csak terv alapján készíthet, mivel a szerkezet teherviselő, így a tervező szilárdsági méretezést végez. Csak ilyen tartókat lehet elhelyezni. Általában fal fúrással elhelyezhetők a gyári bilincsek (tipli, behajtos bilincs).

Tekintsük át a tartószerkezetek fajtáit és rövid jellemzőit.

A tartószerkezetek az alábbi csoportokba oszthatók:

- Konzolok, hajlító igénybe vannak kitéve

Hajlító nyomaték: $M_{\text{hajlító}} = F \times l$ (Nm)

F = a tartó végét terhelő erő (a cső súlya)

l = a faltól való távolsága

Gyakorlás:

Határozza meg a keletkezett hajlító nyomaték értékét!

a faltól való távolság $l = 0,5$ m

a tartó végén a terhelő erő $F = 200$ N

Hajlító nyomaték $M_h =$

- Függesztés, húzó igénybevételnek vannak kitéve

Csarnokok, istállók mennyezetéhez függesztéssel rögzítik a gázcsöveket sugárzó fűtőtesteket, menetes szár, bilincs esetleg speciális függesztő szerkezeteket.

- Alátámasztás hajlító igénybevételnek vannak kitéve

Légvezeték esetén alkalmazzuk, anyaguk lehet fém, beton, vasbeton egyéb nem éghető anyag.

A helyesen kialakított tartószerkezet biztosítja a szilárdsági, statikai és dinamikai teherviselést.

4.3 Faláttörések, védőcsövek elhelyezése

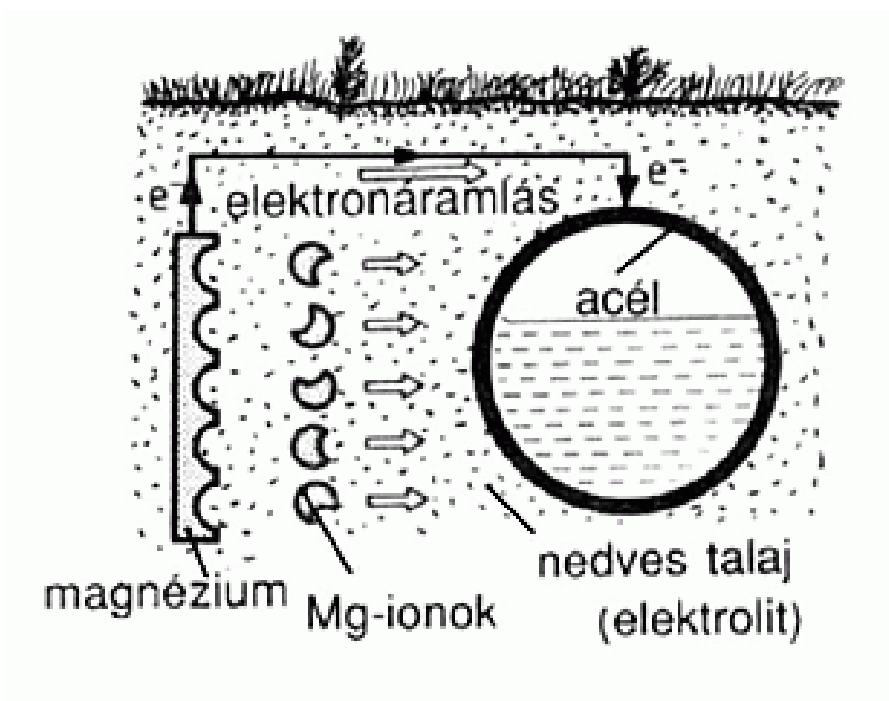
A kijelölt nyomvonalon elhelyezett tartószerkezetek, a másik helyiségben történő folytatásához, faláttörést kell elvégezni és védőcsövet kell elhelyezni. A védőcsőbe helyezés előtt a gázvezeték korrózió védelemmel kell ellátni.

- **passzív korrózió védelem:** az acélcsövek esetében bevonatokat készítünk (festés, Hungikor bevonat szinterezés, teflonbevonat) a gáziparban gyakran alkalmazzuk légvezetéseknél a festést, földbe fektetés esetén a Hungikor bevonatot. A képen földárokban elhelyezett vezeték Hungikoros korrózió védelme látható:



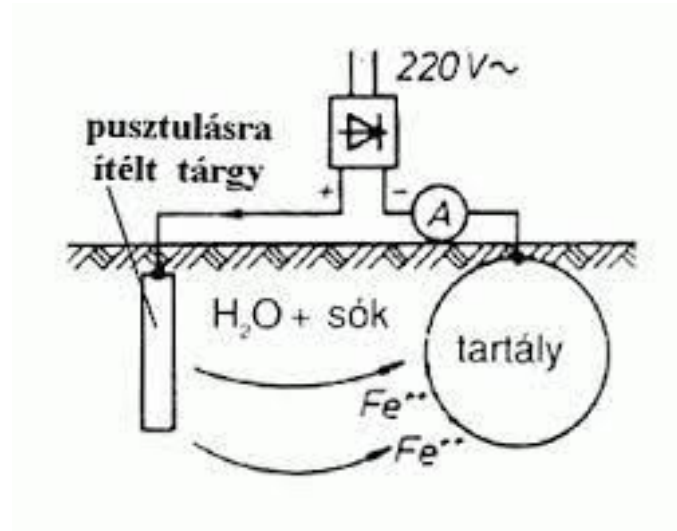
3 . számú ábra Hungikoros korrózió védelem

- **aktív anódos korrózió védelem:** A földben lévő acéltartály és a közelében elhelyezett magnézium rúd fémvezetékekkel van összekötve. Nedvesség hatására a magnézium rúd oxidálódik, így megvédi az acél tartályt.



3. számú ábra anódos védelem

- **aktív katódos korrózió védelem:** külső áramforrás segítségével az gázvezetékét vagy tartályt fémesen összekötik egy fémtárggyal így a korrózió ezen a fémtárgyon jön létre, így megvédi a gázvezetékét vagy tartályt.



4. számú ábra katódos védelem

A korrózióvédelmet a gázipari rendeletek, technológiai utasítások tartalmazzák, sőt a rendeletek megnevezik kinek a kötelessége ezt elvégezni, mivel a gázrendszer hosszú ideig üzemel. (30- 40 év)

Javaslat: végezzenek egy csőszakaszon Hungikoros korrózió védelmet!

Feladat: Állítsa növekvő sorrendbe az oxigénhez való affinitásuk alapján az alábbi anyagokat, kezdjek a legaktívabbal. Magnézium, Acél, Arany, Réz, Alumínium

4.4 Mérő és szintező eszközök használata

A mérőeszközök használatához kellő ismerettel és jártassággal kell rendelkezni az SI mértékegység rendszerben használt fizikai mennyiségek megnevezéseivel, jeleivel és mértékegységeivel. A gáziparban használt legfontosabbakat ismételjük át a teljesség igénye nélkül.

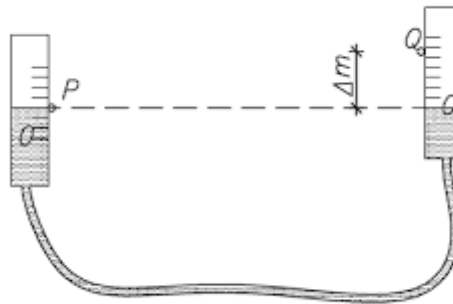
A csőszerelésnél nyomvonal kijelölésnél használatos eszközök.

Hosszúság mérők:

- tolmérő kisméretes mérésére használjuk (átmérő, furatmélység)
- mérőszalag nagyobb hosszúság mérésére használjuk
- lézeres távolságmérő nagyobb hosszúság mérésére használjuk

Szintező:

- vízszintező műszer (vízimérték,
helyi szintezésre alkalmazzuk
 - slagvízmérték másik helyiségbe is átvihető a vízszint



5. számú ábra slag vízimérték elvi vázlat

- különböző helyiségekben a legmegbízhatóbb módon lehet szinteket kijelölni egyszerre is használhatják



6. számú ábra lézeres szintező műszer

A lézeres szintező műszerek használata, gyártmányfüggő. Javasolom a gyártók által előírtak alkalmazását. A gyártók videón bemutatják, betanítják a használatát.

Feladat: A felkészülés során a gyakorlatban használjanak egy lézeres szintező műszert!

5 Gázvezetékek kiépítése

A gázvezetékek csoportosítása, megnevezése, fogalma, nagyon fontos a kivitelezés, tervezés, engedélyezés szempontból egyaránt ezért foglaljuk össze. ismételjük át ezeket.

A vezetékek előtt ismerkedjünk meg a gáziparban használatos nyomásfokokkal.

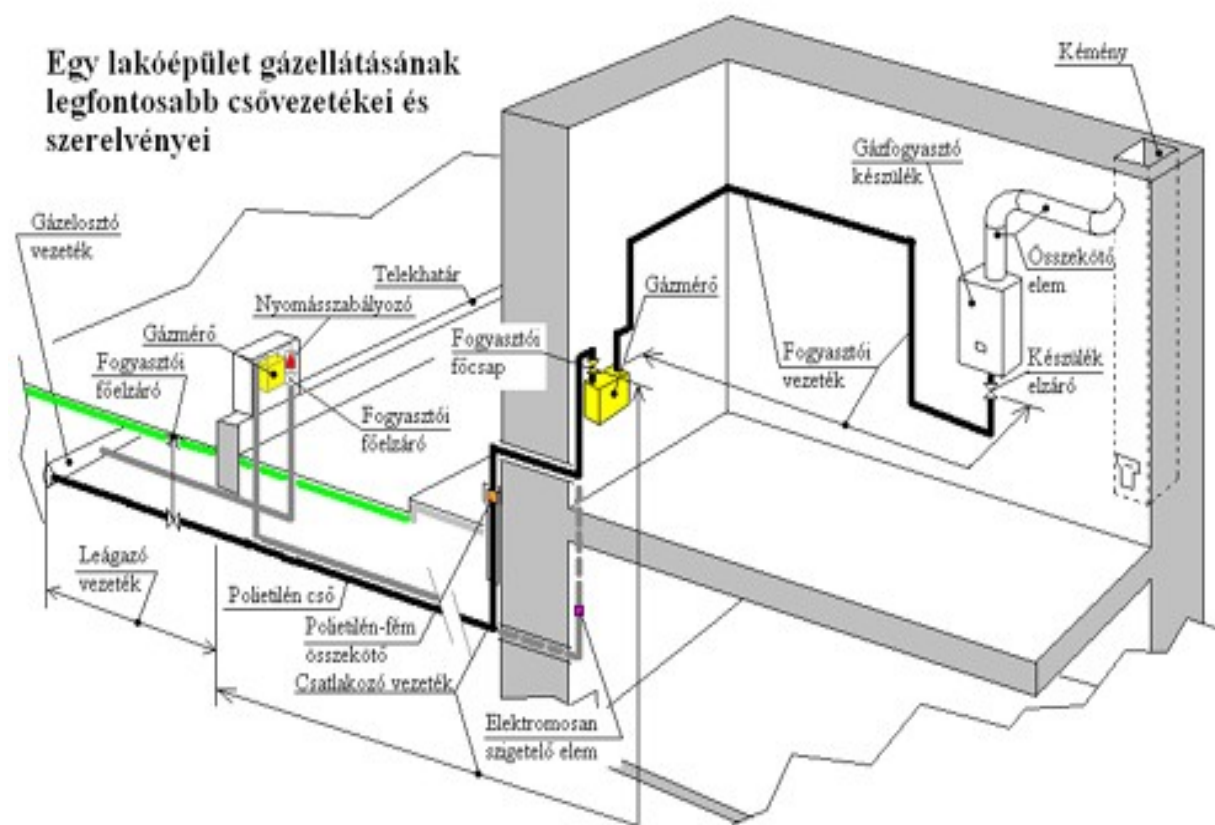
5.1 Nyomásfokok:

Megnevezés	Nyomás érték
Kisnyomás	$\leq 0,1$ bar
Középnomás	$0,1 \text{ bar} < \leq 4 \text{ bar}$
Nagyközép - nyomás	$4 \text{ bar} < \leq 25 \text{ bar}$
Nagynyomás	$25 \text{ bar} <$

A nyomásfokok közül a nagynyomású vezetékeket a szállítói gázvezetékek esetén alkalmazzák, nem a szolgáltatók hatásköre. (MOL területe)

A többi nyomásfokozattal a munkánk során napi szinten találkozunk és figyelembe kell venni az előírásokat. (védőtávolságok)

A vezetékek típusait az alábbi ábrával kívánom szemléltetni.



7. számú ábra a gázvezetékek megjelölését ábrázolja

5.2 Gázelosztó vezeték:

Tágabb értelemben az országhatártól, szűkebb értelemben a nyomásszabályozótól a telekhatárig tartó vezeték és szerelvényi. Az ábrán látható egy leágazó vezeték megnevezés, mely része a gázelosztó vezetéknek. Ezt a fogalmat leginkább az utólagos rákötések esetében használjuk. A gázelosztó vezeték engedélyezése, a Bányakapitányság hatáskörébe tartozik. Kivétel az átruházott jogkör (pl: a 100m alatti gázelosztó vezeték nyomáspróbája, műszaki átvétele). A gázszerelő mesterek a gázelosztó vezetékkel ritkán találkoznak, kivételt képeznek a szolgáltatóknál elhelyezkedők.

Anyagai: acél és PE (a PE csak földben, az acél földben és légvezetékként is alkalmazható, (korrózió védelemmel))

Nyomásfokozatok: kisnyomás, középnyomás, nagyközép - nyomás, a nagynyomás (a szállító vezeték esetén)

5.3 Csatlakozó gázvezeték:

A telekhatártól (a gázelosztó végétől) a gázmérő fő csapjáig, annak hiányában a fogyasztói fő elzáróig tartó vezeték és szerelvényei. A fogyasztói fő csap a csatlakozó vezeték vége. Méretlen vezetéknek is nevezhetjük. Az engedélyezés és üzemeltetés hatáskörét a gázszolgáltatók látják el.

Anyagai: acél, PE, Réz, saválló acél, (inox)

A PE anyagú gázcső csak földben helyezhető el, a réz és az inox anyagú gázvezetékét földben elhelyezni tilos.

Nyomásfokozatai: kisnyomás, középnyomás, nagyközép - nyomás

5.4 Fogyasztói gázvezeték:

A fogyasztói fő csaptól a készülékekig tartó vezeték és szerelvényei.

A gázkészülék előtti elzáró szerelvény (csap) és a hajlékony cső (flexibilis cső) is a fogyasztói vezeték része. Mért vezetéknek is szoktuk nevezni

Anyagai: acél, PE, réz, inox és pentán álló gumi (PB tömlő, gumibetétes flexibilis cső)

A csatlakozó vezetéknél ismertettem az anyagok alkalmazhatóságát a gumibetétes flexibilis cső csak kisnyomás esetén alkalmazható és csak azonos helyiségben ahol a gázkészülék van, falon átvezetni tilos.

Nyomásfokozatok: általában kisnyomás, de nagyobb teljesítményű gázkészüléknél lehet középnyomás, valamint, ha a fogyasztás mérése megelőzi a nyomáscsökkentést nagyközép - nyomású is.

Az ábrán látható még két megnevezés, mind a csatlakozó, mind a fogyasztói vezeték esetében.

Alapvezeték: Több lakást lát el vízszintesen.

Felszálló vezeték: Több lakást lát el függőlegesen.

5.5 Gázvezetékek kötésmódjai

Acélhegesztés technológiák

A gáziparban kis átmérőjű csövek esetében általában **lánghegesztést** alkalmazunk.

A nagyobb átmérők a szabályzat szerint **4mm** falvastagságú cső esetén már csak **ívhegesztő eljárást** lehet alkalmazni. A mesterképzés során a bemeneti feltételben olyan

szakképesítések vannak meghatározva, amelyeknél a hegesztés elméleti és gyakorlati képzettség biztosított. (5év gyakorlat)

A jegyzetben ezért csak a gázipari jogszabályokban elő írt feltételeket ismertetem. A jelenleg hatályos rendeletekben hegesztői képzettség átmérőhöz és nyomás fokozathoz van kötve.

Acélcső hegesztése:

Nyomásfokozat	Átmérő	Szakképesítés
Nagyközép - nyomás	DN 25m felett	Minősített acélhegesztő végezheti
Középnomás	DN50 mm felett	Minősített acélhegesztő végezheti
Kisnyomás	DN 100 mm felett	Minősített acélhegesztő végezheti

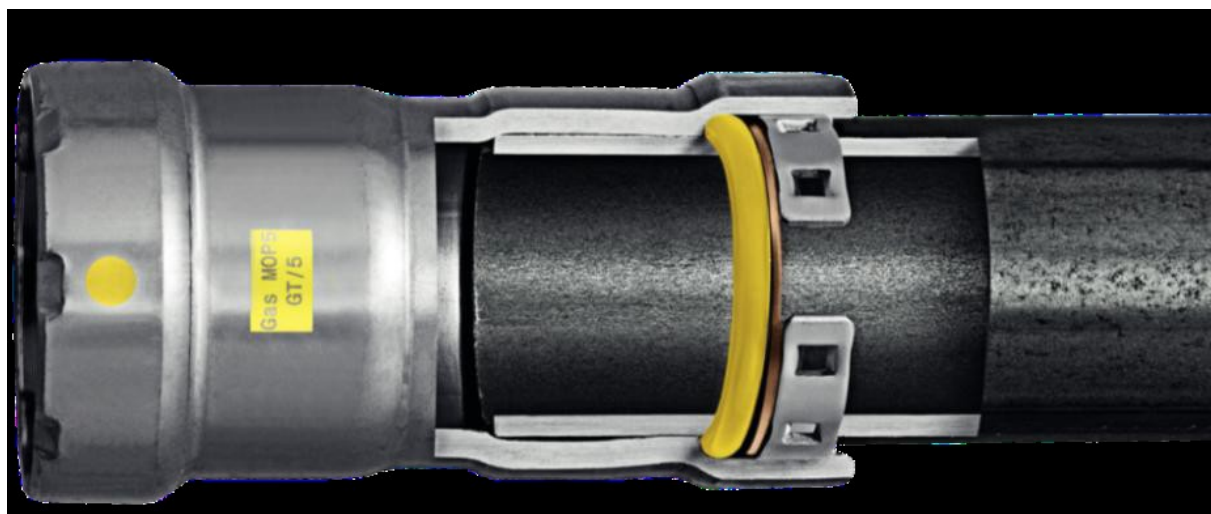
Tapasztalatom szerint az előképzettség ellenére, sok mesterjelőlnél okoz gondot a hegesztés.

Javaslat: Hegesztési szintfelmérést kell tartani ezután a gyakorlati oktató dönt a jelöltek további felkészítéséről például a munkahelyi gyakorlat előírása.

Acélcső préselési technológia

Az épületgépészet területén a présidommal létrehozott csöktétési technológia során az acélcső és a présidom (fitting) között speciális szerszámmal, hidegpréssel hozható létre az oldhatatlan, húzás- biztos kötés. A kötés gáztömörségét sárga színű gumi HNBR anyagú, profilos tömítőgyűrű biztosítja. farkasfogas kötés a fitting és a cső között.

Példa: az ábrán látható MEGAPRESS idom



8 számú ábra „Megapress G” idom

A rézcső kemény forrasztási technológia

A gáziparban a rézforrasztás közül a kemény forrasztás engedélyezett. Ennek oka a forrasztási technológia 600- 800 °C hőmérséklete, így tűz esetén a csőhálózat nem hullik elemeire, a lágy forrasztással ellentétben. A csőszerelési előképzettség ezen a területen a mesterjelölteknel jó így nem részletezem a műveleteket és technológiát.

A szabályzatok a rézcsövek közül a félkemény, kemény rézcső használatát javasolják, de a lágy rézcső alkalmazását sem tiltják kemény forrasztással.

A rézcső préselési technológiája

A technológia a fittig és a présgép gyártók által előírtak. A tevékenység végzéséhez az adott gyártók felkészítést, vizsgát szerveznek és az általuk kiadott tanúsítvány birtokában végezhető a réz préselési technológia. A gyártók újdonságként bemutatják a PE préselési technológiát és erről is tanúsítványt adnak.



9.számú ábra a baloldali préselésre a jobboldali előkészítés alatt

Javaslat: A felkészítés alatt szervezzenek a gyakorlati oktatók ilyen vizsgát és gyakorolják, így a mesterek ezzel a jogosultsággal is rendelkezni fognak.

PE csőhegesztő hevítő elemes hegesztési technológiák

A PE csövek hegesztését 5 °C hőmérsékleten tilos elvégezni, vagy a hegesztés környezetének hőmérsékletét fűtéssel és sátorral biztosítani kell.

A PE csövet szállítását – 5°C ne végezzük vagy csak nagyon körültekintően.

A hevítő elemes hegesztés során külön hevítő elemmel visszük be a hőt a hegesztendő anyagba. A hegesztés minden eljárásnál az alábbi műveletekből áll.

Előkészítés: méretre vágás, a felület mechanikai, vegyi tisztítása, hegesztőgép ellenőrzése, hevítő elem hőmérsékletének, mérése.

Hevítés: a hevítő elemet és az anyagot, összenyomjuk.

Hőntartás: az előírt hőmérsékleten adott ideig tartjuk, de már a vonzóerő hatására csökkentjük.

Átállítás: a PE csövet, idomot eltávolítjuk a hevítő elemről és az előírt hegesztési nyomással összeillesztjük, a csővégeket, vagy a csövet és az idomot.

Hűlés: természetes úton hűtjük a meghatározott ideig, és a hegesztési nyomáson tartjuk.

Hevítő elemes tompahegesztés: Nagy átmérőjű csövek toldása és idomok, hegesztésére szolgáló technológia.

Saját anyagával idom nélkül hozzuk létre a kötést. A hosszabb PE csőből készült vezetékek gazdaságos hegesztésére alkalmazzák. A képen egy asztali tompa hegesztőgép látható



10. számú ábra tompa hegesztőgép

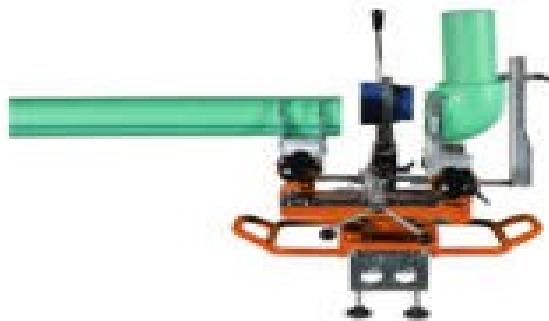
Hevítő elemes tokos hegesztés: csövek toldására, iránytörések és elágazások készítésére, használt hegesztése technológia.

Az átmérő $DN < 63$ mm. Kézi erővel végezzük a mozgatót és nyomással a hegesztési technológiát. A kép szemlélteti a kézi tokos hegesztést.



11. számú ábra kézi tokos hevítő elemes hegesztés

Az átmérő $DN > 63$ mm. Mechanikus szerkezet segítségével végezzük a mozgatót és a hegesztési nyomás felépítését. A kép szemlélteti a gépi tokos hevítő elemes hegesztést.



12. számú ábra gépi tokos hevítő elemes hegesztő

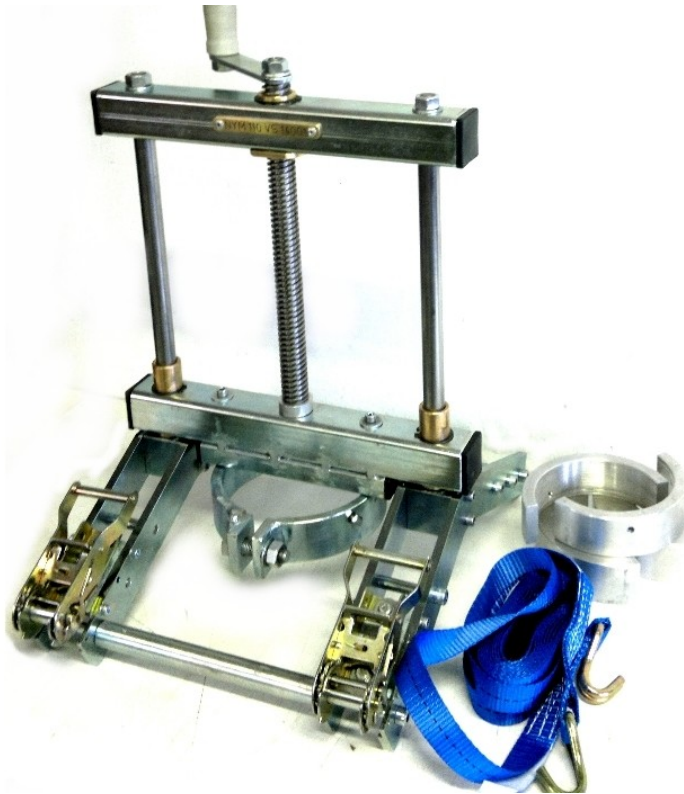
Hevítő elemes nyeregídom hegesztés: elágazások, utólagos leágazások készítésére szolgáló technológia, régebben használtuk kisebb hibák kijavítására is

Az átmérő $DN < 63$ mm kézi erővel végezzük a mozgatót és a hegesztési nyomás felépítését. Kép szemlélteti a kézi nyeregídom hegesztést.



13. számú ábra kézi nyeregídom hegesztés

Az átmérő $DN > 63$ mm mechanikus szerkezet segítségével végezzük a mozgatót és a hegesztési nyomás felépítését. Az ábra szemlélteti a gépi nyeregídom hevítő elemes hegesztést.



14. számú ábra gépi nyeregídom hegesztő mechanikus szerkezet

PE csövek elektrofúziós hegesztési technológiája

Az elektrofúziós hegesztésnél a fűtőszál be van építve a hegesztendő idomba.

Alkalmazása csövek toldása, iránytörések, elágazások és utólagos gázalatti vezetésekre történő rákötés.

A műveletei:

Előkészítés, csővég mechanikai és vegyi tisztítása, gép ellenőrzése.

Az idom gyárilag csomagol vonalkóddal, vagy kártyával van ellátva.

A cső és az idom illesztése, a gép csatlakoztatása az idomhoz. A vonalkód beolvasása.

A hegesztőgép ellenőrzi és méri a külső hőmérsékletet, majd hegesztési időt számol és elvégzi a hegesztést. A folyamat közben a hegesztendő felületről egy képlékeny rudacska jelenik meg, amely jelzi a hegesztés folyamatát.

Ezt követően meg kell várni a lehűlést.

Elektrofúziós tokos hegesztés: csövek toldása, iránytörések, elágazások kialakítás

Az ábrán egy elektrofúziós hegesztett karmantyú látható.



15. számú ábra elektrofúziós karmantyú

Elektrofúziós nyeregidom hegesztés: az utólagos főleg gázalatti leágazások készítésére használt technológia. Az ábrán elektrofúziós megfűrés nyeregidom látható.



16. számú ábra eletrofúziós megfúrós nyeregídom

A PE csövek hegesztési eljárásait a gázipari rendeletek szabályozzák. A hegesztést csak harmadik fél által tanúsított (minősített) műanyag hegesztő végezheti, aki érvényes WPS lappal rendelkezik. Ezért alkalmazni kell hegesztési felelőst és hegesztési naplót kell vezetni és varrat térképet kell készíteni.

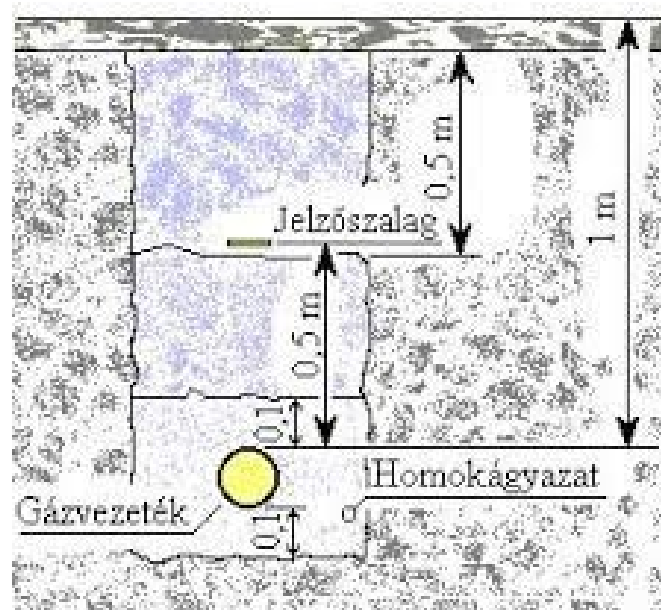
A PE hegesztés részleteit a mesterjelölttel nem tartom fontosnak megtanítani, mivel a megszerzett mesterlevéllel nem végezhet ilyen tevékenységet.

Gyakorlat: PE cső kézi tokos és elektrofúziós tokos hegesztése

A PE anyagú gázvezetékek kizárólag földbe fektetve lehet szerelni. A következő képen a földárók metszeti ábrázolásával kerül bemutatásra a cső elhelyezés szabályai.

A szerelés során a gázvezeték köré alul felül 0,1 m homok ágyat kell biztosítani. A jelző szalagot a gázcső felett 0,5m távolságra kell elhelyezni. A minimális földtakaró réteg 1m. Az árok minimális szélessége $L = 0,4m + DN$ (a gázvezeték átmérője), természetesen egy DN 32, vagy DN63 cső esetében elég a $L=0,4m$, de DN 200 mm esetén már javasolt a $L=0,8m$ árokszélesség. A földárókban történő szerelés, hegesztés esetében egy szélesebb fejtöredék kialakítása szükséges legalább két ember munkavégzésére legyen alkalmas.

A földben történő acél anyagú gázvezeték építésénél is hasonló méretű árkot kell alkalmazni. Az acélcsövet a földben történő elhelyezés előtt korrózió védelemmel kell ellátni.



5.6 Gázcsövek anyagváltó megoldásai

A gázvezeték anyagait sok esetben célszerű megváltoztatni a nyomvonal kiépítése során. A leggyakrabban előforduló földárókban vezetett PE anyagú cső átváltása acél, vagy rézcsőre. A kis átmérőjű (maximum DN63/2") PE- acél összekötő alkalmazása egy jól bevált és ismert „KÖGÁZ” behúzási technológiával készíthető. A technológia alkalmazásának lényege a PE cső és a menetes, vagy hegeszthető idom közé behelyezett rézidomot egy kúpos szerszám segítségével felkeményítjük és a PE csövet a belső bordázott összekötő idomba préseljük.

A képen egy PE- acél menetes összekötő és a szerszám látható.



18. számú ábra PE- acél menetes összekötő szerszámmal

A technológia alkalmas PE- réz összekötő átmenet kialakítására is.

A gáziparban rendelet szabályozza a technológia alkalmazását ezért a gyártók külön vizsgára kötelezik a használókat.

Javaslat: a képzés ideje alatt szervezzenek a felkészítők ilyen vizsgát

Gyakorlat: végezzenek el a jelöltetek egy DN 20/ ½” PE- acél összekötő idom behúzását.

A nagyobb átmérőjű csövek esetében elkészített összekötő idomot a helyszínen PE hegesztő eljárással kötjük össze a vezetékkel, az acél oldalon pedig menetes, vagy hegeszthető , vagy peremes toldatot használunk.

Használatos még az acél- réz anyagváltás is itt kis átmérők esetében menetes és préselési technológiákat alkalmazunk.

Fontos: Az áramlás irányát figyelembe véve acélt követheti réz, fordítva nem történhet az anyagváltás!

Gyakorlat: a 4. fejezetben elsajátított technológiák alkalmazására az alábbi gyakorló feladatokat kell elvégezni.

Terv alapján készítsen egy fali felállást, nyomásszabályozó és gázmérő kötést. Építse ki a fogyasztó gázvezetékét, legalább három iránytörést alkalmazzon. Helyezze el a gázkészüléket és csatlakoztassa a fogyasztói vezetékhez feszültségmentesen. Készítse el a gázkészülék égéstermék elvezetését terv szerint.

6 Gázelosztó csatlakozó, fogyasztói vezeték kiépítése

A gázelosztó vezeték fogalmát, anyagait és nyomásviszonyait a jegyzet 4.2 fejezetében már megismertük. Az elosztó gázvezeték építésére a földgáz és PB szolgáltatók külön szerződést kötnek minősített kivitelezőkkel. Szigorú személyi, tárgyi feltételekkel kell rendelkezni a kivitelezőnek. ISO minősítés, a személyek mestervizsgával, minősített acél és PE hegesztői jogosultsággal, kell rendelkezni. Felelősbiztosítás 100 millió értékben egyéb pályázati előírások. A másik eset, amikor a szolgáltatók alkalmazásában kell gázelosztó vezetékét legink kiépíteni, utólagos leágazások készítése, gázalatti munkavégzés, hibaelhárítás, HAVÁRIA.

6.1 Gáz alatti munkavégzés földgáz esetében

A gázalatti munkavégzés nagy munkavédelmi kockázattal jár ezért a szolgáltatók külön technológiai utasításokban szabályozták a munkafolyamatokat. A munkavégzés feltételeit, a szükséges, eszközök, munkaruhák, munkavédelmi és tűzvédelmi védőfelszerelések biztosítását szabályozását rögzítették.

Leágazó vezeték utólagos rákötése

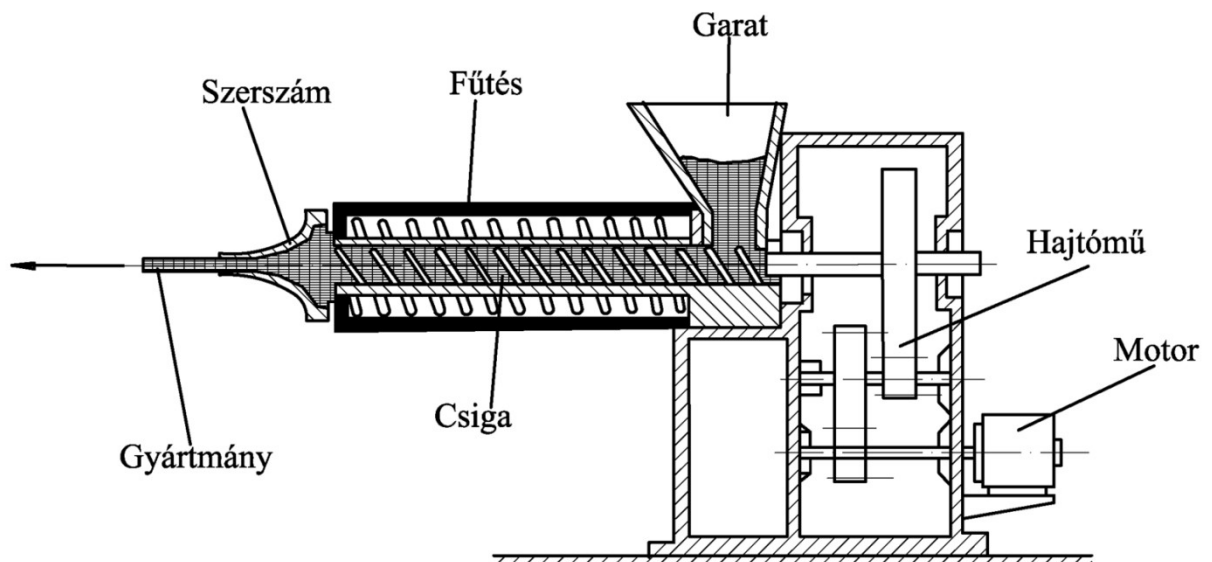
A fogyasztói igényeknek megfelelően az új ingatlanok gázigényének megfelelően kiépítésre kerül a leágazó vezeték. A már működő gáz alatt lévő elosztói vezetékre kell rákötni. A jelenlegi technológiák közül a 4.5 fejezetben ismertetett elektrofúzió tokos és az elektrofúziós megfűróval rendelkező idom segítségével biztonságosan elvégezhető a rákötés. Gázalatti munkavégzés: meghatározott munkafolyamatok, amelyek végzésekor földgáz áramolhat ki, és robbanásveszélyes koncentráció kialakulását eredményezheti a munkatérben

Megjegyzés: A gázalatti munkát min. 3 fő végezheti el, de az adott feladathoz szükséges létszámot a munkát irányítójának kell meghatározni. Ide tartoznak az üzemzavarok, gázszivárgások, alkalmazott nem zárt technológiák

A PE cső alkalmazása gázvezetékeknél a meghibásodás esetén egy nagyon fontos javítási lehetőséget biztosít, az elszorítás. Az alkalmazáshoz ismerjük meg a PE cső gyártási folyamatát.

PE cső gyártása extrudálás

A képen látható rajz alapján tanulmányozzuk a PE csőgyártás folyamatát. A garatba öntjük a granulátumot. A csigát felfűtve és meghajtva a granulátumot képlékennyé teszi és a molekulákat egymásba préseli. A szerszám segítségével elkészül a furat és a kész méret. A szerszámból kikerült gyártmányt, feliratozzák és hűtik. A hűtés után kialakult keresztmetszetre „emlékezik” a cső.



19. ábra Extruder gép szemléltető rajza

A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy ha erővel deformáljuk, elszorítjuk és az erő hatása megszűnik, visszanyeri az eredeti alakját, keresztmetszetét. Ezért alkalmazható a gázalatti vezeték szakaszok kizárására és így, a kizárt szakaszon a munka elvégzésére.

A munka menete a hiba helyének feltárása, a szorítók elhelyezése és elszorítás. A javítás elvégzése. A szorító erő megszüntetése a szerszám eltávolítása. A cső keresztmetszetének helyre állításában segít az elszorításra merőleges erő kifejlesztése vagy helyének melegítése (hőlégfúvó) alkalmazása. A vezeték azonos helyen többször elszorítani tilos. Ez módszer alkalmazható gázszivárgás ideiglenes kizárására is.



20. számú ábra PE cső elszorítása

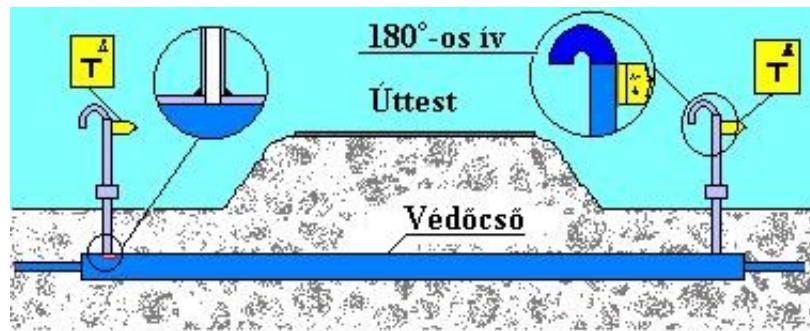
Védőcső alkalmazása a gázelosztó vezetéken

A védőcsövet két fontos esetben alkalmazunk, a gázvezeték mechanikai védelme, és a védőtávolságok csökkentése így az épületek, egyéb vezetékek, fák, műtárgyak védelme, ha az előírt védőtávolságot nem tudjuk biztosítani. A védőcsövet javasolt eltérő anyagból készíteni, mint a haszoncső, vagy jelölni kell. Megtörtént eset utólagos rákötésnél a haszoncsőre kötöttek rá. Az előírt védőtávolságokat a nyomásfokozat, és az épület, építmény, műtárgy, egyéb vezeték jellege határozza meg.

A védőtávolságokat gázipari rendelet, technológiai utasítás, egyéb hatósági rendelet határozza meg. (jelenleg 3/2020 (I13) ITM rendelet szabályozza)

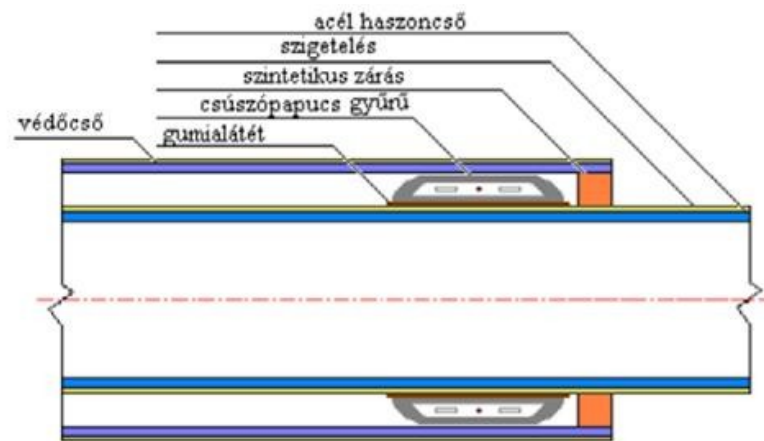
A bevezetőben javasoltam a gázipari rendeletek külön ismertetését, mivel ezek elég sűrűn változnak, és a terjedelmük több száz oldal ezért ez nem célszerű az oktatási jegyzetben leírni. Ez a felkészítő feladata.

Alkalmazott védőcső közművek keresztezésénél az alábbi ábrán látható. Szagló cső alkalmazása ~ 10m hosszúság esetén mindkét végén előírt. A védőcsőben történő szivárgás esetén a külsőtérbe a felszínre vezeti a szivárgó gázt. A feladatát akkor tudja ellátni a védőcső, ha a két végét lezárjuk.



21. számú ábra védőcső szaglőcsővel ellátva

A csővég lezárása, központosítása fontos szempont az ábra ezt mutatja be.



22. számú ábra védőcső lezárása, központosítása

A védőcső minden földbefektetett acélt, PE anyagú csövek esetében kell alkalmazni, merőleges keresztezésnél, vagy párhuzamos vezetésnél védőtávolságon belül.

Egyéb gázalatti munkavégzést a szolgáltató, hatóság által előírtak szerint kell elvégezni, ez ritkán alkalmazott és szabályozott technológia és munkafolyamat, így a jegyzet nem tartalmazza.(pl HAVÁRIA)

7 PB gázellátás

A kimeneti és képzési követelmények több esetben megemlíti a PB gázellátást és vezetékeképítést, ezért egy fejezet részben ismertetem az alapvető ismereteket a PB gázzal. Az egyéb gázfajtákról, azok jellemzőiről a későbbi, fejezetben kerül megismerésre.

7.1 Fogalma:

A kőolaj feldolgozás során keletkezett melléktermék, propán, bután gáz keverékét használjuk a gázkészülékeink üzemeltetésére.

Tárolása tartályokban túlnyomáson általában cseppfolyós halmazállapotban történik, így viszonylag nagy mennyiséget lehet tárolni.

A fűtőértéken jó $H_f = 102-108 \text{ MJ/m}^3$ a földgáz fűtőértékének közel háromszorosa.

A levegőhöz viszonyított relatív sűrűsége $\rho = 1,8-2$. Ezen tulajdonsága miatt veszélyes, mivel a talajszintnél mélyebb helyen szivárgás esetén, megmarad és elégetéssel vagy „porszívóval” lehet eltávolítani. Az alsó és felső robbanási határértéke is alacsony ARH 1,8-2%, FRH 8-9%. Az alacsony robbanási határérték, kismennyiség kiszivárgása esetén már balesetet okozhat.

A cseppfolyós halmazállapotú gáz általában nem alkalmas a gázkészülékeink üzemeltetésére, ezért el kell párologtatni. (kivétel a nagy teljesítményű, folyadék fázisú gázégők).

A párolgás létre jön a palackban vagy tartályban természetes úton. Az így levehető teljesítményt a tároló tartály mérete és a környezet hőmérséklete határozza meg.

Gyakorlatban az 5 m^3 PB tartályról levehető teljesítmény télen is $\sim 120 \text{ kW}$, nyáron ennél jóval nagyobb. Amennyiben nagyobb teljesítményt akarunk levenni akkor több tartályt, kell telepíteni, vagy elpárologtatót kell beépíteni, ellenkező esetben a tartály, palack ledermed, még nyáron is.

Kérdés: Mi okozza télen disznóvágás alkalmával a palack ledermed, a szelep lefagy?

Válaszok: jelölje a jegyzetében a helyes választ

- a) a nagy hideg okozza
- b) a palackban kevés a gáz, mennyisége
- c) a nagy elvétel, nyomás csökkenést okoz és így a hőmérséklet is hirtelen lecsökken

Nagyon fontos beszélni a PB gáz bután összetevőjéről. A bután gáz nagyon rossz tulajdonsága, hogy $-5 \text{ }^\circ\text{C}$ alatti hőmérsékleten légköri nyomáson nem alakul át légnemű halmazállapotúra, így a gázkészülékeknél üzemelési gondok merülnek fel.

Figyelem: A fentiek miatt a családi házaknál elhelyezett tartályokban általában tiszta Propán gáz van töltve! Külön kérésre visz a PB szolgáltató vegyes gázt.

A PB gázellátás általában telepített tartályokkal történik. Létezik vezetékes PB ellátó rendszer (falugázos), de itt is a település szélén elhelyezett tartályokról biztosítják az ellátást.

A tartálytól a fali felállás elzárójáig csatlakozó vezetéknek, onnan fogyasztói gázvezetéknek nevezzük. Gázmérőt az egyedi tartályok esetében nem, ha több lakásnak közös tartálya van

akkor szoktunk kiépíteni. Vezetékes szolgáltatásnál kötelező a gázmérő és a nyomákszabályozó kiépítése.

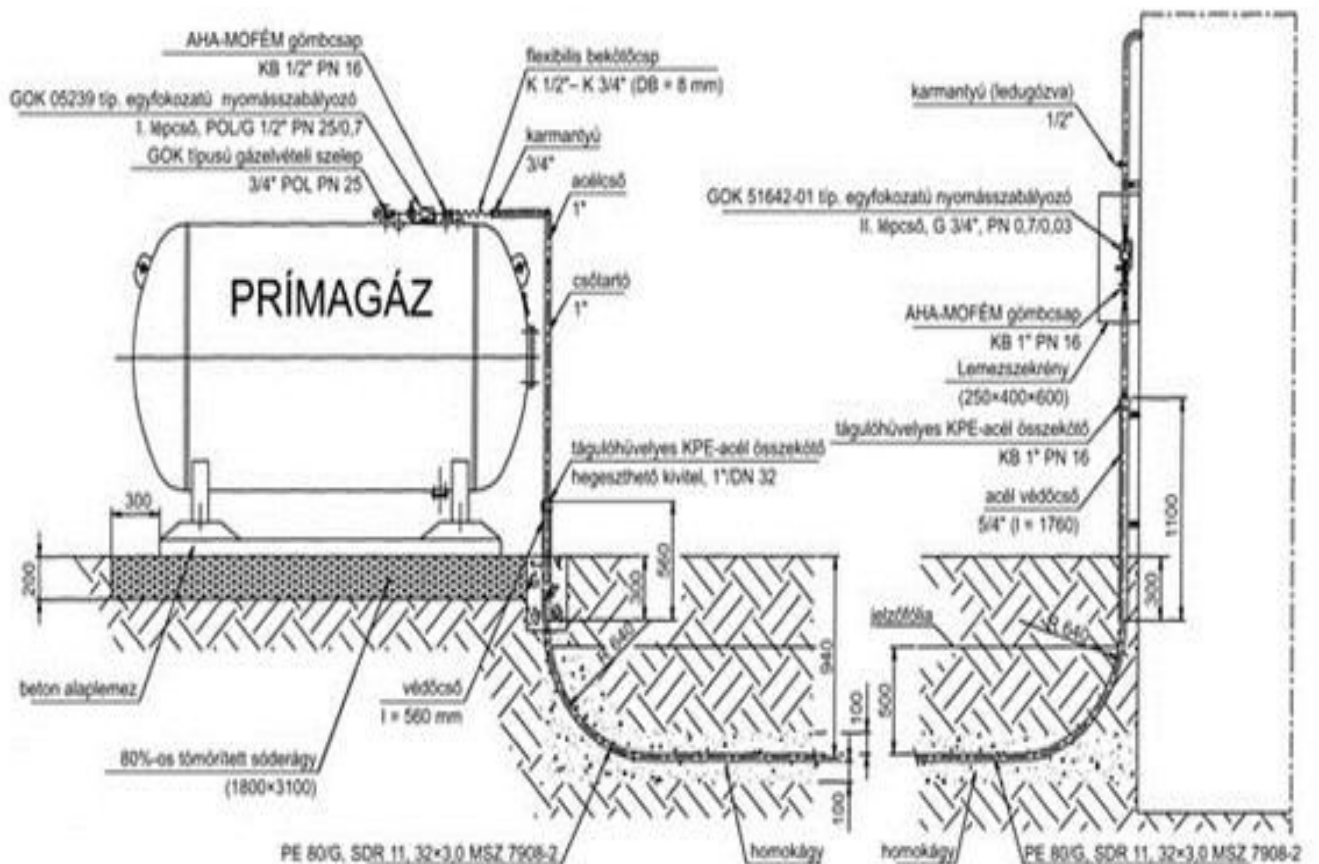
A 23. számú ábrán egy PB tartályfali felállással és a beépített szerelvényei láthatóak.

Legfontosabb elemek. Sóder ágy, elkészítése a tulajdonos feladata. A beton alaplemez, tartályt, nyomákszabályozót, a PB szolgáltató biztosítja, és a helyszínre szállítja.

Flexibilis csatlakozás, elzáró szerelvény acélcső, PE- acél összekötő a tartálynál és a fal felállásnál, védőcső, dréncső, PE cső, a fal felállásnál elzáró szerelvény, rögzítő bilincsek, tartó oszlop. Fontos az engedélyes kiviteli terv szerint a tartályhoz villámvédelmet kell kiépíteni, a tartály elbírja, a villámcsapás feszültségét, ezért csak a földbe történő levezetéséről kell gondoskodni. Átlósan elhelyezett szondákkal, melyet a tartály talpához kell hegeszteni.

A villámvédelemről jegyzőkönyvet kell készíteni az ellenállás értéke 2 ohm alatt kell lenni.

Feladat: A felkészítővel elemezzék a képen látható, berendezések, szerelvények feladatát.



23. számú ábra PB tartály fali felállással

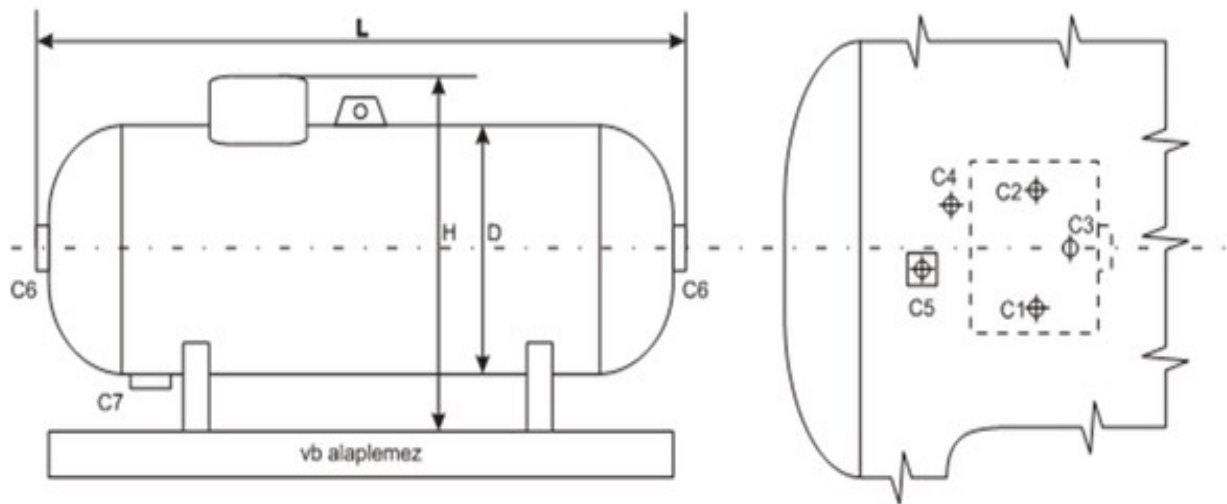
A tartályok elhelyezése a fenti ábrától eltérően lehetséges, földdel takart, földalatti elrendezésben is. A földbehelyezéssel és a földtakarással a negatív hőmérséklet esetén is használni tudjuk a bután gázt és a tartályok védőtávolságát a felére tudjuk csökkenteni.

7.2 A PB tartályok védőtávolságai:

$l = 3\text{m}$, ha a térfogata $V = 5\text{m}^3$ vagy kisebb

$l = 10\text{m}$, ha a térfogata $5 < V \leq 63\text{m}^3$

Fontos a tartály dómfedelén lévő csomkok megnevezésének ismerete.



24. számú ábra PB tartály csatlakozó csomkjai

C₁: Töltőszelep záró sapkával (5/4" NPT)

C₂: Folyadék fázisú elvételi szelep (3/4" NPT)

C₃: Gáz fázisú elvételi szelep (3/4" NPT) balmenetes

C₄: Biztonsági szelep (3/4" NPT)

C₅: Töltet szintjelző (speciális karimás csatlakozás)

C₆ ellenőrző nyílás DN 125

C₇ leürítő nyílás DN 25 méretben

A tartály méretezési hőmérséklete $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, méretezési nyomása 15,6 bar.

A beépített biztonsági szelepek ilyen nyomásúak és ezt a helyszínen átvételkor a hatóság képviselője ellenőrzi. (Bányakapitányság)

A gázszerelő mester jogosult a PB tartály telepítésére általában, kivételt képez a nagyobb, több tartályos, párologtatóval szerelt rendszerek. Itt már ISO minősítést, minősített hegesztői jogosultságot, is kérhetnek a szolgáltatók. A folyékony fázisú gázvezeték, kizárólag húzott acélból készülhet, ennek a hegesztését minősített acélhegesztő végezheti.

A PB gázellátó rendszerek kiépítése során a földgáznál megismert anyagok, idomok, technológiák eszközök, berendezések alkalmazhatók.

7.3 A PB tartály nyomáspróbája:

A terv szerint telepített PB tartályon, a helyszínen tömörségi nyomáspróbát kell elvégezni. A gyártó ezt elvégezte a telephelyén, de a szállítás, emelés, telepítés során sérülhetett a tartály.

Tömörségi nyomáspróba:

A nyomás értéke 7 bar közege semleges gáz vagy levegő. Az időtartamot a tervező határozza meg. (minimum 15 perc)

A nyomáspróbához célszerű NO₂ nitrogén dioxid vagy CO₂ széndioxid gázt alkalmazni, mivel levegő, használata esetén gondoskodni kell a tartály oxigén mentesítéséről.

A feltöltéskor a tartály O₂ tartalmának 3 tf % alatt kell lenni és a nyomáspróba után 0,3 bar túlnyomásnak, kell lenni a tartályban. Ezt a feltöltés előtt a szolgáltató szakembere ellenőrzi.

A PB tartályok ellenőrzését térfogattól függően kötelező ellenőrizni 5 – 10 évente.

A régen alkalmazott vizes nyomáspróbát felváltotta az akusztikus műszeres ellenőrzés, de esetenként, még alkalmazzák mivel csapadékos és hideg időben az akusztikus módszer nem alkalmazható

8 Ellenőrzés nyomáspróba

Az elkészült gázvezeték rendszert a tervező műszaki leírásában előírtak szerint ellenőrizni kell. Az ellenőrzés minden általunk elkészített vezetékre, szerelvényekre, felszerelt berendezési tárgyakra el kell végezni. Első körben saját magunk részére „házi” ellenőrzést, nyomáspróbát kell elvégezni. A sikeres „házi” nyomáspróbát követően célszerű készre jelenteni a kivitelezést és kérni az átvételt. Az elkészült gázrendszer nyomvonalát követve szemrevételezéssel ellenőrizzük a tartószerkezeteket, kötéseket, hegesztéseket, préseléseket.

A műszaki átadás– átvételkor a gázszolgáltató meósa, vagy a tervező előtt kel a nyomáspróbát elvégezni. Nyomáspróba elvégzése, a feltételek biztosítása a kivitelező feladata.

Gázelosztói engedélyes által ellenőrzött nyomáspróba szükséges:

Új fogyasztó részére engedélyes terv alapján kivitelezett gázszerelés esetén

A készülék csere érinti a csatlakozó vezeték átalakítását.

A tervezett készülék csere megnöveli a felszerelt gázmérő teljesítményét.

A 6 hónapot meghaladó kikapcsolást követően

Tervező által ellenőrzött nyomáspróba szükséges:

A tervezett készülék csere esetén, mivel a fogyasztói vezeték átalakításra kerül, és a készülékeket is kicserélik. Így nincsen meg az egyszerűsített készülék csere feltétele.

Csatlakoztassuk a nyomáspróba felszerelésünket az elkészült gázrendszerhez, általában a gázmérő helyére szereljük fel a nyomáspróba felszerelést. A nyomáspróba elvégzése előtt ismerjük meg a nyomáspróbához használt eszközöket.

8.1 Nyomáspróba felszerelés

A felszerelés a gázmérő helyére szerelhető fel így mérhető a csatlakozó vezeték és a fogyasztói vezeték értékei. A berendezéshez levegő csatlakozás van kiépítve, így az előírt értékre tudjuk a rendszer nyomását növelni, kézi pumpa, kompresszor. Csatlakoztatható hozzá az U csöves tömörség ellenőrző.



25. számú ábra a helyszínen elhelyezett nyomáspróba felszerelés

A gázszerelők előszeretettel használják a Rothenberger cég által gyártott nyomáspróba pumpát. A berendezés egy praktikus egységben egyesítette a szilárdsági és a tömörségi ellenőrzés eszközeit a pumpával együtt. A berendezés kezelése egyszerű a szolgáltatók

elfogadják, kalibrálást a gyártó elvégzi, nem kell a mérésügyi hivatalhoz, fordulni, hitelesíteni.



26. számú ábra Rothenberger ROTEST GW 150/4 gáz nyomáspróba pumpa

8.2 Szilárdsági nyomáspróba

A szilárdsági nyomáspróba a gázvezeték üzemi nyomásának ellenőrzésére szolgál, vagyis a kiépített, gázvezeték elbírja az üzemi nyomást. A szilárdsági nyomáspróba értékét rendeletek szabályozzák. Jelenleg a 3/2020 (I13) ITM rendelet, melynek ismeretét már feltételezem mivel az előző fejezetekben javasoltam a jogszabályok ismertetését. A nyomáspróba megkezdésének feltételei. A nyomáspróba megkezdésének feltétele legalább, a csatlakozó vezeték és a fogyasztói vezeték, üzemeltetésre kész állapota, az összes kötés legyen hozzáférhető és festéstől, takarástól mentes. A szilárdsági vizsgálat előzze meg a tömörségi vizsgálatot.

A nyomáspróba értéke: a mindenkori szabályozás szerint a tervező írja elő.

Javaslom a jól bevált értékre: az üzemi nyomás 1,5 szeresét, de minimum 1 bar értéket!

$$p_{\text{próba}} = 1,5 \times p_{\text{üzemi}} + 1 \text{ bar}$$

Ezt az értéket évtizedek óta sikerrel használjuk, és teljesíti a jelenlegi előírásokat is.

Közege: a szilárdsági nyomáspróbát általában levegővel végezzük, de lehetséges semleges gázzal, is elvégezni.

Megjegyzés: amennyiben a szilárdsági nyomáspróba értéke meghaladja a 20 bar értéket, a nyomatásra használt közeg csak folyékony halmazállapotú lehet, általában víz.

Példa: PB tartály $p_{\text{próba}} = 1,5 \times 15,6 \text{ bar} = 23,4 \text{ bar}$ csak vízzel történhet a szilárdsági nyomáspróbája.

Időtartama: az állandósult állapot elérése után minimum 15perc, de a tervező előírhat akár 24 órás regisztrált nyomáspróbát is.

A fenti ábrákon bemutatott eszközök alkalmasak a szilárdsági nyomáspróba elvégzésére, kivéve a vízzel történt 20 bar feletti nyomáspróba esetét.

8.3 Tömörégi nyomáspróba

A tömörégi nyomáspróba gázrendszer szivárgás ellenőrzésére szolgál, az alkalmazott módszer a hidrosztatikai nyomás elvét felhasználva ellenőrzi.

A nyomáspróba értéke: 150 mbar vagy 1500 mmvó, amelyet az eszközök között megismertük vízoszlop értékét mérő U csöves nyomásmérővel mérjük.

Fontos: az U cső két ágában lévő vízoszlop különbségének kell 1500 mm értéknek lenni

Közege: a gázrendszerben levegő, az U csöves műszerben víz

Időtartam: általában 10 perc (készülékkel együtt 3 perc, mivel ez a nyomás még a készülék üzemi nyomásának az ötszöröse)

Tömörégi nyomáspróbának nevezzük még a gázkészülékek egyszerűsített készülék cseréjénél a csap és a flexibilis cső cseréjének, tömörség ellenőrzését is. Ez inkább nevezhető szivárgás ellenőrzésnek. Szivárgás ellenőrzést kell végezni a gázmérő csere alkalmával a cserét végző szakembernek a csatlakozó és fogyasztói vezetéken.

A gázrendszer műszaki- biztonsági felülvizsgálata alkalmával is szivárgás ellenőrzést kell végezni, amit tömörégként, kell minősíteni. A szivárgás ellenőrzést saját gázzal, műszerrel, szappanhabbal, szivárgás érzékelő habbal lehet ellenőrizni.

A tömörésvizsgálat során a vizsgálat ideje alatt nem mozdulhat meg a vízoszlop lefele.

Hőmérséklet hatására lehet változás, de csak a vízoszlop emelkedése a megengedett a hőmérsékletnövekedés miatt.

8.4 Egyesített nyomáspróba

A kiépített gázrendszer nagy térfogatának megfelelően a tömörség vizsgálatára az U csöves műszer nem alkalmas, ezért ilyen esetben egyesített nyomáspróbát kell alkalmazni.

A rendszer térfogata $V > 3 \text{ m}^3$ már ezt a módszert kell alkalmazni a nyomáspróbára.

Az egyesített nyomáspróba egyszerre végzi a szilárdsági és tömörségi ellenőrzést, közben óránként méri és regisztrálja az időpontot, a hőmérsékletet és a nyomás értékeket.

A tervező által előírt 24 órás nyomáspróba közben a hőmérséklet változása miatt a nyomás is változik. A tervező meghatározza az induláskor mért nyomás és a befejezéskor mért nyomás eltérés megengedett értékét a hőmérsékletváltozás miatt. Erről egy értékelő lapot kell kitölteni a regiszter szalag alapján. Ezáltal lehet minősíteni a nyomáspróbát.

Feladat: a felkészítővel értékelje az alábbi mért értékek alapján a nyomáspróbát, és válaszoljon a kérdésekre.

Időpont	Hőmérséklet	Nyomásérték
2020. 05.21.08 óra	18 ⁰ C	6,2 bar
2020.05. 21.9 óra	24 ⁰ C	6,4 bar
2020.05. 21.10 óra	28 ⁰ C	5,2 bar
2020.05. 21.12 óra	32 ⁰ C	5,4bar
2020.05. 21.14 óra	34 ⁰ C	5,6 bar
2020.05.22. 08 óra	18 ⁰ C	5,2 bar

Az általános gáztörvényt alkalmazva adja meg a helyes válaszokat.

A nyomáspróba sikeres: (Igen, Nem)

A vezeték tömör:..... (Igen, Nem)

Valószínűsíthetően, mi okozta a nyomásesést:

.....
.....

A nyomáspróbák dokumentálása jegyzőkönyvben történik. A jegyzőkönyv minták szolgáltatóként eltérőek.

Például különböznek abban is, hogy mire vonatkozik a nyomáspróba, a 6 hónapon túli visszakapcsolás esete. Ezeket a napi munka során kell majd megismerni. Általában a jegyzőkönyvet a szolgáltató meósa, vagy a tervező tölti ki (tervezői meó) a mester csak elvégzi a nyomáspróbát és aláírja a jegyzőkönyvet.

9 Gáznyomásszabályozók

A gázellátó rendszer általában elsőként beépített berendezésével ismerkedünk meg ebben a fejezetben. Itt fontos a részletezés, mivel a nyomásszabályozó az első biztonsági eleme a gázellátó rendszernek.

Gáznyomásszabályozók: feladata a gázelosztó vezeték nyomását a gázkészülékek üzemi nyomására csökkenti és a beállított alsó és felső határérték között folyamatosan megtartja.

9.1 Csoportosításuk:

- a) háztartási, kommunális $\leq 40 \text{ m}^3/\text{h}$
- b) egyedi nyomásszabályozók $40 \text{ m}^3/\text{h} < \text{között} \leq 200 \text{ m}^3/\text{h}$
- c) ipar nyomás szabályozók $> 200 \text{ m}^3/\text{h}$

A mestereknek kizárólag a háztartási és kommunális nyomásszabályozók elhelyezési szabályait kell ismerni, hiszen a többinél a terv szerint kell elkészíteni vagy telepíteni.

A nyomásszabályozók elhelyezését az alábbi szempontok határozzák meg.

Nyílászárótól, nyílástól való távolság, az alkalmazott nyomásfokozat és a nyomásszabályozók teljesítménye. A nyomásszabályozók elhelyezési szabályait a mindenkor hatályos jogszabályok határozzák meg. A jegyzetben célszerűnek tartom bemutatni a régi G O M B SZ szabályozás szerinti elhelyezését, mivel ezzel találkozunk a munkájuk során, de a szabályzatot már 2005 évtől, hatályon kívül helyezték. A meglévő rendszerek azonban nagy számban ezen előírások szerint lett telepítve ezért ezekre jelenleg is a GOMBSZ szabályozása érvényes. A későbbiekben ugyan ezt kell alkalmazni a gázmérők és a gázkészülékek elhelyezésére is. Az új rendeletek visszamenőleg nem érvényesek, így ez elfogadott, hogy a telepítés időpontjában érvényes szabályokat kell alkalmazni. Minden fejezetben foglalkozunk a régi és a jelenleg érvényes szabályokkal.

A nyomásszabályozó elhelyezése GOMBSZ szerint.

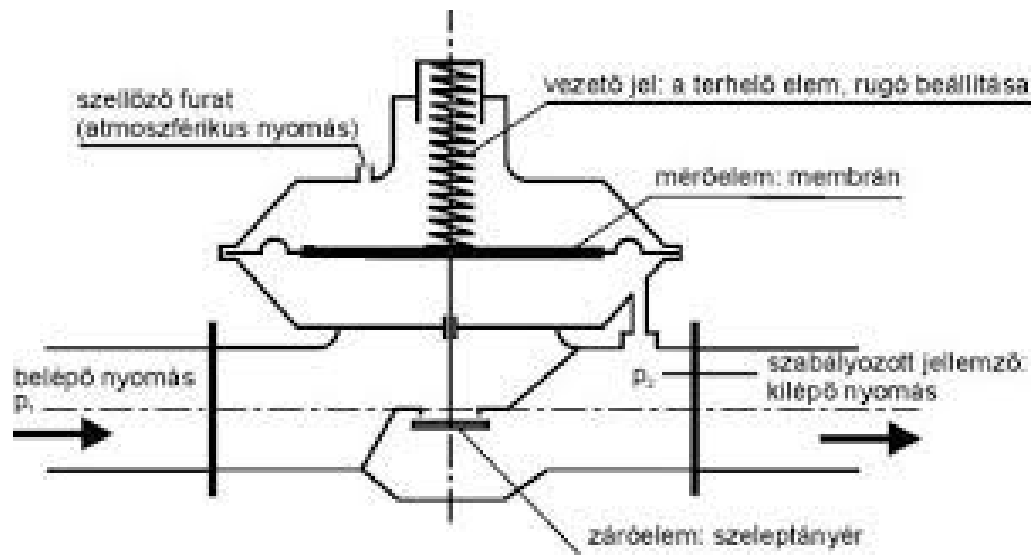
A nyílászárótól mért vízszintes távolság vetületben minimum 2 m, nyomásszabályozó felett nem lehetett nyílászáró, fokozott légzárású szekrényben elhelyezve és a tető síkja fölé kiszellőztetve a védőtávolság feleződött 1m távolságra. Az időjárás és mechanikai sérüléstől védelmet kellett biztosítani. A többi előírások azonosak a jelenlegi szabályozással, ezt a jogszabályok bemutatásakor megismerték.

A 27. számú ábrán a nyomásszabályozó egyszerű szerkezeti vázlata látható.

A belépő nyomás p_1 értékét a rugóterheléssel beállítjuk így a záró elem szelep tányérjának nyílásán a megengedett p_2 nyomásérték halad át. Az egyensúly felbomlása esetén membrán a

nyomásváltozásnak megfelelően lefele vagy felfele elmozdul így a szeleptányér nyit vagy zár. Ezzel létre jön a szabályozás.

Fontos: membrán feletti térben mindenkor légköri nyomásnak kell lenni, mert csak így tud a membrán elmozdulni és a szabályozás végrehajtani. Ezért fontos a nyomákszabályozó időjárás elleni védelme. Lefagyás esetén robbanás veszély alakul ki. A nyomákszabályozó javítása cseréje a gázszolgáltató feladata, mivel ő a tulajdonos.



27. számú ábra nyomákszabályozó szerkezeti vázlata

9.2 Nyomákszabályozók típusai:

Az **egyedi nyomákszabályozó** elhelyezését engedélyes kiviteli tervben a tervező határozza meg, a mesternek ez alapján kell kivitelezni, de nem kell ismernie a részletes szabályokat.

Az **ipari nyomákszabályozókat** a mesternek ez alapján kell megvásárolni és telepíteni, a gázvezeték mind a bemeneti mind a kimeneti oldalon oda kell vezetni és rácsatlakozni.

Egyéb tervezői előírásokat elkészíteni, villámvédelem, kerítés, tűzoltó készülék biztosítása.

Az ipari nyomákszabályozókat nem a gázszolgáltató, hanem a gyártó szakszervize végzi el.

Feladat: a felkészítő mutasson be egy házi nyomákszabályozót működés közben, ellenőrizze az elhelyezés szabályosságát, a védelmét.

Gyakorlat: Készítsen egy falon elhelyezett nyomákszabályozó kötését, hegesztéssel.

A vezetékes PB gázellátás esetén azonos elhelyezési szabályok érvényesek, de figyelni kell a talajszinttől mélyebben lévő épületszintekre, mélyedésekre. A tartályos gázellátásnál a nyomásszabályozó a tartály tartozékaként kerül a dómfedélnél elhelyezésre.

10 Gázmérők

A gázmérők feladata az elfogyasztott gázmennyiség hiteles mérése. A mérés földgáz esetén légnemű halmazállapotban a PB gáz esetében történhet cseppfolyós halmazállapotban is.

A hitelesség fontos mivel a szolgáltatási szerződés csak hitelesített mérő esetén érvényes.

A hitelesítés a szolgáltató feladata, mivel a gázmérő az ő tulajdona.

10.1 Csoportosításuk:

- a) háztartási, kommunális $\leq 6 \text{ m}^3 / \text{h}$
- b) egyedi nyomásszabályozók $6 \text{ m}^3 / \text{h} < \text{között} \leq 100 \text{ m}^3 / \text{h}$
- c) ipari nyomás szabályozók $> 100 \text{ m}^3 / \text{h}$

A telepítés szabályait rendeletek szabályozzák, melyeket már ismertettünk. Ismertetek néhány a gázmérőkre vonatkozó előírást a GOMBSZ szerinti szabályozásból. Gázmérőt tilos elhelyezni alvás céljára használt vagy azzal légtér összeköttetésben lévő helyiségbe. Jelenleg ezt eltörölték. Véleményem szerint kerüljük a gázmérő elhelyezését a hálószobába mivel i a gázmérőnél van a legtöbb oldható kötés, szivárgásveszély és ez a leggyengébb láncszem a gázrendszeren. A gázmérő maximum 0,5 bar nyomást bír el. A membrános gázmérőt régen $\sim 200 \text{ m}^3 / \text{h}$ teljesítményig használták, jelenleg már a $65 \text{ m}^3 / \text{h}$ mérőket is lecserélik turbinás mérőkre.

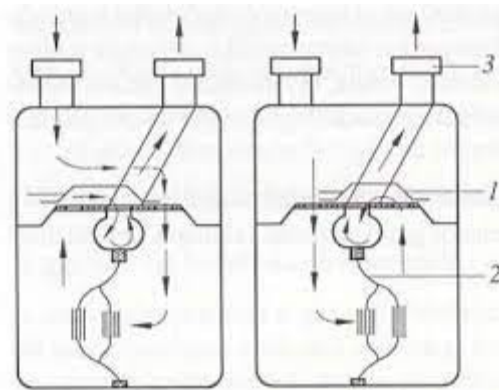
10.2 A háztartási gázmérők elhelyezésének szabályai

Az alábbi helyekre tilos elhelyezni:

- 400V feszültséget meghaladó villamos berendezés van a helyiségben, helyiséget fűti
- 140 kW teljesítményű gázkészülék van a helyiségben
- éghető anyagú falra vagy hőre lágyuló falburkolatra
- működő gázkészüléktől 1m távolságon belül, vagy védőfal esetén 0,5 m belül
- pince, ha az úrszelvénye nincs legalább 1,7m x 0,8 m és nem vízszigetelt, vakolt
- A és B tűzveszélyességi osztályba sorol helyiségbe
- füstcsőtől, gőzvezetéktől, forróvizet fűtési vezetéktől 0,5 m belül

10.3 Gázmérők típusai:

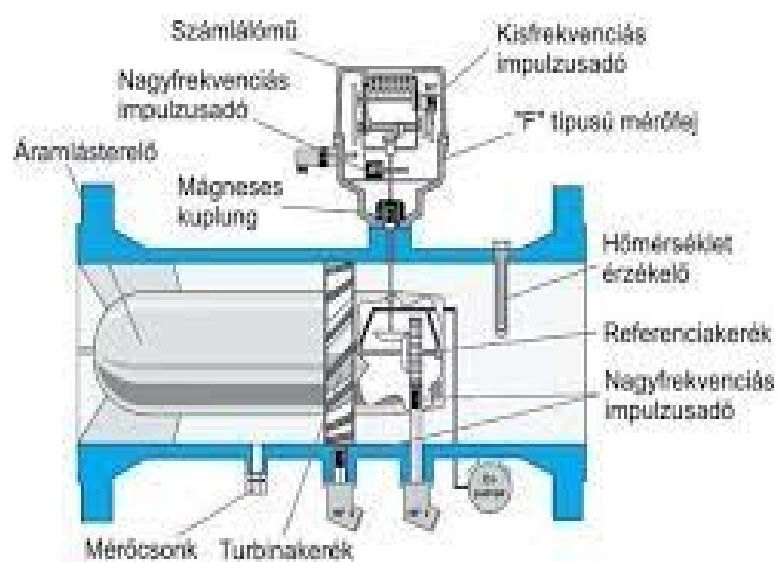
Membrános gázmérő szerkezet rajza.



28. számú ábra membrános gázmérő szerkezet rajza

Javaslat: A felkészítővel az ábra alapján kövessék a gáz útját, ismerjék meg a működését, hasznosabbnak tartom és érthetőbb is, mint szöveggel leírni.

Turbinás gázmérő: az átáramló gáz a turbinalapátokat meghajtja. A forgás sebessége arányos az átáramló gáz mennyiségével. A turbina lapátok meghajtásának energia vesztesége elhanyagolható. Nagy mennyiségek nagynyomáson történő mérésére szolgál és peremes kötéssel kell beépíteni a csőszakaszba. Az mellékelt ábrán egy turbinás gázmérő szerkezete látható.



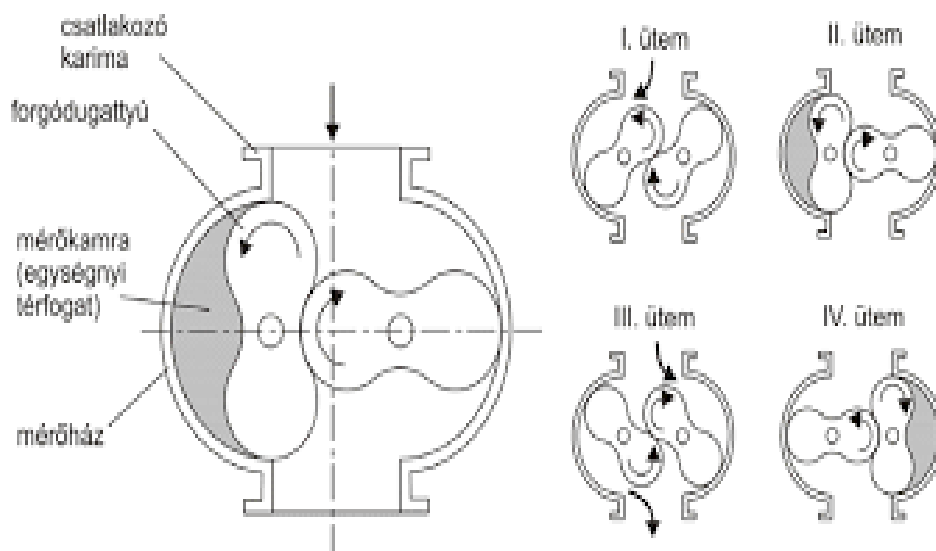
29. számú ábra turbinás gázmérő

Javaslat: A felkészítővel az ábra alapján kövessék a gáz útját, ismerjék meg a működését, hasznosabbnak tartom és érthetőbb is, mint szöveggel leírni.

A nagy teljesítményű ipari gázmérőket hőmérséklet és nyomás korrektorral kell ellátni, valamint távfelügyeletet építenek ki. A korrektorokkal nyomásváltozást, vagy hőmérséklet változást érzékelve átszámítják a gázmennyiséget a gáz normál állapotára (1bar, 15 °C)

Forgó dugattyús gázmérő, olyan áramlás mérő eszközök, melyeket a gázmennyiség mérésére terveztek. A gázmérőket főleg 0,2 – 650 m³/h, közötti átömlő mennyiségeknél alkalmazzák 20 bar nyomásig.

A gáz átömlik a forgódugattyús gázmérő mérőkamráján megforgatva a kettő darab „8” alakú rotorokat. A mérőkamra és a rotorok közé zárt gázmennyiség egy teljes ciklus alatt négyszer kerül át szállításra a mérő bemenete és kimenete között.



30. számú ábra forgó dugattyús gázmérő elvi vázlata

Javaslat: A felkészítővel az ábra alapján kövessék a gáz útját, ismerjék meg a működését, hasznosabbnak tartom és érthetőbb is, mint szöveggel leírni.

Folyadék halmazállapotú gázmérők: a PB gázellátásnál a tartályok feltöltésénél mérik a cseppfolyós gázmennyiségét. A mért mennyiséget literben mérik az ár a szerződésben Ft/kg mértékegységben van, meghatározva ezért kell tudni az átváltást.

A PB gáz cseppfolyós halmazállapotú térfogatának és tömegének az átváltása.

PB gáz: sűrűsége 0,525...0,56 kg/l azaz 1 kg ~ 2 liter

Használják még LPG üzemanyag kutaknál folyadék halmazállapotú gázmérőket.

Érdekesség: Magyarországon is alkalmazzák már LNG azaz a cseppfolyós halmazállapotú földgázt. Elsősorban tankerekkel történő szállítás és tárolás esetén, valamint létezik már üzemanyag töltő LNG állomás is.

A gázmérők le és felszerelését a gázszolgáltató, vagy annak megbízottja végezheti.

Ezért a mesterek két esetben fognak gázmérőt le és felszerelni, ha a szolgáltató alkalmazottai, vagy minősített kivitelezőként szerződést kötnek. A le és felszerelés esetei, első beüzemelés, mérőóra csere, hat hónap utáni, CO riasztás, baleset, tüzeset utáni visszakapcsolás. A leginkább kiszervezett le és felszerelés a gázmérők hitelesítésének esetében történik.

Érdekesség: Az E.ON szolgáltatási területén létezik a minősített kivitelezők részére az ÖNÁTADÁS (MEO), vagyis átvétel és a gáz nyomásszabályozó és gázmérő felszerelése a kivitelező által.

Amennyiben a felszerelt készülék beüzemelésére is jogosult, akkor a fogyasztónál jóval egyszerűsödik az eljárás.

Gyakorlat: Készítsenek falon elhelyezett háztartási gázmérő kötést acélcső anyagú vezetékkel, valamint ismerkedjenek meg a szabványos gázmérő szekrénnel, ami tartalmazza a gáz nyomásszabályozót is.

11 Gázkészülékek elhelyezése

A gázkészülékek elhelyezésének előírásait akkor fogjuk helyesen alkalmazni, ha megismerkedünk az égés folyamatával, azok feltételeivel. Fontos megismerni a besorolásukat, mert ennek megfelelően szabályozzák a rendeletek az elhelyezésüket.

- **Ismerjük meg a gázkészülékeknél alkalmazható gázok fajtáit és legfontosabb jellemzőit**

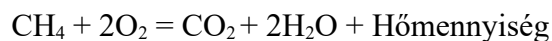
Gázfajtája	Relatív sűrűség	Fűtőérték	Alsó robbanási határérték	Felső robbanási határérték
Földgáz	< 0,6	H 32-36 MJ/m ³ S 26-32 MJ/ m ³	<= 5 tf %	>=15 tf %
PB gáz	> 0,8	102- 108 MJ/m ³	<= 1,8- 2 tf %	>= 8-9 tf %
Biogáz	< 0,6	18- 25 MJ/m ³ átlag 21,6 MJ/ m ³	<= 5 tf %	>=15 tf %

Alkalmazhatunk még PB folyékony állapotban! Nagyteljesítményű folyadékfázisú gázégő!

Fontos ismerni az alkalmazott tüzelőanyag jellemzőit az elhelyezésnél főleg a relatív sűrűséget kell figyelembe venni.

11.1 Tüzeléstechnikai alapismeretek

- Égés feltétele: Egy időben egy helyen az alábbiaknak kell jelen lenni, éghető anyag, oxigén, gyulladási hőmérséklet.
- Földgáz esetében az égés kémiai egyenlete:



Az égés egyenletéből levonható következtetések:

- az egyenlet szerint 1 m^3 földgáz elégetéséhez 2 m^3 oxigén szükséges a levegő oxigén tartalmát $\sim 20\%$ O_2 figyelembe véve $\sim 10\text{ m}^3$ levegőt kell biztosítani a tökéleteséghez, általában légfelesleggel számolunk, értéke $\lambda = 1,05- 1,2$

(kondenzációs készülékeknél a $\lambda=1,3-1,4$ is lehet, mivel a füstgáz hőmérséklet alacsony)

Megjegyzés: A levegő oxigén tartalma 21% ekkor csak $9,5\text{ m}^3$ levegő szükséges, de a szakmában általánosan a $\sim 10\text{ m}^3$ használjuk.(könnyebb megjegyezni és a biztonság irányába kerekítettünk)

- kevés O_2 esetén az égéskor CO szénmonoxid keletkezik

CO mérgező hatása a környezetben oxigén elvonás történik, ha ez szervezetbe kerül, véráramban történik oxigén elvonás, ezért oxigénhiány lép fel a vérellátásban.

Tünetei: fejfájás, szédülés, izomgörcs, rosszullet, halál.

Javaslat: tegyük fel néhány kérdést a szénmonoxid (CO) jellemzőivel kapcsolatban

A CO melyik összetevője a mérgező a szén vagy az oxigén? (Oxigén hiánya)

A CO könnyebb vagy nehezebb a levegőnél? (megközelítőleg azonos, helyiség levegőjének mozgása befolyásolja az áramlását.)

A tulajdonosok sok esetben az alábbi kérdéseket teszik fel a mestereknek.

Milyen szénmonoxid érzékelőt vegyek?

Az ÁNTSZ vagy a Katasztrófavédelem honlapján javasolt készülékekből válasszon típust.

Hol helyezzem el?

A nyílt égésterű, gázkészülékek helyiségében és a gyártó utasításai szerint. A készüléktől $1-1,5\text{m}$ távolságra az áramlásbiztosító magasságában. (a közületeknél 2015 óta BM rendelet írja elő kötelezően a használatát)

A válaszokon kívül az alábbiakat javaslom a fogyasztó tudomására juttatni.

Az érzékelő jelzi a bajt, de nekünk a CO kialakulását, meg kell előzni, ezért az alábbiakat javasolom a tulajdonosnak, amit Ő a saját biztonsága érdekében meg tud tenni.

A levegő biztosítása az égéshez, a gázkészülékek karbantartás évente, a kémény tisztántartása.

- a füstgázban a víz lehet cseppfolyós és gőz halmazállapotú

A fentiek alapján ismerjünk meg két fogalom meghatározást.

Fűtőérték: 1m^3 földgáz elégetésekor keletkezett hőmennyiség, ha az égéstermékben lévő víz, gőz halmazállapotú. Vagyis keletkezett hőmennyiségből energiát használunk a víz elpárolgtatására.

Égéshő: 1m^3 földgáz elégetésekor keletkezett hőmennyiség, ha az égéstermékben lévő víz cseppfolyós, halmazállapotú. Nem veszítünk a hőmennyiségből az elpárolgtatáshoz.

Ezt hasznosítják a kondenzációs kazánok.

A hagyományos gázkészülékeink a fűtőértéket hasznosítják, így egyenletben a víz elpárolgtatásához, a kémény kitorkolásnál minimum $100\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletnek kell lenni.

A műszeres mérést a füstcsőben az áramlásbiztosító után tudjuk mérni ahol $130\text{ }^\circ\text{C}$ - $180\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérséklet a jó érték, mivel így a kémény kitorkolásnál is eléri, a $100\text{ }^\circ\text{C}$ ezért nem jön létre kondenzáció.

Kérdés: a CO_2 nehezebb vagy könnyebb a levegőnél?

Válasz: A füstgáz sűrűsége a hőmérséklettől függ

A füstgáz sűrűsége a hőmérséklet, növekedés, hatására gyorsan (exponenciálisan) csökken

Hőmérséklet nő - a sűrűség csökken

Ez befolyásolja az égéstermék elvezetést, a huzatot!

11.2 Huzat: nyomás különbség

$$\Delta p = \Delta \rho \cdot g \cdot h \text{ (Pa)}$$

- Δp = nyomás különbség (Pa)
- $\Delta \rho$ = sűrűség különbség = levegő sűrűsége- füstgáz sűrűsége (kg/m^3)
- g = gravitációs gyorsulás (m/s^2)
- h = kémény, határos magassága (m) a gázkészülék kéményhez való csatlakozásától a kémény kitorkolásáig mért magasság

Számítási példa: Mekkora huzat alakul ki az alábbi adatok esetén a kéményben?

- a levegő sűrűsége $\rho = 1,29\text{ kg/m}^3$
- a füstgáz sűrűsége $\rho = 0,79\text{ kg/m}^3$
- a kémény, határos magassága $h = 10\text{ m}$

$$\Delta \rho = 1,29\text{ kg/m}^3 - 0,79\text{ kg/m}^3 = 0,4\text{ kg/m}^3$$

$$\Delta p = \Delta \rho \cdot g \cdot h = 0,4 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 10 \text{ m} = 39,2 \text{ (Pa)}$$

Mértékegységekkel végzett műveletek:

$$\text{kg/m}^3 \cdot \text{m/s}^2 \cdot \text{m} = \text{kg} \cdot \text{m/s}^2 \cdot \text{m} / \text{m}^3 = \text{N/m}^2 = \text{Pa}$$

Kérdés: azonos külső körülmények esetén D=100 mm vagy a D = 1000 mm átmérőjű h = 25 m magasságú kéményben nagyobb a huzat?

Válasz: egyforma mivel az átmérő csak az elszállított égéstermék mennyiségénél lényeges, vagyis a kéményre csatlakoztatott gázkészülék teljesítményét határozza meg.

Fontos:

Kéményes gázkészülékek égéstermék elvezetéséhez a nyomáskülönbség (huzat) kialakulása nyári időszakban nagyon lassan jön létre, mivel a hőmérséklet növekedés hatására a levegő sűrűsége is csökken így kicsi a sűrűség különbség a Δp !

11.3 Égési levegő meghatározása:

Az égési levegő meghatározása tervezői feladat. A mesternek azonban fontos ismernie a gyakorlatban nagyságrendileg, mennyi levegőt kell biztosítani a tökéletes égéshez.

Ez a gázkészülékek biztonságos üzemelésének a legfontosabb feltételek sokszor életet menthet a beépített légbevezető.

A gázkészülékek égési levegőjének meghatározásához először ki kell számolnia a gázkészülékek óránkénti gázfogyasztását.

Gázfogyasztás:

$$V'_{\text{gáz}} = P \cdot 3600 / \eta \cdot H_f \text{ (m}^3\text{/h)}$$

- teljesítmény: P (kW)
- hatásfok: η (%)
- fűtőérték: H_f (kJ/m³)

$$\text{Mértékegység: (kW) x (s/h) / (kJ/ m}^3\text{)} = (\text{kJ/s x s/h /kJ/m}^3\text{)} = (\text{m}^3\text{/h)}$$

Égési levegő:

$$V'_{\text{égésilevegő}} = V'_{\text{elméleti}} \cdot \lambda \cdot V'_{\text{gáz}}$$

- $V'_{\text{elméleti}}$ (m³/ m³) elméleti égési levő
- λ légfelesleg tényező (m³/ m³)

- $V'_{\text{gáz}}$ gázfogyasztás (m³/h)

Számítási példa:

Mennyi az égési levegő szükséglete az alábbi adatok eset a gázkészüléknek?

- teljesítmény $P = 200\text{kW}$
- hatásfok: $\eta = 92\%$
- fűtőérték: $H_f = 3400 \text{ kJ/m}^3$
- légszükséglet tényező $\lambda = 1,2 \text{ m}^3/\text{m}^3$
- elméleti égési levegő $V'_{\text{elméleti}} = 10 \text{ m}^3/\text{m}^3$

Gázfogyasztás:

- $V'_{\text{gáz}} = P \cdot 3600 / \eta \cdot H_f = 200\text{kW} \cdot 3600\text{s/h} / 0,92 \cdot 3400 \text{ kJ/m}^3 = 23 \text{ m}^3/\text{h}$

Égési levegő:

- $V'_{\text{égésilevegő}} = V'_{\text{elméleti}} \cdot \lambda \cdot V'_{\text{gáz}} = 10 \text{ m}^3/\text{m}^3 \cdot 1,2 \text{ m}^3/\text{m}^3 \cdot 23 \text{ m}^3/\text{h} = 276 \text{ m}^3/\text{h}$

Fontos:

A fenti számításból az alábbi fontos gyakorlatban jól alkalmazható következtetés vonható le.

A gázkészülékek égési levegő szükséglete megközelítőleg (nagyságrendben) megegyezik a teljesítményével!

A háztartási gázkészülékek teljesítményei általában nem haladják meg a $P=28 \text{ kW}$ értéket így a kereskedelemben kapható $35 \text{ m}^3/\text{h}$ légbeeresztő minden kéményes gázkészülékhez felhasználható. Inkább az okoz gondot, hogy a kisteljesítményű $P = 2,5\text{kW}$ fali fűtőhöz is ezt kell beépíteni pedig $\sim 3 \text{ m}^3/\text{h}$ méretű is megfelelne.

A gáztűzhelyre más előírás vonatkozik!

11.4 Gáztűzhely égési levegő szükséglete:

Szabályzataink több alkalommal módosították, a gáztűzhely léghellátására és elhelyezésére vonatkozó előírásokat. A jegyzetben foglalkozunk a régi és a jelenlegi előírásokkal is.

Jelenlegi előírás általánosságban:

1 kW teljesítményhez $12 \text{ m}^3/\text{h}$ levegőt kell biztosítani, valamint pára elszívó és mágnesszelep beépítése kötelező

Számítási példa:

- 10kW tűzhely,
- az egyidejűségi tényező 0,5 így már 5kW a hőterhelés

$$V'_{\text{égési levegő}} = 5\text{kW} \cdot 12 \text{ m}^3/\text{h kW} = 60 \text{ m}^3/\text{h}$$

A lakossági gáztűzhely légellátását a 3/2020 (I.13) ITM rendelet az alábbiak szerint szabályozza:

- maximális hőterhelés 11kW nem nagyobb
- a minimális alaplégtér 15 m³
- nyílászáró szabadba nyíló, lehet fokozott légzárású is 1 m²

12 Gázkészülékek besorolása

Magyarországon a gázkészülékeket légellátás és égéstermék elvezetés szerint az alábbi csoportokba soroljuk. A besorolás meghatározza az elhelyezhetőség szabályait a legfontosabb a gázkészülék biztonságos az emberre és környezetére veszélytelen üzem mód kialakítása.

Az 1/2020 (I.13) kormányrendelet és a 3/2020 (I.13) ITM rendeletek a besorolásokhoz számokat rendeltek így további alcsoportokat hoztak létre. Az alábbiakban a fogalmak jobb megértés miatt néhány ábrát helyeztem tanulmányozzák az oktatóval az ábrákat és rendeljenek hozzá gyakorlati példákat.

A teljes ábra gyűjteményt A₁ – A₃ és B₁₁ – B₅₄ és C₁₁ - C₉₃ a mellékletben megtalálható.

12.1 „A” típusú készülékek

Nyílt égésterű, égéstermék-elvezetés nélküli gázkészülékek Az égéshez szükséges levegőt a berendezés a felállítási helységről veszi és a keletkezett égéstermék az elhelyezés terébe kerül kibocsátásra. Pl: (gáztűzhely, átfolyós kis melegvíz-készítő, tárolós gázbojlerek)

A₁ típusú gázfogyasztó készülék

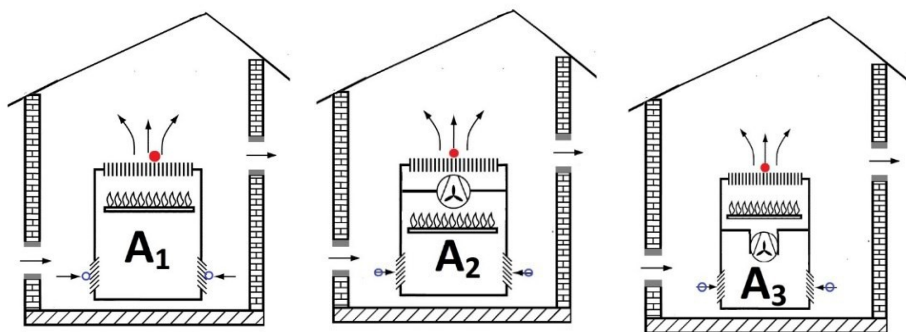
A természetes huzat elvén működő, tüztérrel ellátott, vagy tüztér nélküli gázfogyasztó készüléket Pl: gáztűzhely

A₂ típusú gázfogyasztó készülék

A tüztér utáni ventilátorral ellátott A₂ típusú gázfogyasztó készülék Pl: gáztűzhely pára elszívóval

A₃ típusú gázfogyasztó készülék

A tüztér előtti ventilátorral ellátott A₃ típusú gázfogyasztó készülék hőlégfűvő



31. számú ábra „A” típusú gázkészülékek

12.2 „B” típusú készülékek

Nyílt égésterű, égéstermék-elvezetéssel rendelkező, a helyiség légtérétől nem független, az égéshez szükséges levegőt a készülék felállítási helyéből veszi berendezés az égéstermékét valamilyen épület szerkezetén, kéményen vagy önálló szerelt gépészeti terméken keresztül a szabadba továbbítja. Pl. (gázkazánok, vízmelegítők, konvektorok, falifűtők)

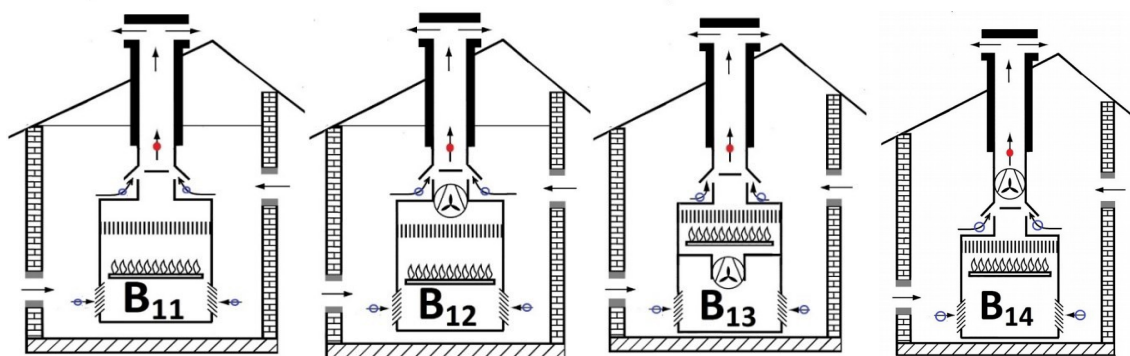
B₁ az égéstermék elvezetése áramlás-biztosítóval történik

B₁₁ típusú gázfogyasztó készülék a légtelítése és égéstermék elvezetése természetes módon ventilátor nélkül történik

B₁₂ a ventilátor a tüztér után helyezkedik el

B₁₃ a ventilátor a tüztér előtt helyezkedik el

B₁₄ a ventilátor az áramlásbiztosító után helyezkedik el, ilyen készüléket nem gyártanak, de a tervező füstgáz ventilátort ír elő a kémény huzatának, növelésére



32. számú ábra „B” típusú gázkészülékek

A többi alcsoportot nem ismertetem. Kérem a melléklet alapján a felkészítés során ismerjék meg.

12.3 „C” típusú gázkészülékek

Zárt égésterű égési köre a felállítási helyiségtől független.

Az égéshez a levegőt a külső környezetből veszi és az égéstermék is ide juttatja.

Néhány a gyakorlatban leginkább használt alcsoportot mutatok be.

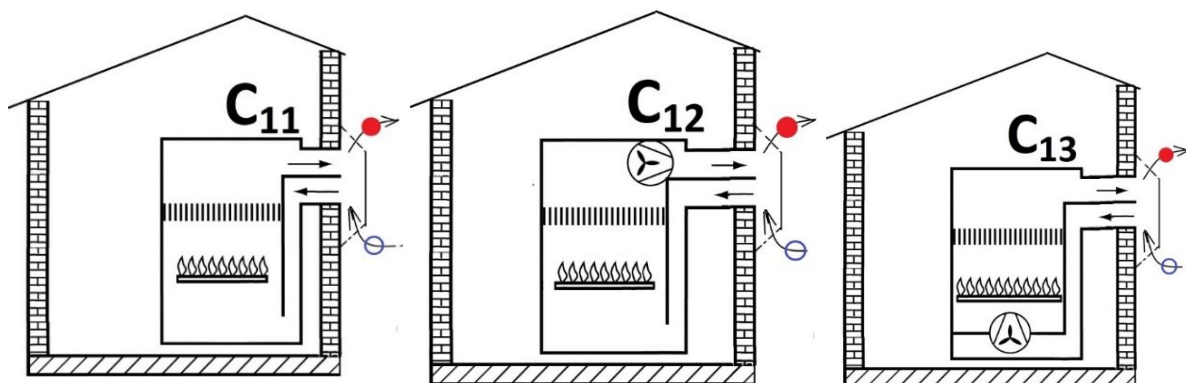
A C₁ típusú gázfogyasztó készülék

Az égéstermék és a levegő ellátása is vízszintes kivezetéssel történik.

C₁₁ ventilátor nélküli, (pl: parapetes konvektor, ZV4 vízmelegítő, ZC18fűtőkazán)

C₁₂ a ventilátor a tüztér után helyezkedik el (pl: hagyományos turbós kazánok)

C₁₃ a ventilátor a tüztér előtt helyezkedik el (pl: harmadik generációs kondenzációs kazán)



33. számú ábra C₁ típusú gázkészülékek

C₂ típusú gázfogyasztó készülék

Közös függőleges égéstermék és légebevezetőhöz csatlakozik a gázkészülék, a második szám a ventilátor meglétét, vagy elhelyezkedését jelöli. Ezzel ritkán találkozunk, ezért nem részletezem, a mellékletben megtalálható.

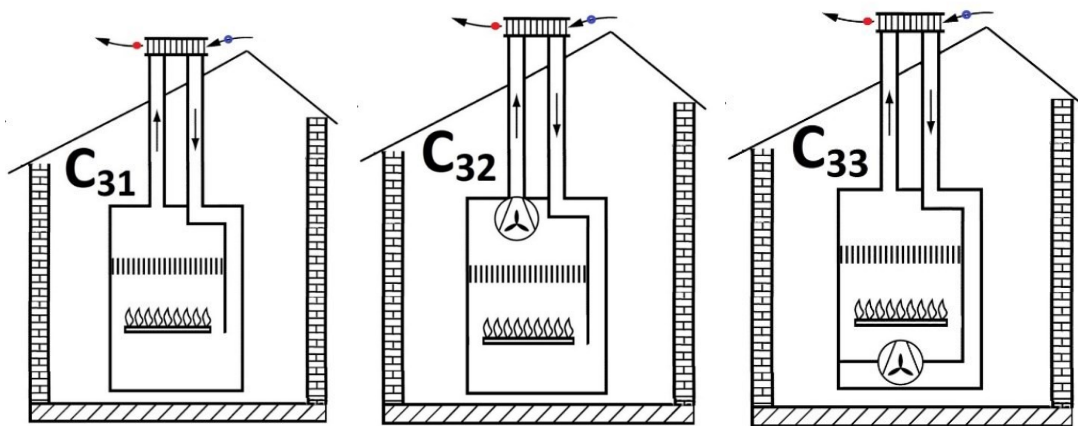
C₃ típusú gázfogyasztó készülék

A C₃ típusú gázfogyasztó készülék függőleges elrendezésű levegő beszívására és égéstermék kilépésre szolgáló kivezetéseit a tető felett kell elhelyezni.

C₃₁ függőleges ventilátor nélküli gázkészülék

C₃₂ függőleges a ventilátor a tüztér után helyezkedik el

C₃₃ függőleges a ventilátor a tüztér előtt helyezkedik el



34. számú ábra C₃ típusú gázkészülék

Az al csoportokat az egyszerűsített gázkészülék cserénél, valamint a gázkészülékek elhelyezésénél fontos ismerni, hiszen a rendeletekben a betűjel mellett számokkal jelzik az elhelyezés lehetőségeit.

A Szakági műszaki előírások (SZME- G 2020.04.17) részletesen foglalkozik a gázkészülékek besorolásával, és az ábrákon különböző színnel jelölte a készülék levegő beszívására kialakított nyílás helyét, valamint égéstermék kilépés céljára kialakított kivezetésének helyét.

A Gázipari Szakági Műszaki Szakbizottság részletes kidolgozásának a célja, hogy a beszívási és kitorkolási pontokig az elemek a gázkészülék részei, ezért a kéményseprőknek nem kell vizsgálniuk. Sajnálatos módon a kéményseprők nem így értelmezik, és Ők mindenhez akarnak szakvélemény adni ezért területenként, kéményseprőnként más a hozzáállás.

A nyílt égésterű gázkészülékek elhelyezési, és a légellátási szabályai G O M B SZ előírások.

A szabályzat hatályát veszítette 2005. január 01. napján, de a mestervizsgára épülő Gázipari-műszaki biztonsági felülvizsgáló szakképesítés megszerzése után a gázrendszerek felülvizsgálata a telepítés időpontjában érvényes előírások szerint történik ezért ismerni kell a szabályokat.

A telepített gázkészülékeink közel 50% a G O M B SZ szerint lett telepítve.

A nyílt égésterű gázkészülékeknél fajlagos légterhelést kellett számolni, annak egy határérték alatt kellett lenni és a levegő utánpótlásához rendelkezni kellett 1,3m² szabadba nyíló nem fokozott légzárású nyílászáróval.

Fajlagos légterhelés számítás:

$$q = P \cdot e / \eta \cdot V \text{ (W/m}^3\text{)}$$

- P teljesítmény (W)
- e egyidejűségi tényező gáztűzhely esetében (e = 0,5)
- η hatásfok
- V a helyiség légtérfogata (m³)

Példa: „A” gáztűzhely adatai

- P = 10 kW = 10.000 W
- e = 0,5
- η = 90% = 0,9
- V = 15 m³

$$q = P \cdot e / \eta \cdot V \text{ (W/m}^3\text{)} \quad q = 10\,000\text{W} \cdot 0,5 / 0,9 \cdot 15 \text{ m}^3 = 370 \text{ (W/m}^3\text{)}$$

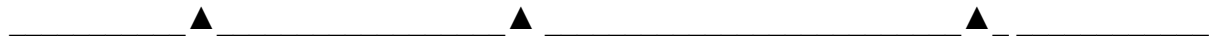
„B” típusú gázkazán

- P = 24 kW = 24.000 W
- e = 1
- η = 90% = 0,9
- V = 18 m³

$$q = P \cdot e / \eta \cdot V \text{ (W/m}^3\text{)} \quad q = 24\,000\text{W} \cdot 1 / 0,9 \cdot 18 \text{ m}^3 = 1481 \text{ (W/m}^3\text{)}$$

A kiszámolt fajlagos légtérhelés értéket az alábbi vonaldiagrammal kell összehasonlítani.

„A”	245 W/m ³	350 W/m ³	590 W/m ³
„B”	1250 W/m ³	1750 W/m ³	3140
W/m³			



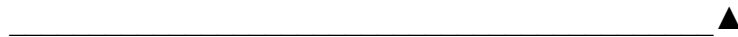
Szabadon szerelhető



Össze-szellőztetés Alsó = 150 cm² Felső = 150 cm² szabad keresztmetszetű szellőző

Össze-szellőztetés után a kiegészített légtérrel újra ki kell számolni a légtérhelést és egy szigorúbb feltételnek kell megfelelni.

$$q = P \cdot e / \eta \cdot (V + V_1) \text{ ekkor „A”} \quad 245 \text{ W/m}^3 \quad \text{„B”} \quad 1250 \text{ W/m}^3$$



Közös légtér A = 400 cm² F = 400 cm²

(TILOS! Elhelyezni)



Minden esetben a helyiségnek rendelkezni kell 1,3 m² Szabadba nyíló nem fokozott légzárású nyílászáróval!

Azonos besorolású 2db „A”, vagy „B” típusú készülék esetén a külön kiszámolt fajlagos légterhelést össze kell adni és így kell a határértéknek megfelelni.

Amennyiben 1db „A” és 1 db „B” típusú készülék van a helyiségben külön kiszámolva a fajlagos légterhelést, a besorolásnak megfelelő határértéknek kell megfelelni, nem kell összeadni.

13 Háztartási és közületi felhasználású gázkészülékek

A gázkészülékek óriási választékát kínálják a gyártók. A jegyzetben különböző típusú gázkészülékek legfontosabb jellemzőjüket kívánom ismertetni és nem nevezem meg a gyártót és kerülöm a beazonosítás lehetőségét.

- **Gáztűzhelyek**

- **Közvetlen fűtésű gáz vízmelegítők**

- Átfolyó rendszerű

- Tároló rendszerű

- **Gázalapú fűtőberendezések**

- Konvektorok

- Falifűtők

- Cserépkályhák

- Kazánok: álló (fűtő + melegvítároló) fali (fűtő vagy kombi)

13.1 Gáztűzhely:



Háztartási gáztűzhely



Modul gáztűzhely

35. számú ábra háztartási és modul gáztűzhely

Az elégetett gázból nyert hőenergiát főzésre, sütésre használjuk.

Égéstermék elvezetés szerint csoportosítása „A” típus ventilátor nélkül A₁ pára elszívó esetén A₂

Működési elvek:

Bunsen elv: a fúvókán nagy sebességgel kiáramló gáz magával ragadja a levegőt és a injektor csőben éghető keverék jön létre (primer levegő)

Jó beállítás: a kiáramlás sebessége = az égés sebességével $v_{ki} = v_{égés}$

Láng leszakadás: a kiáramlás sebessége > az égés sebességével $v_{ki} > v_{égés}$

Visszaégés: a kiáramlás sebessége < az égés sebességével $v_{ki} < v_{égés}$

Ellenőrző kérdés: Hol hasznosítjuk a visszaégést?

Támasztó láng: a leszakadást megakadályozza úgy, hogy folyamatosan újra gyújtja a lángot lásd 36. számú ábra.

Égésbiztosítása: termo elektromos

Karbantartás, leggyakoribb hibák: égésbiztosító hibái, ne javítsuk, hanem cseréljük, fúvóka tisztítása, levegő beállítása

Elhelyezés: a telepítés időpontjában érvényes rendeletek szerint. Legfontosabb a légellátás és az égéstermék elvezetés megfelelősége, valamint a tűzvédelmi szabályok az éghető anyagú berendezésektől való távolságok betartása.

GOMBSZ szerint a számított fajlagos légterhelés értéke $q < 350 \text{ W/m}^3$ és lenni kell $1,3\text{m}^2$ szabadba nyíló nem fokozott légzárású nyílászárnak a helyiségen, egyéb esetekben csak feltételekkel lehetett helyezhető el a gáztűzhely. **Ez a múlt, de felülvizsgálat esetén a létesítés időpontjában hatályos előírásokat kell figyelembe venni!**

Jelenlegi 3/2020 (I.12) ITM rendelet megkülönböztet lakossági célú és egyéb felhasználót.

A lakossági gáztűzhely esetén.

a hőterhelés maximum 11 kW

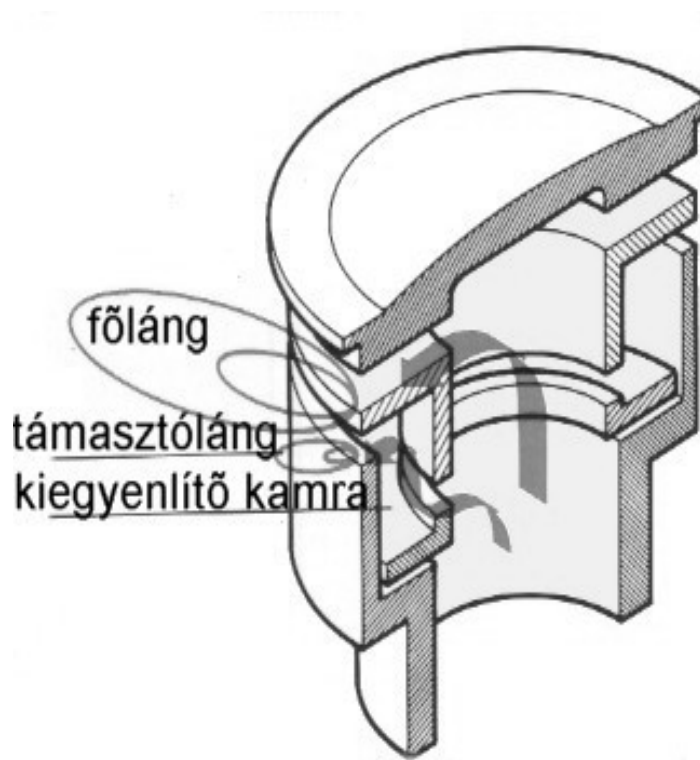
az alaplégtér minimum 15 m^3

szabadba nyíló ablak minimum 1m^2

A fenti feltételek bármelyike nem teljesül akkor az alábbi előírásokat kell betartani.

Méretezett légbevezető:

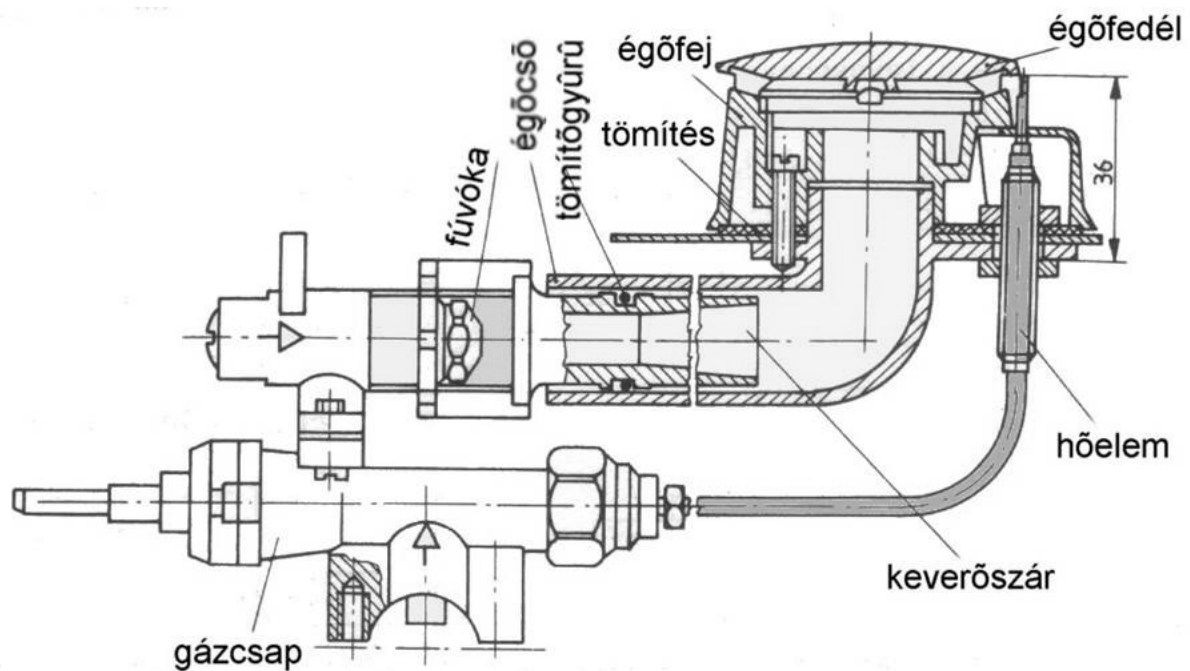
1kW hőterheléshez $12\text{m}^3/\text{h}$ levegőt kell biztosítani! Továbbá be kell építeni pára elszívót, mágnesszelepet.



36. ábra gáztűzhely főző égő támasztóláng

13.1.1 Gáztűzhely részei:

- főzőégő felépítése



G 750 típusú tűzhelysalád főzőégője

37. számú ábra

13.2 Égésbiztosítók:

Az égésbiztosítók feladata indításkor: kézzel hozzuk működésbe és addig tartjuk benyomott állapotban, amíg nem érzékeli az égést és innentől kezdve biztosítja a gáz útját.

Indulási biztonsági idő!

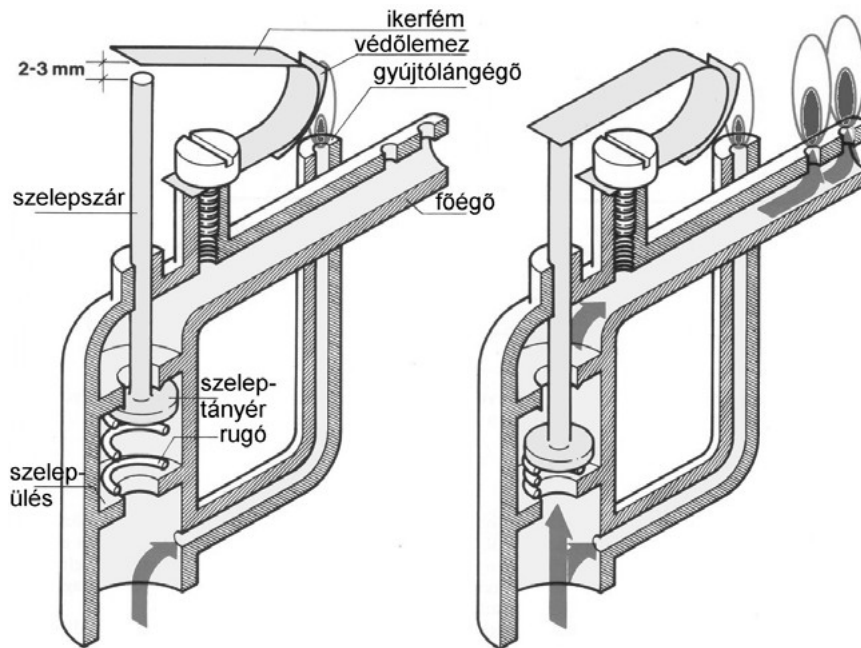
Az égésbiztosítók feladata üzem közben: a láng kialszik adott idő alatt lezárja a gázellátását a készüléknek.

Figyelni kell az üzem közbeni biztonsági időre!

13.2.1 Égésbiztosítók típusai:

Ikerfém (bimetál)

A felkészülés során ismerjük meg a működését a felkészítővel, a készülékes gyakorlaton.

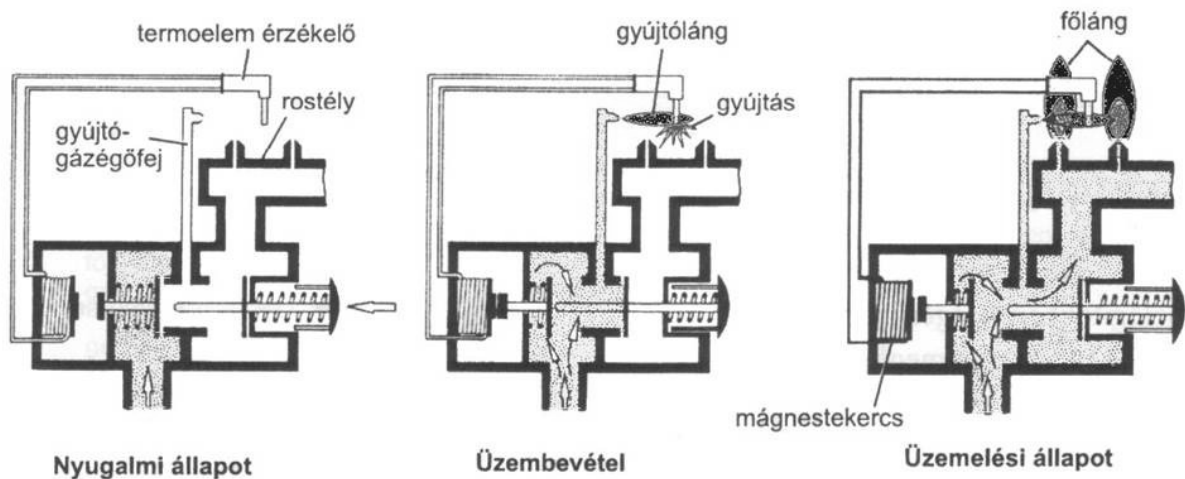


38. számú ábra

Termoelektromos:

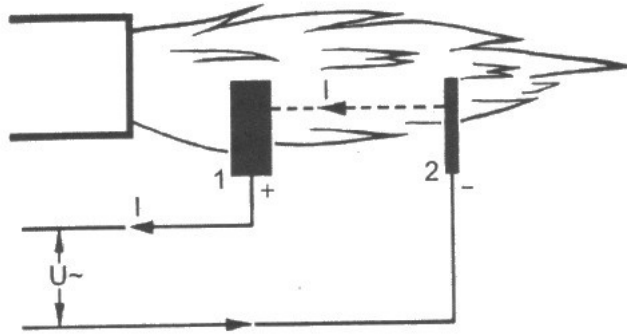
A felkészülés során ismerjék meg a működését a felkészítővel, a készülékes gyakorlaton.

39. számú ábra



A termoelektromos égésbiztosítás elve

Ionizációs:



40. számú ábra ionizációs égésbiztosító

1- nagy felületű elektróda (pozitív)

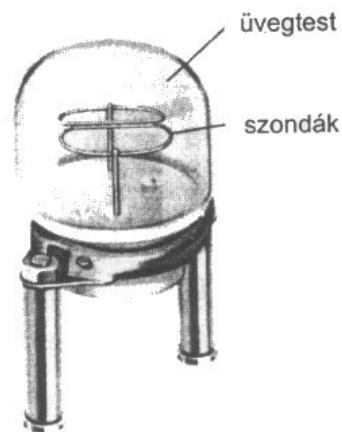
2- kis felületű elektróda (negatív)

U- váltófeszültség

I- egyenáramú összetevővel rendelkező áram

A felkészülés során ismerjék meg a működését a felkészítővel, a készülékes gyakorlaton.

Ultraibolya elvű lángőrzés



41. számú ábra UV lángőrzés

Gáztöltetű tér

Két elektróda

Feszültség különbség

A láng UV sugarainak hatására a láng vezetővé válik

Fotócellás (olaj)

Látható fény tartományban működő égésbiztosító típus, jelenleg már az olajtüzelő berendezéseknél alkalmazzák.

13.3 Hőmérsékletszabályozók:

Az irányítástechnikában ismert fogalom a szabályozás.

Visszacsatolás és zárt hatáslánc. A jelhordozó a hőmérséklet.

A gázkészülékekénél használt hőmérsékletszabályozók a helyiség, sütőtér, vagy a víz hőmérsékletét érzékelve az adott jelre leállítják, majd újból indítják a készüléket.

13.4 Hőmérsékletkorlátozók:

A gázkészülékek üzemére veszélyes túlmelegedés esetén korlátozzák a gázkészülékek működését, reteszellen leállítják, nem általában nem kapcsolnak, vissza kézi beavatkozást igényel az újra indítás.

Mágnesszelep:

A gáz vagy olajellátó rendszerekbe beépített elzáró szerelvény a tüzelőanyag ellátás megakadályozása, biztonsági okokból.

Egyenes működésű: áramellátás esetén nyit, áramellátás hiánya esetén zár

Fordított működésű: áramellátás esetén zár, áramellátás hiánya esetén nyitott állapotban van.

Víz-áramlásbiztosító:

A gázkészülékekénél alkalmazott vízhiány biztosítók, valamint a víz áramlásbiztosítók feladata, hogy megakadályozzák a gázkészülék működését alacsony víznyomás illetve vízhiány esetén.

14 Gázüzemű vízmelegítők

Az elégetett gázból keletkezett hőmennyiséget használati melegvíz (HMV) előállítására használja.

Lehet „A” „B” „C” típusú

Csoportosítás:

Átfolyó rendszerű nagy 10-13 liter/ perc (18-27 kW)

Átfolyó rendszerű kicsi 5 liter/perc (10 – 13kW)

Tárolós nagy > 5 liter

Tárolós kicsi <5 liter (2 kW)

Direkt működésű vízmelegítő (ég benne a gáz)

Indirekt (hőcserélővel üzemel, valamilyen hőtermelő berendezéssel)

14.1 Átfolyó rendszerű vízmelegítők jellemzői

Nagy teljesítménnyel dolgozik, mivel a bejövő hidegvíz az átfolyás ideje alatt a beállított hőmérsékletre kell felmelegíteni. A bejövő víznyomása minimum 1,2 bár ez alatt nem tudja nyitni a gázszelepet.

Működése: a melegvíz oldali csap megnyitása esetén a membrán feletti térben légköri nyomás alakul ki, így a vízoldali nyomás tudja nyitni a gázszelepet és megindul az égés, ha égés feltételei megvannak. (őrláng, vagy elektromos gyújtás)

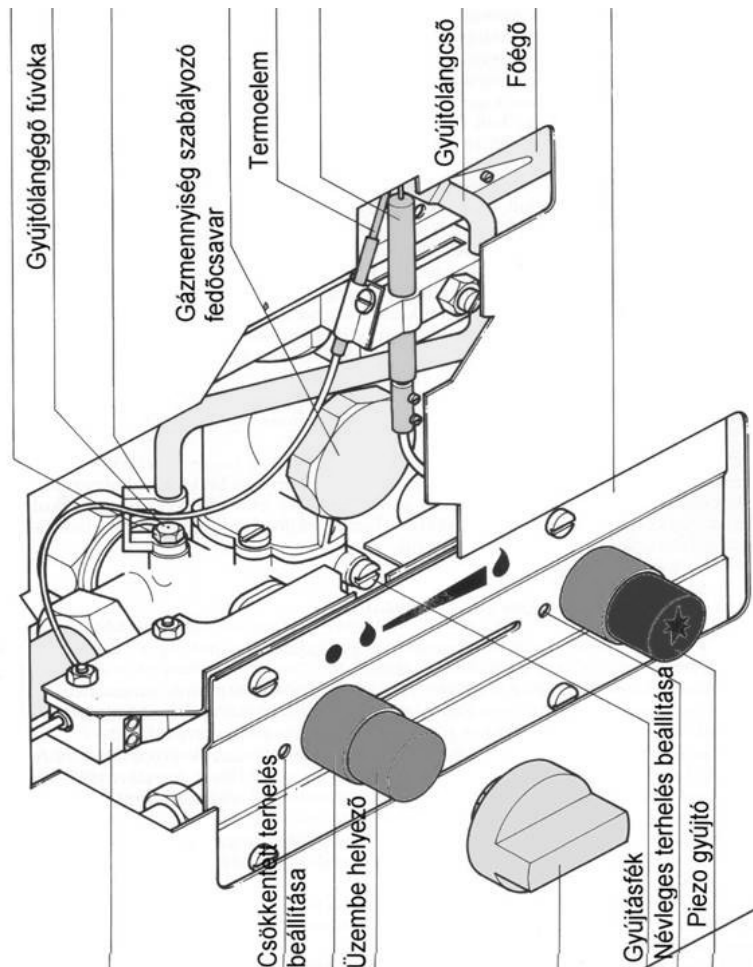
A hőcserélő víztérfogata kisebb 1 liternél, csak így lehet rövid idő alatt nagy ΔT vízhőmérséklet növelést elérni

14.1.1 Átfolyó rendszerű vízmelegítők részei

- Vízarmatúra (vízszelep)
- Csaprendszer; hőmérsékletválasztó; vízmennyiség szabályozó; vízhiány biztosító, gyújtásfék
- Gázarmatúra
- Gázszelep; termo elektromos, vagy ionizációs égésbiztosító; gázterhelés szabályozó
- Gázégő (fő égő és gyújtóégő) égőszőnyeg fúvóka sorral
- Hőcserélő (kazántest)
- Égéstermék elvezetés (füstgázáramlás biztosító, füstcsövek, könyökök bilincsek)

Az következő ábra szemlélteti egy vízmelegítő kezelő és szabályozó, gyújtó és égésbiztosításának elemeit. (ábra szám)

Gyakorlaton ismerjék meg a kezelését, szabályozási lehetőségeit!



42. számú ábra vízmelegítő kezelő elemei

Alkalmazás előnyei:

Folyamatos a melegvíz ellátás, amíg a csap nyitva van melegvíz előállítás tart
Kicsi a helyigény általában falon helyezük el 0,8-1,4m magasságra a padozattól

Alkalmazás hátrányai:

Az előállított melegvíz kis mennyiségű: maximum 13 l/ perc

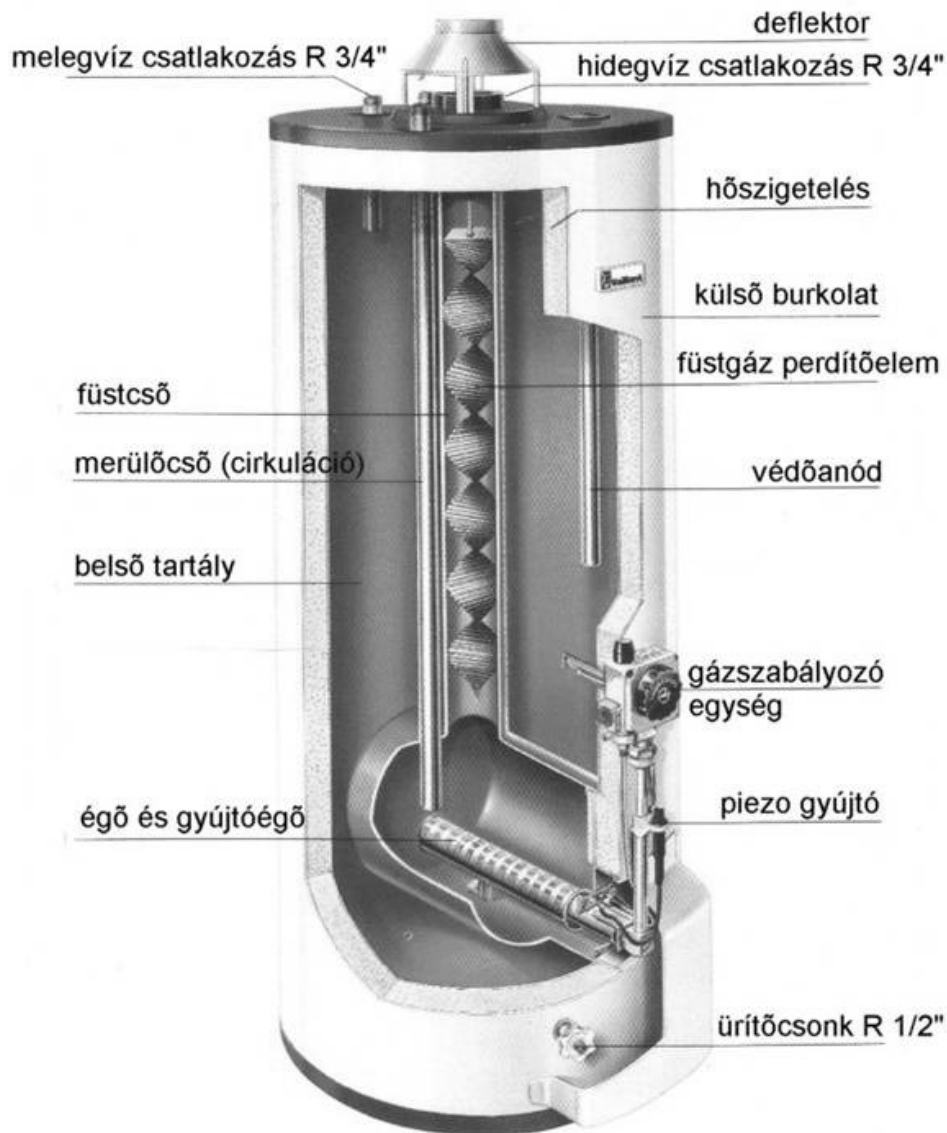
Egy lakás egy fürdőszoba melegvíz ellátására alkalmas, több fürdőszobával rendelkező lakásnál már egyidejűség esetén kevés lesz a vízmennyiség.

Cirkulációs rendszer nem alakítható ki, így a vízmelegítőtől messze lévő csapoló egységhez később jut el a melegvíz.

Sűrű a bekapcsolás például kézmosás esetén a készülék bekapcsol, de mire odaér a melegvíz már el is zártuk a csapot. Ki-be kapcsoljuk a vízmelegítőt, kombi gázkazánt.

14.2 Tárolós vízmelegítők:

A 43. számú ábrán egy direkt, fűtésű tárolós vízmelegítőt mutatunk be.



43. számú ábra tárolós vízmelegítő

Alkalmazás előnyei:

Nagy vízmennyiség előállítására van lehetőség, korlátlan csapoló egység csatlakoztatható a rendszerhez. A vízmennyiség igényhez, jól kell megválasztani a tároló térfogatát. Az alul méretezés esetén nincs elég meleg vizünk, túlméretezés esetén pangó víz alakul ki, ami a rendszerben fertőzés veszélyt okozhat.

Jó hőszigeteléssel kell rendelkezni. A gyártók a hőszigetelésre huszonnégy óra alatt 1 °C hőmérséklet csökkenést engednek meg, ha nincs elvétel.

Cirkulációs vezeték kiépíthető így egy szivattyú beépítésével biztosítható a rendszer legtávolabbi pontján is az azonnali megfelelő hőmérsékletű melegvíz elvétel. Fontos a cirkulációs vezeték megfelelő hőszigetelése, valamint a cirkulációs szivattyút programozható időkapcsolóval szabályozni, ellenkező esetben képes a tartály vízének hőmérsékletét lehűteni.

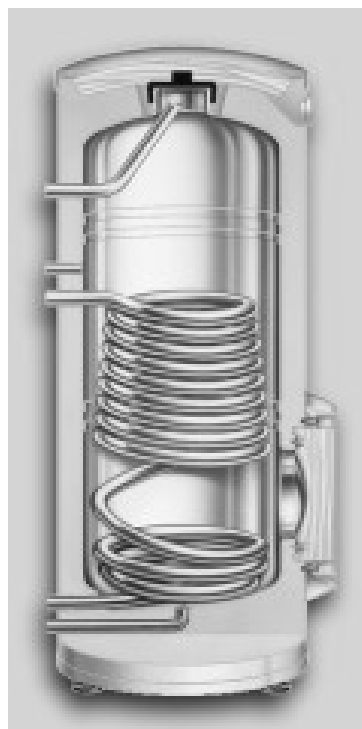
Alkalmazás hátránya:

Az első felfűtés lassú, teljesítménytől függő, nagyobb teljesítmény rövidebb felfűtési idő. Az első felfűtést követően az elvétel esetén indul a gázkészülék és felmelegíti a tartályban lévő vizet a beállított hőmérsékletre.

14.3 Indirekt tárolós vízmelegítők:

A vízmelegítő egy hőcserélő, külön hőtermelő berendezés kell a melegítéshez.

A hőtermelők lehetnek: gázkazán, napkollektor, hőszivattyú, elektromos áram, termálvíz.



44. számú ábra indirekt tároló tartály

15 Gázüzemű fűtőkészülékek

Az elégetett gázból felszabadult hőmennyiséget légterek, hőcserélők, fűtésére használják fel.

15.1 Konvektorok

Besorolásuk „C₁₁” „B₁₁”

A konvektorok az adott helyiségek egyedi közvetlen fűtésére használt berendezések.

Gazdaságosan oldja meg a helyiség fűtését mivel kikapcsolás után nincs veszteség.

A központi fűtés esetében, radiátor lezárása után is van veszteség a vezetéken.

Teljesítményük 2 és 7 kW között változik.

Atmoszférikus, a légköri nyomás biztosítja az égéshez a levegőt, injektoros égő

A hőcserélő (acél, öv; terelőlemezek, bordák)

A gáz szabályozására kombinált gázszelep van beépítve. (45.sz ábra)

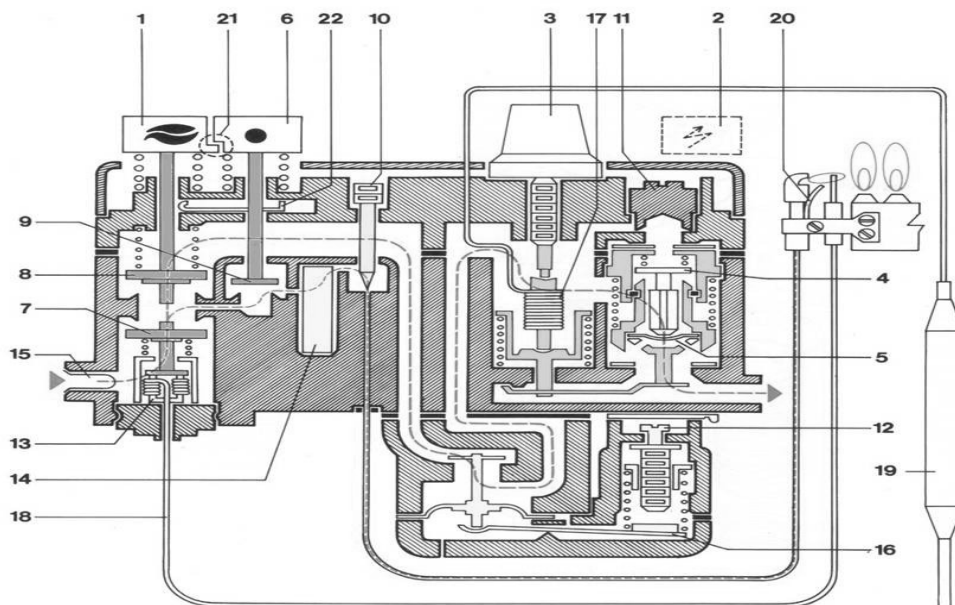
A gázszelepen az alábbi elemek találhatóak:

- szikragyújtó, (piezoelektromos, elektróda)
- termoelektromos égésbiztosító
- őrláng szett (fűvóka és tartója, őrláng cső, terelő lemez)
- készülék nyomákszabályozó
- nyomásmérő hely, csatlakozó és égőoldali nyomásmérésre
- hőmérsékletszabályozó (szilfon membrán)

Gázégőrendszer (acél, kerámia)

Hőcserélő (acéllemez, öntöttvas).

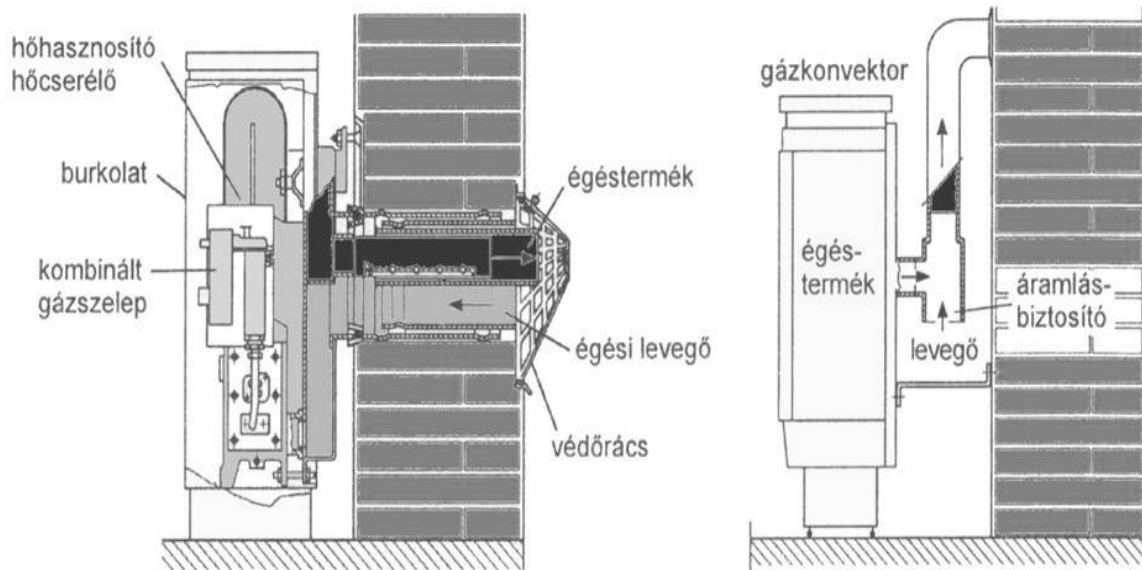
Kombinált szelep:



45.számú ábra kombinált szelep

Égéstermék elvezetése „B₁₁” kéményes vagy a „C₁₁” oldalfali kivezetésű (parapetes)

Fali átvezetésű konvektor, és kéményes:



46. számú ábra konvektor típusok

- Falifűtők

A konvektorhoz hasonlóan helyiségek egyedi fűtésére használják. Gyakran a konvektoros fűtésű lakásokban a fürdőszobák egyedi fűtésére használják.

Besorolása: **B₁₁**

Nyílt égésterű kéményes, ventilátor nélküli gázfűtő készülék.

Égésbiztosítása termoelektromos. Hőfokszabályozóval nem rendelkezik, de kétfokozatú az égő. (kis láng, nagyláng)

15.2 Gázkazánok

A gázkazánok alapvető feladata a központi fűtésrendszerhez, egyéb technológiákhoz közvetlenül vagy hőcserélővel állítják elő a hőt, kombi gázkazánok esetében a használati meleg vizet is. (hőtermelő) A gázkazánok a teljesítményük alapján, kisteljesítmény esetén atmoszférikus, nagy teljesítmény esetén kényszer levegős, égőfejes gázkazánok. A nagy teljesítmény miatt ventilátorral kell biztosítani az égési levegőt.

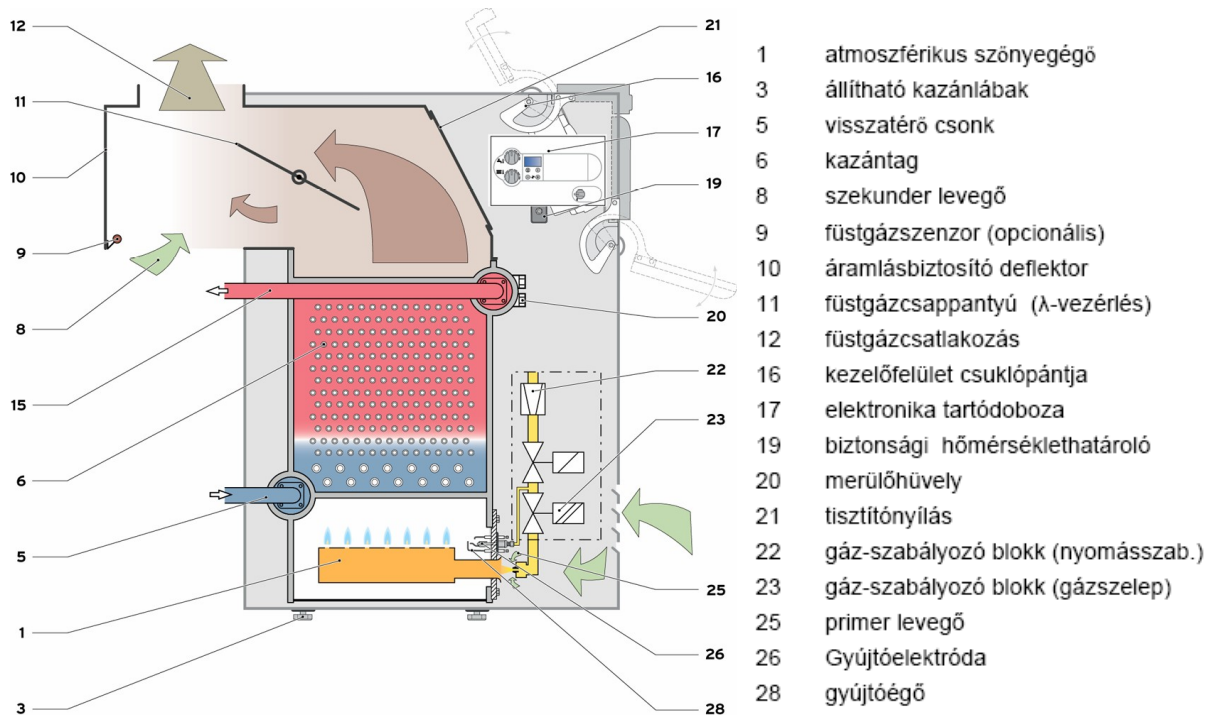
Besorolásuk „B” „C”

15.2.1 Fűtőkazán:

A lakossági, közületi felhasználók esetén még sok B₁₁ típusú gázkészülék üzemel, a cél ezek fokozatos C típusú és energiatakarékos készülékre történő lecserelése.

A gázkazánoknál kiválasztottam az alábbiakat.

15.2.2 Atmoszférikus égőjű állógázkazán B₁₁: (Szivattyú nélküli)



47. számú ábra álló gázkazán

A fenti ábra választásával szeretném bemutatni a B₁₁ álló gázkazán modern változatát.

A füstgázcsappantyúval és a λ vezérléssel. Az induláskor folyamatosan nyit a csappantyú így segíti az égéstermék kiáramlását.

A felkészülés során elemezzék, azonosítsák a kazán számozott részeit! Gyújtás égésbiztosítás.

15.2.3 Kombi turbós gázkazán:

Kombi gázkazán:

A kazánba beépített váltószelep és általában lemezes HMV hőcserélő segítségével állítjuk elő a meleg vizet.

Léteznek bitermikus hőcserélővel ellátott kombi gázkazánok, itt nincs váltószelep és külső lemezes hőcserélő. A melegvíz előállításakor a szivattyú meg áll, és innentől a gázkészülék átfolyós vízmelegítőként üzemel. A bitermikus hőcserélős készüléket nem javaslok keményvíz esetén beépíteni, mivel a vízkő kiválás intenzív és akár félévente kell savazni, a hőcserélőt, ami a gyors elhasználódásához vezet.

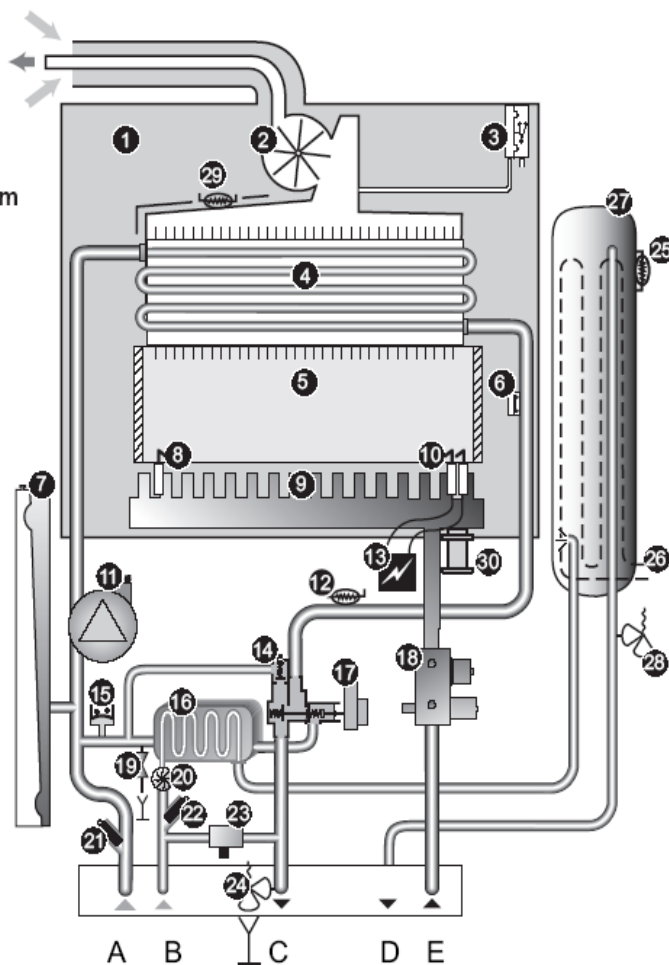
Kemény: 180-300 mg/liter CaO között (18-30 nk)

Nagyon kemény: 300 mg/liter CaO felett (30 nk)

A gázkazánok közül a 48.számú ábrán egy C₁₂ besorolású, kombi turbós gázkazán felépítését mutatom be.

Jelmagyarázat

- 1 Égőtér
- 2 Ventilátor
- 3 Nyomáskapcsoló
- 4 Fűtési hőcserélő
- 5 Égőtér
- 6 Túlmelegedés elleni védelem (hőmérséklet korlátozó)
- 7 Táglulási tartály
- 8 Ionizációs elektróda
- 9 Égő
- 10 Gyújtó elektróda
- 11 Keringető szivattyú
- 12 Fűtési hőmérséklet szabályozás érzékelője
- 13 Gyújtótrafó
- 14 By-pass
- 15 Fűtővíz nyomás-érzékelő
- 16 HMV hőcserélő
- 17 3 járatú szelep
- 18 Gázarmatúra
- 19 Leürítő csap
- 20 Vízáram érzékelő
- 21 Fűtőköri szűrő
- 22 Bemenő hidegvíz szűrő
- 23 Feltöltő csap
- 24 3 bar-os biztonsági szelep
- 25 HMV tartály hőmérséklet érzékelője
- 26 Fűtőszál
- 27 Mikro tartály
- 28 Biztonsági szelep
- 29 H-MOD üzemi hőmérséklet érzékelője
- 30 Égő H-MOD-os üzemi mágnesszelepe



- A Visszatérő fűtővíz ág
- B Hidegvíz bemenet
- C Előremenő fűtővíz ág
- D Használati melegvíz kimenet
- E Gázcsatlakozás

48. számú ábra kombi turbós gázkazán

A felkészülés során elemezzék, azonosítsák a kazán számozott részeit.

Gyújtás általában elektronikus szikragyújtás gyújtótrafó, égésbiztosítás ionizációs.

HMV hőcserélő, váltó kapcsoló, áramlás érzékelő.

Táglulási tartály, biztonsági szelep.

Feladat: mesterjelöltek csoportbontásban az alábbi gyakorlatot végezzék le

I csoport: Mutassa be a készülék gázrendszerének elemeit működését végezzenek teljesítmény beállítás, égőoldali nyomásméréssel, valamint gázfogyasztásméréssel

II csoport: Mutassa be a gázkészülék fűtés és HMV elemeit, működését. Végezzék el a gázkészülék füstgáz összetételének mérését és értékeljék az adatokat

A feladat elvégzése után a csoportok cseréljenek, így mindenki elvégzi mindkét feladatot.

A füstgáz összetevői és a határértékek a 22 számú fejezetben a beüzemelés, beszabályozás találhatóak.

16 Kondenzációs technika

A 813/2013 EU rendelet erre kötelezi a tagországokat az energiatakarékos és környezet kímélő gázfűtő készülékek alkalmazására.

A gázkazán éves hatásfokára vonatkozó előírás: $\eta_{\text{éves}} > 86\%$

A gázkészülék gyártók szerint ezt a feltétel csak a kondenzációs gázkazánok képesek teljesíteni.

A kondenzáció:

A kondenzációt nagyon sokféleképpen fogalmazták már meg.

A füstgáz hőmérsékletének csökkentésével az égéstermékben lévő víz cseppfolyós halmazállapotú lesz, így az égéskor keletkezett hőmennyiségből nem használunk el energiát a víz elpárologtatására. Égéshő! Kondenzációs technikával az égéstermékben lévő vízgőz kondenzációs hője részben hasznosítható, így a **fűtőértékre vonatkoztatott hatásfok 100 % feletti.**

Az égéshő/ fűtőértékkel = 1,11

Hagyományos gáztüzelő berendezések égéstermékei 100 °C feletti hőmérsékleten lépnek a ki kéményből ellenkező esetben kondenzáció jön létre a kéményben. **Ez káros!** A kondenzáció azért káros, mert a füstgázban távozó CO₂ a kicsapódó kondenzvízzel szén-savat alkotva bontja a vakolat mésztartalmát. A korszerű fűtési rendszerek 30-50 °C visszatérő vízhőmérséklettel üzemelnek, így elegendő a 40-60°C-os égéstermék hőmérséklet

Ha a kondenzációt a kazánban hozzuk létre akkor hasznos!

Fontosnak tartom, hogy a kazánon belül is van, károsító hatás ezért a kondenzációs kazánoknak különleges kialakításúnak kell lenniük.

Kazánok sajátosságai:

A kondenzációs hőcserélő anyaga korrózió álló ötvözet.

A hőcserélő után, vagy előtt ventilátort kell beépíteni, mivel az erősen lehűlt égéstermék már nem rendelkezik a szükséges felhajtóerővel.

A léghátadási tényező értéke magasabb, mint a nem kondenzációs kazánoké ez azonban az alacsony füstgáz hőmérséklet miatt kevés veszteséggel jár. A magasabb légfelesleg jó hatása az alacsonyabb CO érték.

A földgázok égéshő/fűtőérték- aránya = 1,11

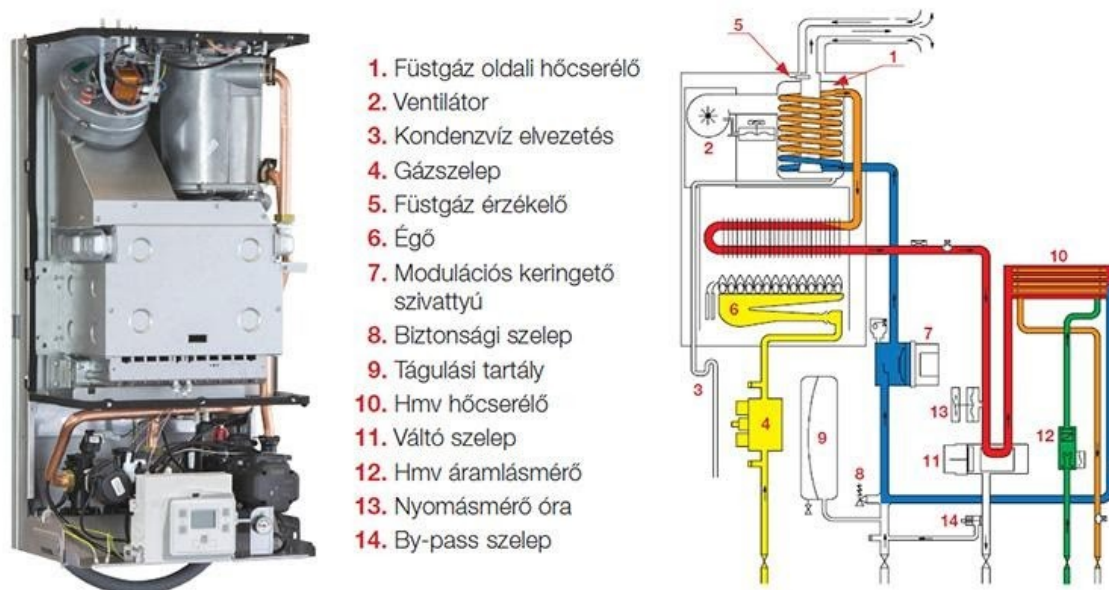
pl:

- hagyományos kazán $\eta = 92\%$
- kondenzációs kazán $\eta = 92 \times 1,11 = 102\%$

A kondenzációs gázkazánok első, második, harmadik generációját különböztetjük meg.

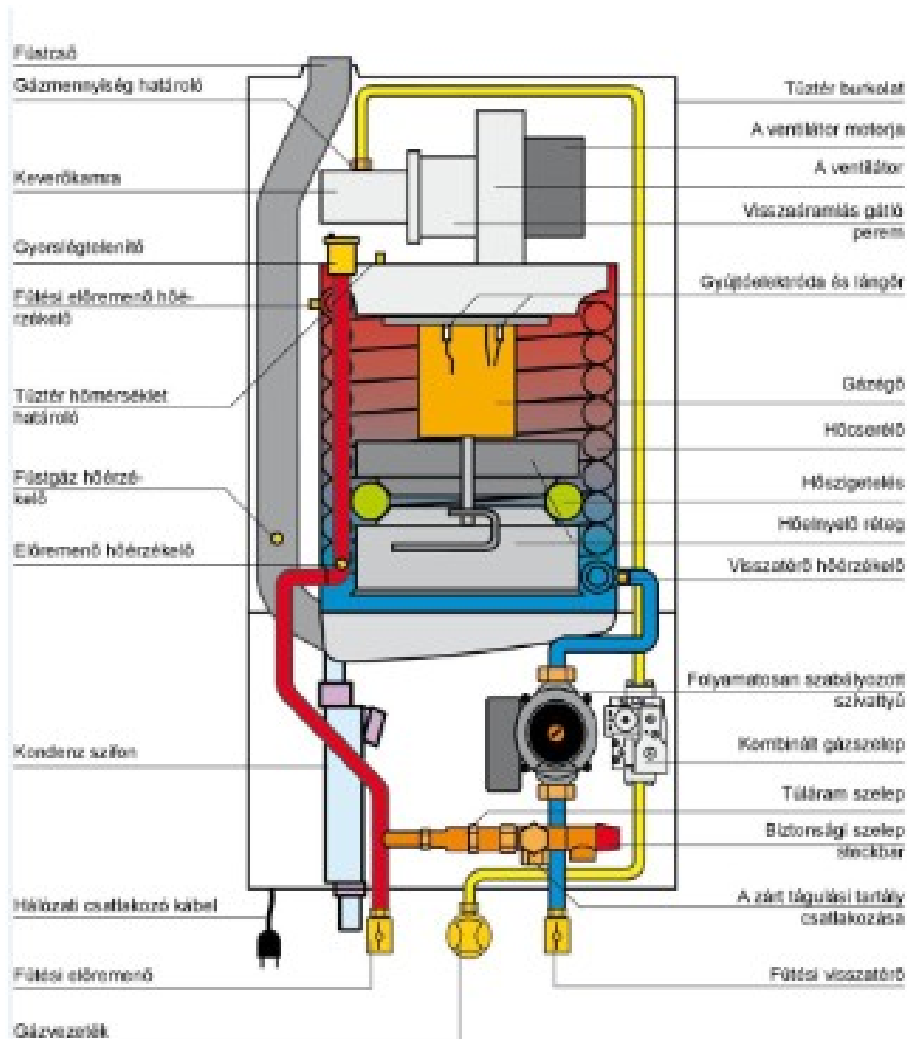
Jelenleg a harmadik generációs készülékeket alkalmazzák a lakossági és közületi fogyasztóknál.

A kiválasztott kondenzációs gázkészülék egy harmadik generációs C₁₂ kombi gázkazán lásd 49/a. számú ábra.



49/a. számú ábra kondenzációs kombi gázkazán

C₃₂ turbós kondenzációs gázkazán lásd 49/b. számú ábra



49/b.

számú

A felkészülés során elemezzék, azonosítsák a kazánok számozott részeit.

Feladat: Végezzenek rendelkezésre álló kondenzációs gázkészüléken füstgáz összetételének mérését, értékeljék a méréseredményét.

Az eddig megismert gázkészülékek alapvetően a lakossági és közületi fogyasztók készülékei voltak.

17 Gázkészülékek karbantartása, szervizelése, javítása:

A gázkészülékek javítása, karbantartása nagyon készülék specifikus. A gyártók kiépítik a szervíz hálózatukat és csak ezen az útvonalon lehet az alkatrészekhez hozzá jutni. A szervíz hálózat tagjainak részletes és folyamatos képzést tartanak, itt lehet megismerni a jellemző hibákat, diagnosztikai módszereket. A szervizesek részére a gyártó meghatározza, hogy kötelezően milyen alkatrészeket kell tartani, milyen műszerekkel kell rendelkezni a

mesternek. Ezért a felkészítés során csak néhány általános és több gázkészülékre jellemző karbantartási, javítási módokat ismertetek. Természetesen kérem a felkészítőket, hogy a helyszínen lévő gázkészülékekre vonatkozó legjellemzőbb meghibásodási és javítási, karbantartási lehetőségeket részletesen ismertessék a mesterjelöltekkel.

Hőcserélők, hődobok külső tisztítása, kompresszorral, belső tisztítása savazással.

Égésbiztosítók hibái általában csere.

Különböző érzékelők hibái általában csere.

Égéstermék elvezetők hibái általában tisztítás, helyreigazítás, rögzítés.

Légellátás ellenőrzése, a légellátást megváltoztató elszívó ventilátorok letiltása a közvetlen élet és vagyonbiztonságot veszélyeztető helyzet megszüntetése, vagy a készülék letiltása.

Tömörség ellenőrzés, minden karbantartás, javítás után. A tulajdonos tájékoztatása az esetleges szakszerűtlen üzemeltetés veszélyeiről.

18 Gázfelhasználói technológiák

Fogalom meghatározás: ipari, vagy mezőgazdasági termék előállítására használják fel az elégetett gáz hőenergiáját. Az emberi tartózkodásra szolgáló légterek fűtésére, emberek részére használati melegvíz előállítása és étkezési célra használt gázkészülékek, teljesítménytől függetlenül nem gázfelhasználói technológia csoportjába tartoznak.

A hatályos rendeletek a 70 kW feletti gázfelhasználói technológiák műszaki-biztonsági felülvizsgálatát szakirányú, mérnöki, vagy technikus végzettséget határoz meg. Sajnos ezt a jogosultságot a megszerzett mester végzettséggel nem lehet végezni.

Nagy teljesítményű ipari gázkészülékek:

Az ipari gázkészülékek egy hőhasznosítóból és egy gázégőből tevődik össze.

Nagyon fontos a hőhasznosító és az égő teljesítményének és az alkalmazott tüzelőanyag fajtájának összehangolása. A gázégők teljesítménye mindig egy minimum- maximum érték között van meghatározva, ebben az intervallumban kell szerepelni a hőhasznosító teljesítményének is. Beüzemeléskor ezt be kell szabályozni, határolni. A másik szempont a tüzelő anyag fajtája azért fontos, mert a hőhasznosító üzemelhet földgázzal esetleg olajjal is ekkor alternatív égőt kell felszerelni.

18.1 Ipari olajtechnológiák:

A GOMBSZ régen, jelenleg a hatályos 2/2020 (I.13) kormányrendelet határozza meg az olajtechnológiákra vonatkozó előírásokat.

A jelenleg hatályos rendelet a 30kg/h (300kW) teljesítményű olajtüzelő berendezésekre vonatkozik. Ismétlésként soroljuk fel az olajtüzelő berendezések fajtáit, működési elv szerint.

Ráfolyásos,(olajkályha)

Porlasztásos (olajégők)

A szivattyú nagy nyomáson a fűvókán keresztül beporlasztja és a gyújtó trafó szikrája begyűjtja az olajat.

A fűvókát két adat jellemzi, a teljesítmény és a kúpszög pl :30kg/h (300kW)

Az olajellátó rendszer részei.

Napi tartály fagymentes helyen a viszkozitás biztosítása fontos a porlasztás miatt.

Szivattyú szállít és nyomást növel.

Hőhasznosító.

Olajégő. kényszerlevegős olajégő, ventilátor biztosítja az égési levegőt a nagy teljesítmény miatt

Forgó serleges (rossz minőségű olajok elégetése)

Kombinált égő (egyszerre ég az olaj és a gáz)

A gázmesterek munkájuk során elvétve találkoznak az olajellátó rendszerekkel, akkor biztosan, ha alternatív gázégő szerelését végzik. Külön szakképesítés foglalkozik az olajellátó rendszerekkel, nem javaslom sok időt fordítani az olajégőkre.

19 Gázégők és elhelyezésük:

Nagyteljesítményű gázkészülékeknel hőhasznosítóra szerelve alkalmazzák a gázégőt.

Az összeépítést dokumentálni kell, teljesítmény szabályozhatóság és a tüzelőanyag figyelembe vételével.

A gázégők égési levegőjének biztosítása ventilátor segítségével történik.

A ventilátor a levegő mennyiségén kívül a tüztérben túlnyomást hoz létre, ami biztosítja az égéstermék biztonságos eltávolítását is.

19.1 A gázégők szabályozása

Teljesítményszabályozás:

Célja, hogy az égő teljesítményét a tüzelőberendezés hőigényéhez igazítsa

Kétpont szabályozás (van láng, nincs láng)

Három pontszabályozás (kis láng, nagyláng, nincs láng)

Folyamatos szabályozás.(a terhelés függvényében változik a láng nagysága)

Besorolásuk: általában B₃₃ vagy C₃₃

Bemutatók néhány fontos a gázégők működését biztosító elemet.

Készülék nyomásszabályozók: a beállított nyomásérték folyamatos megtartása, adott esetben ki-be kapcsolás. Az egyik fontos a tüztér nyomásszabályozása.

Arányszabályozók:

Az égés egyenletének elemzésekor megismertük a gáz/levegő arányát.

Arány gáz **1m³ gáz:10m³ levegő.**

Az arányszabályozók az előzőekben megismert teljesítmény szabályozók által megnövelt gázmennyiséghez igazítják az égési levegő mennyiségét.

Égővezérlő automatikák

Feladatuk a gáz és olajégők vezérelt működtetése. Indítja a programot, szellőztet, gyújt, szabályoz, retesz, kikapcsol az előre beállított program szerint.

Léghiány biztosítók:

A nem megfelelő levegőellátás esetén az égőt megállítja. Minimum és maximum levegő oldali nyomás érzékelése.

Gázhiány biztosítók:

Az égő oldali gáznyomás lecsökkenése, vagy megszűnése esetén az égőt megállítja.

A gyújtási és égésbiztosítási módokat már más fejezetben megtárgyaltuk.

A helyiség, amiben elhelyezzük, a gázkészüléket kazánháznak nevezzük.

Tömörség vizsgáló:

A szelepvizsgáló a nyomásnövelés elve alapján működik. A programadó a hőigénykor lépműködésbe.

A vizsgálat az égő működésmódjától függően történik:

Ellenőrzés az égő beindítás **előtt**,

E ellenőrzés az előszellőztetési idő **alatt**,

E ellenőrzés az égő kikapcsolás **után**.

19.2 Kazánház fogalma

140 kW egység teljesítményű, vagy annál nagyobb teljesítményű gázkészülék van elhelyezve.

Kazánház esetében a helyiségnek az alábbi feltételeket kell kielégíteni.

Kazánházi áramtalanító fő kapcsoló a kazánházi ajtó mellett, kívülről. Táblával jelölni kell.

Kazánházi gáz fő elzáró a kazánházon kívüli elhelyezéssel. Táblával jelölni kell.

A 140kW egységteljesítmény vagy az 1400 kW összes teljesítmény esetén robbanás elleni védelmet kell kiépíteni.

A védekezési módok

Gázszivárgás érzékelő és beavatkozó rendszer kiépítése

A helyiségben földgáz esetén a legmagasabb ponton, PB gáz esetén a legmélyebb ponton szivárgás érzékelőket kell elhelyezni és egy beavatkozó rendszert kiépíteni.

Működése:

Szivárgás esetén az ARH 20% -nál hang és fényjelzést ad, valamint elindítja a vészszellőző ventilátort, ami tízszeres légcserét biztosít, és befelé fúj, hogy hígítsa a gáz koncentrációt.

A beépítetlen kazánházi térfogat tízszeresét. Az alsó robbanási határérték ARH fogalom meghatározása. Zárt térben az a gáz térfogat % ahol még nincs robbanás, felső robbanási határérték FRH ahol már nincs robbanás. (Földgáz 5- 15% PB 1,8-9 %)

Amennyiben a jelzést követően tovább nő a gázkoncentráció az ARH 40% leállítja a gázellátást és az elektromos betáplálást. Az elektromos berendezések közül nem állítja le a vészszellőző ventilátort, menekülési útvonal megvilágítását, ezeknek RB kivételnek kell lenni. A 3/2020 (I.13) ITM rendelet még a fontos technológiai berendezéseket sem állíttatja le, de ezeknek RB kivételnek kell lenni.

19.3 Hasadó felület

Hasadó- nyíló felület kiépítése

Feladata: a keletkezett veszélyes túlnyomás irányított levezetésére szolgál, vagyis a felület törik, hasad, nyílik, így az épült többi része nem károsodik. Ezt a módot minden esetben alkalmazhatjuk, míg a szivárgás érzékelővel rendelkező rendszert nem. Hasadó nyíló felület alkalmazásától nem tekinthetünk el az alábbi esetekben.

Iskola, óvoda- bölcsőde, kórház, színház, filmszínház, áruház és más tömegek befogadására alkalmas épületekben

Ha a helyiségben gáztüzelésű és szilárd tüzelésű berendezések együtt üzemelnek.

A hasadó nyíló felület méretét a tervező határozza meg, az alábbi képlet értelmezése arra alkalmas, hogy a helyszínen talált felület mérete megfelelő, vagy sem. Ezt a mesternek kell felülvizsgálat alkalmával eldönteni.

A hasadó és hasadó-nyíló felületek nagyságának meghatározása közvetlenül nem függ a beépített teljesítmény nagyságától. Ennek oka a szivárgást nem a teljesítmény nagysága határozza meg.

$$A_h = f_h \cdot V$$

ahol:

A_h a hasadó felület nagysága, m^2 ; f_h fajlagos hasadó felületi tényező, m^2 / m^3

Táblázat tartalmazza a kazánház térfogatának növekedésével a tényező értéke csökken.

V a helyiség beépítetlen térfogata, m^3

Példa:

Határozza meg a hasadó felület nagyságát az alábbi adatok felhasználásával.

A kazánház térfogata $V = 200 m^3$ a berendezési tárgyak térfogata $50 m^3$.

A f_h fajlagos hasadó felületi tényező, $f_h = 0,15 m^2 / m^3$

Számítás:

A beépítetlen térfogat $V = 200 m^3 - 50 m^3 = 150 m^3$

$A_h = f_h \cdot V = 0,15 m^2 / m^3 \times 150 m^3 = 22,5 m^2$

A példában szereplő $V = 200 m^3$ kazánház esetén a $22,5 m^2$ hasadó felület megvédi az épületet robbanás esetén.

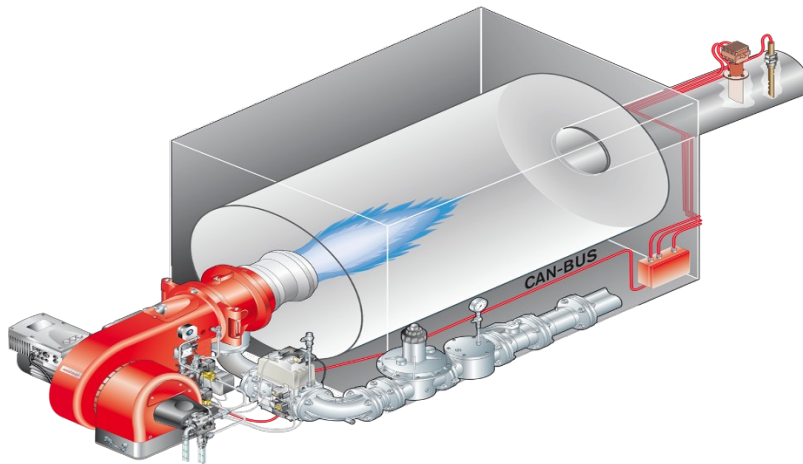
19.4 Gázégők csoportosítása

Mesterséges levegőellátású égők

Előkeverés nélküli, diffúziós égők

Ezeknél az égőknél az éghető gáz a fűvókából kilépve keveredik a ventilátorral oda szállított égési levegővel. A jobb keveredést torlótárcsa is segíti.

A környezetvédelmi követelmények szigorodásával, a káros anyag kibocsátás csökkentése érdekében fejlesztették ki a teljes előkeveréses égőket. Az 50. számú ábrán egy hőhasznosító és a rászertelt gázégő látható. Jól érzékelhető a szerelvény sor a ventilátor a tüztér és egyéb szerelvények.



50. számú ábra gázégő és szerelvényisor

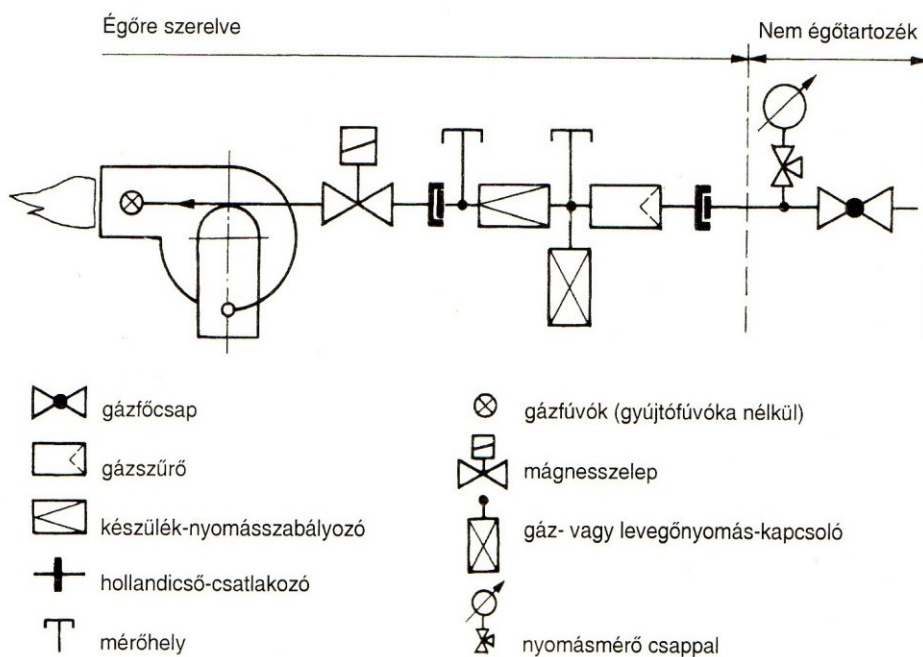
Az égők gyújtása és égésbiztosítás teljesítménytől függően változik.

Elektromos szikragyújtás, ionizációs vagy UV égésbiztosítás.

Gyújtóégő, ionizációs vagy UV égésbiztosítás.

A gázégők felépítése az alkalmazott vezérlő és szabályozó elemek a gyártók választják meg és az információkhoz is a szervízhálózatukon keresztül lehet jutni.

Általánosságban ismerjünk meg egy gázégő szerelvényisor. A fenti egységek minden égő szerelvény során megtalálható. (51.számú ábra)



51. számú ábra gázégő szerelvénytára

Gyakorlat:

Keressenek fel egy üzemet ahol gázfelhasználói technológia, vagy nagy teljesítményű hőhasznosító és gázégő üzemel. Ismerjék meg a kazánház előírásait, a szerelvényt, a kettős zárást, kiszellőztető vezetékét.

Végezzék el az égéstermék összetevőinek mérését és értékeljék ki!

20 Egyéb gázkészülékek.

20.1 Sugárzó fűtések:

20.1.1 Infrásugárzó, azaz hőszugárzó fűtés.

Az égés úgy jön létre, hogy nem éri el a gyulladási hőmérsékletet.

Elektromágneses formában terjed a hőenergia, anélkül hogy lényegesen felmelegítené, a közeget amelyen áthalad, de a szilárd testre ütközve ott jelentős mértékben elnyelődik, felmelegíti a tárgyat. Elsősorban sport-vagy ipari csarnokok, lelátók, templomok, raktárak tartózkodási zónáinak, részleges, különösen 5,00 m belmagasság feletti nagy terekben a kívánt felület fűtésére alkalmazzák. Elterjedt még az állattartó telepeken a fiatal állatok helyi magas hőmérséklet igényének kielégítésére. Lásd a 52 számú ábra



52. számú ábra infrásugárzó

A gyártómű szerinti telepítés ferde beépítésű is lehet.

Előkeveréses gázégőkkel üzemelnek, az égési levegő nem tud a lángba hatolni.

Fő részei: előkeveréses fűvóka, égéskamra, felül szigetelt hőtükör, kerámia sugárzótest.

Porózus, kisméretű, szinte láthatatlan lángokkal történik az égés, akár $\sim 900\text{ }^{\circ}\text{C}$ közelében.

Ez a forró felület sugároz. Égője jellemzően ionizációs, gyújtóelektródás, égéstermék ellenőrző automatikával, különösen környezetbarát, magas hatásfokú, az égéstermék biztos elvezetése érdekében a nagyobbak füstgáz ventilátorral vannak ellátva.

Nagy belmagasságban is jól alkalmazhatóak. ($Q = 5-42 \text{ kW}$)

20.1.2 Sötét-sugárzók

Hasonlók a fentihez, de az égéstermék csőkégyőben halad, $\sim 300 \text{ }^\circ\text{C}$ átlagos hőmérséklettel. (A csövek nem izzanak, ezért sötét-sugárzó.) Lehet egyik végén atmoszférikus

vagy túlnyomásos égő is, másik felén füstgáz ventilátorral.. Minden sötétsugárzó rendelkezik füstgáz csatlakozással. ($Q = 8-1000 \text{ kW}$)

Égési levegő bevezetésére különösen érzékenyek, tervezői felelősség mellett helyezhetők el. Infra hősugárzó berendezés már nem alkalmazható fürdőszobában továbbá alvás céljára szolgáló helyiségben. Régen volt ilyen lehetőség A készülék bekötésénél a hőtágulás okozta mozgás felvételéről, illetve mechanikai feszültség kialakulásának elkerüléséről gondoskodni kell. Hajlékony vezeték alkalmazása esetén a készülék elzáró elé hőre záró szerelvényt is be kell építeni.

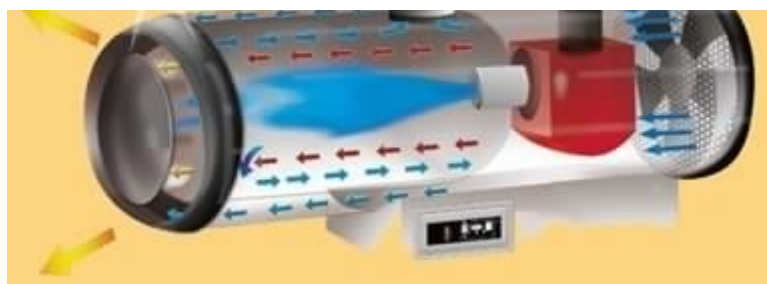
20.1.3 Hőlégfúvók

Az elégetett gáz hőenergiájával levegőt melegítünk és ezt ventilátor segítségével juttatjuk a fűtendő légtérbe. A légtér fűtése történhet a füstgáz közvetlenül a légtérbe juttatásával A_3 besorolás, vagy hőcserélőn keresztül, így az égéstermék nem jut a helyiség légtérébe. Ismerünk mobil és telepített változatot.

A mobil hőlégfúvók általában PB gázzal palackról üzemelnek. 53. számú ábra

Az égéshez a levegőt a helyiségből nyeri és az égéstermék is a helyiség légtérében marad.

Besorolása: A_3 a ventilátor a tüztér előtt van



53. számú ábra hőlégfúvó

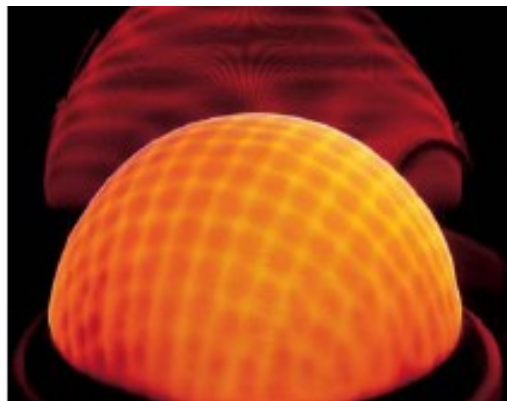
A hőlégfúvók hatásfoka $\eta = 100 \%$ mivel az égéstermék is a légtérre fűti.

A telepített hőlégfűvők istállók, fóliaházak fűtésére használják itt már az égéstermék elvezetésre kerül, csak a felmelegített levegő kerül a fűtendő légtérbe ezek általában B típusúak.

20.1.4 Mátrix égők:

Az égési hőmérséklet kisebb, mint a láng hőmérséklet. Anélkül, ég hogy az égési reakciók lényegesen romlanának. A kisebb, ám egyenletesebb hőmérsékletek mellett lényegesen kisebb az NOx képződés. A hő nagyrészt sugárzással és nem lánggal adódik át a kazánfelületre.

A katalitikus égők hatékonyságának fokozására technikai eszközökkel növelik az égőfelületet. (Például: fém- vagy kerámiasejtek, porózus fémszövetek, bevonatos csövek vagy golyótöltetek stb.) Az 54. számú ábrán jól látható a felület és az izzás állapota, lángot nem látunk. A sugárzás miatt jó a hatásfoka az égőknek.



54.számú ábra mátrix égő

21 Gázkészülék cserék

21.1 Tervezői gázkészülék csere

A fogyasztói gázvezeték átalakítás és a gázkészülékek cseréje esetén kell a tervet készíteni. Az átalakítás nem érintheti a csatlakozó vezeték és a gázmérő névleges kapacitásának megváltoztatásával. A rendelet a tervező részére kötelező felelősség biztosítás meglétét írja elő.

A terv alapján elvégezzük a kivitelezést összeállítjuk a „D” tervet és a kivitelezést készre jelentjük a tervezőnek, aki ellenőrzi a nyomáspróbát és elvégzi a műszaki- biztonsági ellenőrzést. (MEO) A sikeres nyomáspróba jegyzőkönyvet és a „D” tervet a gázszolgáltatóhoz

kell eljuttatni. Ők csak a mérőóra kapacitását és az esetleges áthelyezését ellenőrzik, mivel arról már engedélyes tervet kell készíteni.

21.2 Egyszerűsített gázkészülék csere

A mindenkori rendeletek szabályozzák az egyszerűsített gázkészülék cserét.

A jelenlegi szabályozást a gázipari rendeleteknél a mellékelt elektronikus jelhordozón az oktatás elején kell, ismertetni. Ezért itt néhány fontos feltételt ismételjünk át.

Az egyszerűsített gázkészülék cseréjéhez nem kell gáztervet készíteni.

Nem lehet a fogyasztói vezetékét átalakítani kivéve az elzáró szerelvény és a 1,5m hosszú hajlékony csövet lehet cserélni.

A felszerelt gázkészülék hőterhelése nem lehet nagyobb, min amit lecserélünk, így nem változik a gázmérő kapacitása. Nincs felső teljesítmény korlát.

Amennyiben a gázkészülék besorolása megegyezik akkor a régi készülék telepítési feltételeit is alkalmazhatjuk, ha eltér, a besorolásuk a hatályos rendeletek előírásait kell alkalmazni.

Gyűjtő kéményen nem lehet gázkészüléket cserélni egyszerűsített eljárással

Az egyszerűsített gázkészülék csere személyi feltétele. Regisztrált gázszerelői igazolvány ahol már bejegyezték a Műszaki- biztonsági felülvizsgálói szakképesítést.

Ezt követően a szolgáltató minőségirányítási rendszerébe kell bejelentkezni és nyilvántartásba vetetni magunkat, regisztrációs számot kapunk ezután végezhetjük az egyszerűsített gázkészülék cserét.

Az egyszerűsített gázkészülék csere után haszongázzal tömörségi ellenőrzést kell végezni, ez történhet szivárgásérzékelő műszerrel, szappanhabos ellenőrzéssel, szivárgás ellenőrző habbal. Az egyszerűsített készülékcsereéről jegyzőkönyvet kell készíteni, amit el kell juttatni a gázszolgáltatóhoz. A kéményes készülékhez kémény vizsgálati tanúsítvány is be kell szerezni.

A jegyzőkönyv a műszaki biztonsági szabályzat melléklete, a műszaki- biztonsági felülvizsgáló képzés oktatási anyagában szerepel.

22 Gázkészülék beüzemelése

Az üzembe helyezést megelőzően érvényes figyelmeztetések

A készülék első bekapcsolását a hivatalos Műszaki Vevőszolgálat kell végezze, akinek az alábbiakat kell ellenőriznie:

Az adattábla adatai meg kell, feleljenek a hálózati (elektromos, víz, gáz) adatoknak

A beszerelést az érvényes szabványoknak megfelelően kell végrehajtani.

Az elektromos hálózat és a földelés bekötése szabályosan történjen.

A mellékelt garancia lapot a hivatalos Vevőszolgálatoknál vásárláskor alá kell íratni és le kell bélyegeztetni. A fentiek be nem tartása esetén a garancia érvényét veszti.

Beüzemelés előtt, távolítsuk el a védőfóliát.

A gázkazán bekapcsolása

A készülék első bekapcsolásakor célszerű elvégezni a csőhálózat légtelenítését

A készülék kijelzőjén lévő Nyár-Tél-Reset választókapcsolót a megfelelő állásba kapcsoljuk. Nyári üzemmódban meleg vizet termel. Téli üzemmódban fűt és meleg vizet termel. Reset üzemmódban a kijelzett hiba kódot töröli, és újra lehet indítani a készüléket, természetesen, ha a jelzett hibát elhárítottuk. Ezt hívjuk reteszelt leállásnak.

A kijelzőn lévő további ajékoztató és kezelő szervek találhatóak.

Fűtési működés jelzése, a HMV működés jelzése a gázláng jelenlét jelzése.

Fűtési hőmérsékletszabályozó kezelőszerv, a HMV (használati melegvíz) hőmérséklet szabályozó kezelőszerv, digitális hőfok illetve hiba kijelző, nyomásmérő.

Ha a választó kapcsoló nyári állásban van, a fűtési mód nem üzemel, de a hálózati melegvíz termelés funkciók aktívak.

A digitális kijelző alapesetben a hőmérsékletet meghibásodás esetén a hiba kódot mutatja.

A 55. számú ábrán egy kijelző látható.



55. számú ábra kijelző panel

A kijelző panel kezelésére a tulajdonost meg kell tanítani és aláíratni, hogy a kezelését megértette.

Környezeti hőmérséklet szabályozása.

A berendezést a helyiségek hőmérsékletének szabályozásához szükséges szobatermosztáttal kell ellátni. Amennyiben ideiglenesen nincs szobatermosztát, az első bekapcsolás fázisában a szobahőmérsékletet a fűtési víz hőmérsékletét a kapcsolóval meg kell emelni A hőmérséklet emeléséhez a kezelőszervet az óramutató járásának irányában forgassuk, csökkentéséhez az ellenkező irányban. A láng elektronikus modulációja lehetővé teszi, hogy az égőhöz jutó gáz hozamának a tényleges hőcsere feltételeinek megfelelő szabályozásával a kazán elérje a kívánt hőmérsékletet.

A bekapcsolás helyes műveleti sorrendjének betartásához az alábbiak szerint járjunk el:

Helyezzük áram alá a kazánt.

Nyissuk ki a gázszelepet.

Az alábbiakban leírt utasítások szerint végezzük el a beállításokat a kazán kapcsolószekrényén.

A hálózati melegvíz hőmérsékletének szabályozása.

A kazán a hálózati melegvíz szabályozó kezelőszerv állása és a vételezett víz mennyisége szerint végzi a láng elektronikus modulációját. Ez a rendszer lehetővé teszi, hogy kismértékű vízvételénél is egyenletes legyen a kazánból távozó víz hőmérséklete. Energiatakarékossági szempontból a kezelőszervet érdemes “—comfort—” állásba állítani Télen a használati melegvíz hőmérsékletét valószínűleg igény szerint emelni kell.

Rendellenesség jelzése és a kazán helyreállítása.

Rendellenesség esetén a kijelzőn megjelenik egy azonosító kód, hibakód.

A kijelzőn megjeleníthető leggyakoribb üzenetek és rendellenességek összefoglaló táblázata.

Kód jele	A rendellenesség leírása	Beavatkozás
E 10	Külső érzékelő szonda meghibásodott	Hívjuk ki a javításra felhatalmazott szervizt
E20	Előre menő NTC érzékelő meghibásodott	Hívjuk ki a javításra felhatalmazott szervizt
E28	NTC füstérzékelő meghibásodott	Hívjuk ki a javításra felhatalmazott szervizt
E50	Hálózati NTC érzékelő	Hívjuk ki a javításra felhatalmazott

	meghibásodott	szervizt
E110	Biztonsági termosztát beavatkozás	A (1) választókapcsolót (1. ábra) legalább 1 másodpercre állítsa "R" pozícióra. Ha ez a készülék ismételen beavatkozik, hívja ki a hivatalos vevőszolgálatot.
E119	A nyomásérzékelő (presszosztát) letilt	Ellenőrizze, hogy a berendezés nyomása az előírás szerinti legyen. Nézze át a berendezés feltöltéséről szóló fejezetet. Ha a rendellenesség továbbra is fennáll, hívja ki a hivatalos vevőszolgálatot.
E125	Biztonsági beavatkozás, valószínűleg leblokkolt a szivattyú	A (1) választókapcsolót (1. ábra) legalább 1 másodpercre állítsa "R" pozícióra. Ha a rendellenesség továbbra is fennáll, Hívja ki a hivatalos vevőszolgálatot.
E131	Füst NTC beavatkozás túlhevülés miatt Füstgáz vissza áramlás	A (1) választókapcsolót (1. ábra) legalább 1 másodpercre állítsa "R" pozícióra. Ha a rendellenesség továbbra is fennáll, hívja ki a hivatalos vevőszolgálatot
E132	A kazán feszültségmentesítése az E125vagy az E130 rendellenesség miatt	A (1) választókapcsolót (1. ábra) legalább 1 másodpercre állítsa "R" pozícióra. Ha a rendellenesség továbbra is fennáll, hívja ki a hivatalos vevőszolgálatot
E133	Nincs gáz	A (1) választókapcsolót (1. ábra) legalább 1 másodpercre állítsa "R" pozícióra. Ha a rendellenesség továbbra is fennáll, hívja ki a hivatalos vevőszolgálatot
E151	Kazán panel belső hiba	Hívjuk ki a javításra felhatalmazott szervizt. Ellenőrizze a bekapcsoló elektródák pozícióját (18. fejezet).
E160	A ventilátor sebesség nem éri el a küszöbértéket	Hívjuk ki a javításra felhatalmazott szervizt

A rendellenességek fontossági sorrendben jelennek meg; amennyiben egyszerre több rendellenesség fordul elő, elsőként a magasabb prioritású jelenik meg. Az első rendellenesség okának megszüntetését követően megjelenik a második rendellenesség, és így tovább. Amennyiben egy adott rendellenesség gyakran előfordul, forduljunk a javításra szakszervizhez.

A berendezés feltöltése:

Rendszeresen ellenőrizze, hogy hideg berendezésnél a nyomásmérőről leolvasható nyomás érték 1 és 1,5 bar között legyen. Túlnyomás esetén a kazán leeresztő csapjával tudjuk csökkenteni. Alacsony nyomás esetén a kazán feltöltő-csapjával érjük el a kívánt nyomást. Javasoljuk, hogy a csap nyitását nagyon lassan végezzük, lehetővé téve ezzel a levegő leeresztését. Ha gyakran előfordul, hogy lecsökken a nyomás, hárítsa el a vízrendszer tömítetlenségét, vagy kérje a hivatalos Vevőszolgálat segítségét.

A kazán kikapcsolása

A kazán kikapcsolásához a választó kapcsolót "0" állásba kell állítani. Így megszakad a készülék áramellátása.

A berendezés leállítása hosszabb időre. Fagyvédelem!

Általában célszerű elkerülni a teljes fűtőberendezés víztelenítését, mivel a vízcsera a kazánban és a melegítőtestekben fokozza a vízkő lerakódást. Ha télen a fűtőberendezést nem használjuk és fagyveszély van, tanácsos a berendezésben lévő vizet erre a célra szolgáló fagyállóval keverni (pl glikol, propilén vízkőoldóval és rozsdamentesítővel).

A kazán elektronikus vezérlésébe egy "fagymentes" funkció be van építve, amely 5 °C-nál alacsonyabb előre menő hőmérséklet esetén az égőt addig működteti, amíg az előre menő hőmérséklet el nem éri a 30 °C-ot. Ez a funkció készenlétben áll, ha a kazán áram alatt van, gáz is biztosított, a berendezés hőmérséklete az előírás szerinti, a kazán nem blokkolt le.

Rendszeres karbantartási előírások

A gázkészülék karbantartása nagyon fontos feladat. A rendeltetésszerű használat során is az alkatrészek kopnak, szennyeződnek, elállítódnak. A biztonságos és gazdaságos üzemeltetésnél ezért fontos szempont, hogy **a gázkazánt** évente szakemberrel ellenőriztessük, nem véletlen, hogy a jóállás érvényesítéséhez ez kötelező is. Minden évben kívánatos a készüléket szervizét elvégezni, mert így nem csak a biztonságos működés garantált, de megakadályozhatók a későbbi esetleg költséges meghibásodások is. Ezen kívül hangsúlyos szempont az is, hogy **a rendszeres karbantartás az, ami a készülék hatásfokát, a gazdaságos üzemelést fenntartja.**

A fűtési szezonban, sokan hívnak szakembert olyan meghibásodás miatt, amit egy karbantartással el lehetett volna kerülni, pedig a **kazán** karbantartása nem szezonfüggő, bármikor elvégezhető feladat. Sokan nem figyelmetlenség, hanem spórolás miatt nem végeztetik el az éves karbantartást, pedig éppen a szennyeződések lerakódása miatt rosszabb hatásfokkal működő berendezés üzemeltetése magasabb költségekkel jár. A szükséges

ellenőrzések és karbantartási munkálatok ára évi néhány ezer forint, ami nem nagy befektetés, ha figyelembe vesszük, hogy elmaradása esetén nagyobb a fűtési idény alatt, történő meghibásodás valószínűsége, amikor a szakkégek nagy része túlterhelt és akár napokat is várni kell a hiba elhárítására nem beszélve a javítás költségéről, ami meghaladja a karbantartás költségét. Ezen kívül **az elhanyagolt készülék a drágább üzemelés mellett szélsőséges esetben veszélyt is jelenthet az épületben lakó emberek számára.** Érdemes ezért még nyáron, előre tervezhető módon elvégeztetni a gázkazánok éves karbantartását.

A kazán karbantartása elsősorban az égőtér és a hőcserélő tisztításából, a készülék újbóli beszabályozásából, valamint a tágulási tartály és biztonsági szelepek ellenőrzéséből áll. Ezzel nem csak az esetlegesen meghibásodott alkatrészek cseréje oldódik meg, így egyéb problémák is megelőzhetők.

A kazán optimális hatékonyságának biztosításához évente az alábbi ellenőrző műveleteket kell elvégezni:

A gáz kör és a vezeték kör tömítései külalakjának és szigetelésének ellenőrzése;

A gyújtó és lángőr elektródák állapotának és megfelelő pozíciójának ellenőrzése

Az égő állapotának és az alumínium karimához való rögzítésének ellenőrzése;

Az égéstérben lévő esetleges szennyeződések ellenőrzése.

A tisztításhoz használjunk porszívót, kompresszor

A gázszelep helyes beállításának ellenőrzése égő oldali nyomás mérés

A szifon belsejében lévő esetleges szennyeződések ellenőrzése

A fűtőberendezés nyomásának ellenőrzése;

A tágulási tartály nyomásának ellenőrzése

A szennyeződések miatt romlik a kazán hatásfoka és kevesebb kinyert hő származik megegyező gázmennyiség elégetéséből. A beszívott égési levegőben lévő por ráéghet a hőcserélőre és idővel eltömítheti. Ennek következménye, fokozatosan romlik az égőtér frisslevegő ellátása, amely tökéletlen égéshez és előbb-utóbb a kazán leállításához vezethet.

Továbbá nem elhanyagolható szempont **a karbantartás során a kazánon kívül megvizsgálni a teljes fűtési rendszert is**, hiszen a kazánban lerakódó szennyeződések nagy része a keringő fűtési vízből származik. A korrózió, az ebből adódó lerakódások valamint a vízkőképződés ún. inhibitorok (adalékanyagok) a fűtési vízhez való hozzáadásával megakadályozható, így nagymértékben csökkentve a kazán elszennyeződését. A napjainkban egyre kifinomultabb és ezáltal, drágább fűtési rendszerek védelme jelentősen fokozható a néhány ezer forintért megvásárolható inhibitorok alkalmazásával. Azonban az inhibitorok csak a teljesen kitisztított, átmosott rendszerekben tudják hatásukat kifejteni, amihez szintén

szakember segítségét kell kérni. Abban az esetben, ha már a korábbiakban a rendszer fel lett töltve inhibitorokkal, évente ellenőrizni kell, hogy a rendszerutántöltések hatására nem csökkent-e a koncentrációjuk és így hatékonyságuk a kívánt szint alá amennyiben igen akkor szükség esetén pótolni kell.

A karbantartási feladatokkal csak hozzáértő, és a megfelelő jogosultságokkal rendelkező személyt szabad megbízni (legjobb, ha a kazánt gyártó cég márkaszervizével végeztetjük).

A kazán elektromos bekötéseinek leírása

A berendezés elektromos biztonsága csak akkor garantált, ha azt az érvényes biztonsági előírásoknak megfelelően védőföldeléssel ellátott villamos hálózatra csatlakoztatják.

A berendezést elektromosan 230 V-os, táphálózatra kell bekötni a 100 mA áramvédő kapcsolóval biztosított háromeres vezetékkel, betartva az előírásokat. EPH kiépítése kötelező.

A bekötést kétpólusú megszakítóval kell megvalósítani.

A kapcsolószekrényben lévő kapcsolécekhez csatlakozva az elektromos bekötéseket ki kell alakítani. A "TA" szobatermosztát bekötés. helyén az áthidalást meg kell szüntetni.

Igény esetén a tartozékként leszállított SIEMENS QAA73 időjárásfüggő szabályozót be kell kötni. A bekötésnél nem szükséges a pólusok figyelembe vétele. Az M1 kapcsoló 1-2-es kapcsain lévő "TA" áthidalást meg kell szüntetni. A helyes felszereléshez és programozáshoz olvassuk el a tartozékhoz adott használati utasítást.

Szabályozó és biztonsági berendezések

Az előzőekben már tanultunk a szabályozó berendezésekről, de itt a beüzemelésnél az adott készülékhez kapcsolatosan részletezzük a feladatukat.

A kazán gyártásánál minden európai szabvány szerinti előírást betartottak, a kazán részét képezik az alábbi felszerelések:

Biztonsági termosztát: Ez az eszköz, amelynek érzékelője a fűtés előre menő körén van, megszakítja a fő égő gázellátását, ha a primer körben lévő víz túlmelegszik. Ilyen esetben a kazán leáll, és csak a hiba megszüntetését követően lehet megismételni a begyújtást a választó kapcsolót legalább 1 másodpercig az "R" pozícióra állítva

A biztonsági termosztátot Tilos kikötni!

NTC füstgáz érzékelő szonda

Ez a készülék a víz-füst hőcserélőn található.

Az elektronikus panel leállítja az égő gáz ellátását, amikor a vezérlő panel kijelző A5 paramétereként megjelenített hőmérséklet értéke $> 110^{\circ}\text{C}$.. A normál működési funkciók helyreállításához a választó kapcsolót legalább 1 másodpercre "R" pozícióba kell állítani.

Megjegyzés: A fenti művelet csak akkor lehetséges, ha az A5 paraméterben beállított hőmérsékleti érték $< 90\text{ °C}$.

Ionizációs lángór

Az érzékelő elektróda garantálja a biztonságot, ha nincs gáz, vagy, ha a fő égő begyulladás nem teljes. Ilyen esetben a kazán leáll. A normál működési funkciók helyreállításához a választó kapcsolót legalább 1 másodpercre "R" pozícióba kell állítani.

Víznyomás érzékelő:

Az érzékelő csak akkor engedélyezi a fő égő begyújtását, ha a berendezés nyomása nagyobb, mint 0,5 bar.(Vízhiány)

Fagymentesítő

A kazán fűtési és hálózati melegvíz elektronikus vezérlésébe egy "fagymentes" funkció van beépítve, amely 5 °C -nál alacsonyabb előre menő hőmérséklet esetén az égőt addig működteti, amíg az előre menő hőmérséklet el nem éri a 30 °C -ot. Ez a funkció akkor él, ha a kazán áram alatt van, van gáz és a berendezés nyomása megfelel az előírásnak.

Szivattyú leállás gátló

Ha 24 órán keresztül egyfolytában nincs hőigény a fűtési vagy a hálózati melegvíz körben, a szivattyú automatikusan, működésbe lép 10másodpercre.

Háromutas szelep blokkolásgátló

Ha 24 órán keresztül egyfolytában nincs hőigény a fűtési körben, a háromutas szelep egy teljes átállítást végez.

Zárt tágulási tartály

A fűtőkör hőtágulását hivatott kiegyenlíteni, hogy ne keletkezzen veszélyes túlnyomás, igaz ezt még a biztonsági szelep levezeti, de a víznyomás lecsökken.

Hidraulikus biztonsági szelep (fűtési kör)

Ez a 3 bárra beállított eszköz a fűtési kör biztonságát szolgálja. Javasoljuk, hogy a biztonsági szelepet szifonos leeresztésre csatlakoztassuk. Tilos a fűtési kör leeresztő eszközöként használni.

A kazánokban még található szabályozó szerkezetek beépítve, de csak a felsoroltak tartoznak a biztonsági berendezések körébe, így a fentiek minden kazánba be vannak építve.

Megjegyzés:

A szabályozó és biztonsági készülékek akkor tudják a feladatukat ellátni, ha a kazán áram alatt van és a választó kapcsoló nincs kikapcsolva.

Az égési paraméterek ellenőrzése

A kazán a koncentrikus csatlakozó elemen két mintavételi hellyel van ellátva az égési teljesítmény és az égéstermékek tisztaságának működés közbeni, méréséhez.

Az egyik hely a füstelvezetési körre van kötve, ezen keresztül lehet az égéstermékek tisztaságát és az égés teljesítményét mérni. A másik az égéstér levegő elszívás körre van kötve, ezen keresztül koaxiális vezeték esetén ellenőrizni lehet az égéstermékek esetleges visszajutását. A füstkörbe kötött csatlakozásnál az alábbi paramétereket lehet mérni:• égéstermékek hőmérséklete; oxigén (O₂) vagy széndioxid (CO₂) koncentráció szénmonoxid (CO) koncentráció. Az égéstér levegő hőmérsékletének ellenőrzését a koncentrikus szerelvénnyel levegőköréhez csatlakoztatott vételi helyénél kell elvégezni

Az égéstermék összetevőit az előzőekben már megismertük és az értékelés szükséges határértékeket, táblázatban rögzítettük.

A gázszerelő mesterek célja a gyártók által megszervezett szervízhálózatba való belépés lehetősége. A gázszerelő mester az adott gázkészüléket felszereli, átadja, de nincs jogosultsága beüzemelni. Folyamatosan részt vesz a gyártók továbbképzéseiben és bedolgozza magát a szervízhálózatba.

A gyártó előírásai szerint rendelkezik a megfelelő műszerezettséggel. A modern készülékek számítógéphez csatlakoztatva kerülnek beüzemelésre.

Az égő oldali nyomás gyári értékének megadásával lehet a teljesítményt beszabályozni.

Az égéstermék összetételének mérése értékelése:

Az előző fejezetekben több alkalommal kértem a gyakorlatban a mérést és értékelést elvégezni

Táblázatban rögzítettem az összetevőket és megfelelő határértékeket.

A készülék a mért összetevőkből számolja a többi összetevő értékét

Mért összetevők	Számított összetevők	Határérték
Füstgáz hőmérséklet		130- 180 °C
Helyiség hőmérséklet		változó
Hígított CO füstcsőben		100ppm
Hígítatlan CO tűztérben		1000ppm
Oxigén tartalom		< 6%
	Széndioxid CO ₂	8-12%
	Légfelesleg tényező λ	λ= 1,05-1,2 kondenzációs készülékeknél akár 1,3-1,5
	Hatásfok	η= 90 % kondenzációs készüléknél η> 100%
	Egyéb füstgáz veszteség	8-15%
	Nitrogén oxidok NO _x	< 56 mg/kWh

A beüzemeléskor célszerű, hasznos és elegáns a műszeres mérést elvégezni és a tulajdonosnak átadni. A leginkább a magas hatásfokot tudják értékelni és az alacsony szénmonoxid tartalomnak örülnek.

A beüzemelőknek és a mestereknek fontos ismerni a tényezők egymásra gyakorolt hatását. Például magas O_2 esetén alacsony a széndioxid CO_2 a hatásfok η , és magas a légfeszültség tényező λ értéke.

Az atmoszférikus gázkészülékek esetében egyetlen állítási lehetőség a gázmennyiség változtatása.

A sikeres nyomáspróba, érvényes átvételi jegyzőkönyv ellenére a beüzemelő köteles megtagadni az üzembe helyezést, ha közvetlen élet és vagyonbiztonságot veszélyeztető helyzetet talál. Például B típusú gázkészülék légtér összeköttetésben van szag elszívó ventilátorral, ami az átadáskor nem volt felszerelve. A rendelet lehetőséget ad a beüzemelőnek, az üzembe helyezés megtagadására, ha nincs közvetlen élet és vagyonbiztonságot veszélyeztető helyzet, de szakszerűtlenséget állapít meg. Az utóbbi lehetőséget én nem alkalmaznám, de egy határidőben megegyezve a javítást elő írnám, ezt követően vissza ellenőrzést tartanak, ha a hiba nincs kijavítva, megvonnám a garanciát, vagy kizárnám a gázkészüléket.

Garanciális beüzemelés esetén a jótállási jegyet ki kell tölteni, a matricát pedig rá kell ragasztani a készülékre.

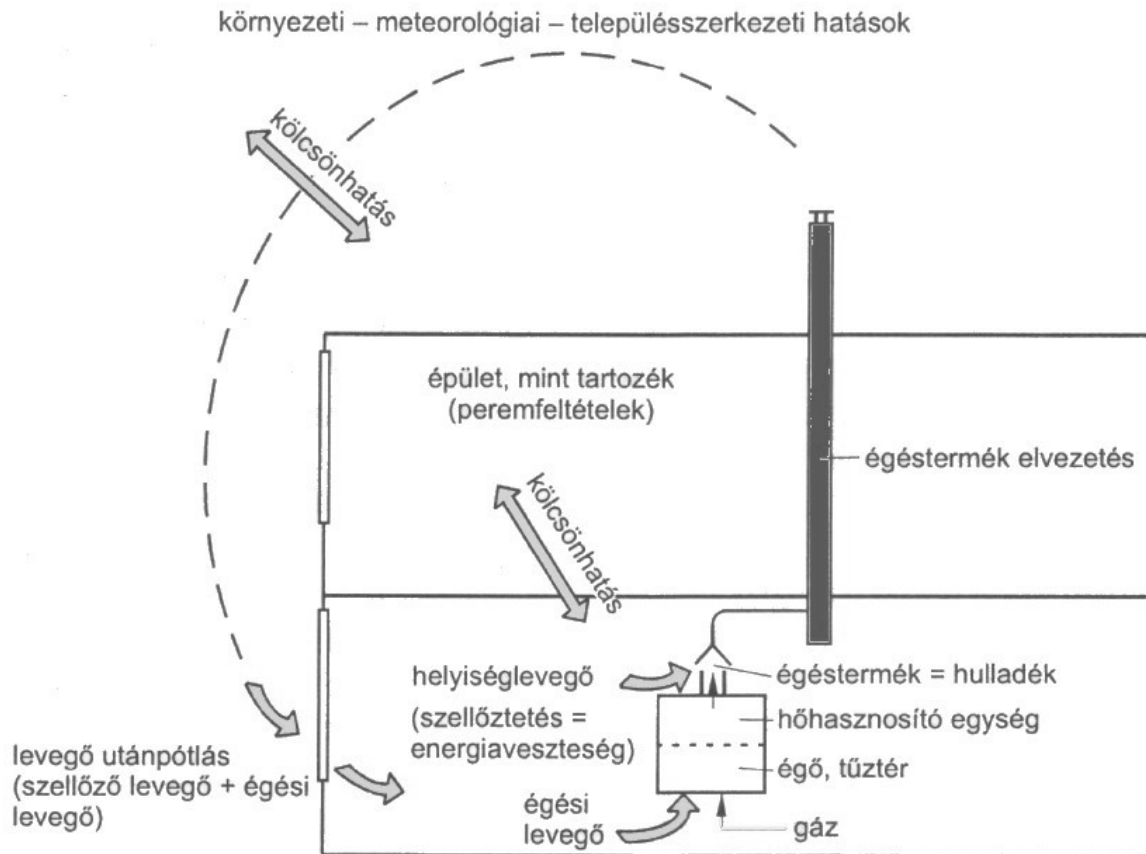
Minden mester jelöltet arra kérek, hogy tájékoztassák a garanciális feltételekről a helyszínen a fogyasztót.

A beüzemelő köteles betanítani a gázkészülék kezelésére a fogyasztót.

Javaslom bemutatni a bekapcsolást, üzem közben milyen szabályozási lehetőségek vannak és a kikapcsolás. Ezt követően a tulajdonossal végeztessük el a beindítást szabályozást kikapcsolást. A kezelés elsajátítását írásban kell rögzíteni és aláíratni.

23 Égéstermék elvezető rendszerek

Az ábra az égéstermék elvezető rendszer és a környezet kapcsolatát mutatja be.



Az égéstermék elvezető rendszer és a környezet kapcsolata

56.számú ábra

Az elégetett tüzelőanyagok légnemű halmazállapotú égéstermékét füstgáznak hívjuk.

A fontos követelmény, hogy a füstgázban ne legyen éghető anyag, és ne tartalmazzon mérgező anyagot sem, valamint a füstgázban levő szennyezőanyagok koncentrációja a rendeletben előírt határértékek alatt maradjon. Amikor szénhidrogéneket (metánt) égetünk el, akkor szén-dioxid és víz keletkezik, valamint hő. A földgáz égési egyenletével a jegyzet Tüzeléstechnikai alapismeretek fejezetében már foglalkoztunk.

A szén-dioxid színtelen, szagtalan a sűrűsége a hőmérsékletétől függő gáz, ami a vízben nagyon jól oldható. Amennyiben nem tökéletes az égés akkor szén-monoxid keletkezik, ami színtelen, szagtalan, a vízben kevésbé oldódik, meggyújtás hatására ég, erősen mérgező.

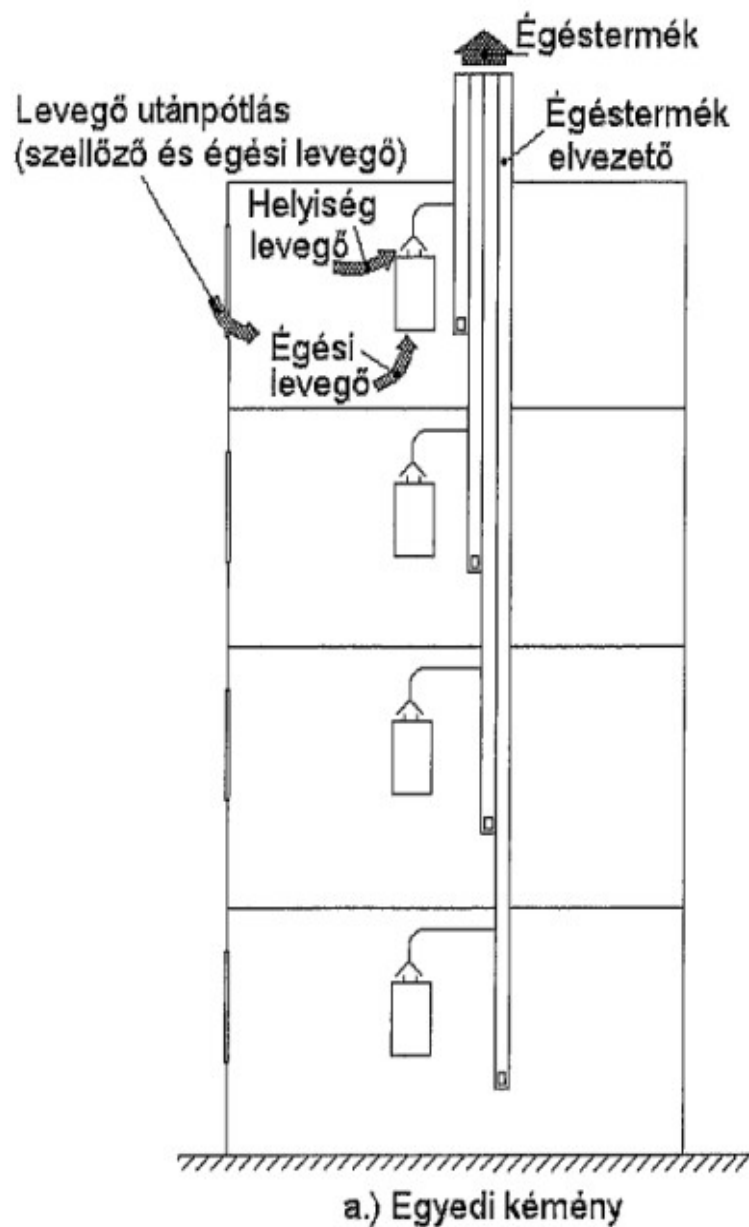
Az égéstermék elvezető rendszerek feladata a keletkezett füstgáz elvezetése a külső légtérbe, lehetőség szerint olyan magasan, hogy az emberekre, egyéb élőlényekre és a környezetre ne legyen káros hatással. Fontos az égési levegő biztosítása, mert a kémény sem működik, ha nem megfelelő a levegőellátás.

Ezt a feladatot megfelelő nyomáskülönbség létrehozásával lehet megvalósítani, ezt huzatnak nevezzük. A huzat nagysága függ a kéménymagasságtól, valamint a külső levegő és a távozó füstgáz sűrűségkülönbségétől. A külső levegő hőmérsékletét és sűrűségét nem tudjuk befolyásolni, azaz csak a füstgáz hőmérsékletével és a kémény magasságával tudjuk a huzat értékét változtatni. Minél nagyobb az égéstermék hőmérséklete, annál nagyobb a sűrűségkülönbség, és ebből adódóan a huzat. A túl magas füstgáz-hőmérséklettel együtt nő a kémény veszteség is és a levegőben lévő nitrogén is kezd oxidálódni és megjelenik az NO_x ami mérgező. A jegyzet Tüzeléstechnikai alapismeretek fejezetében már megismertük a huzat számítására vonatkozó összefüggéseket és számítási példát oldottunk meg.

23.1 A kémények fajtái

23.1.1 Egyedi kémény

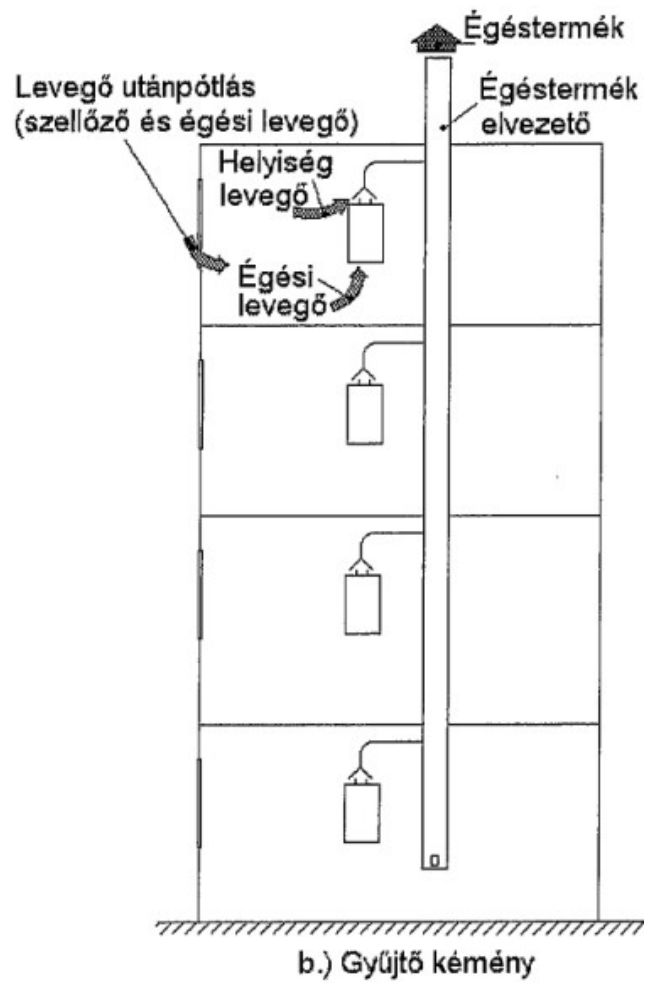
Minden egyes tulajdonosnak saját égéstermék-elvezető rendszere van felismerhető a lakásban a kéményen van tisztító nyílás. (57 számú ábra) Az egyedi kéményen a jelenlegi előírások szerint is lehet egyszerűsített eljárással gázkészüléket cserélni. A gyűjtő kéményen nem.



57. számú ábra egyedi kémény

23.1.2 Gyűjtőkémény

Többszintes, egymás feletti lakások tüzelőberendezései vannak bekötve egyelten kéménybe (58 számú ábra.).

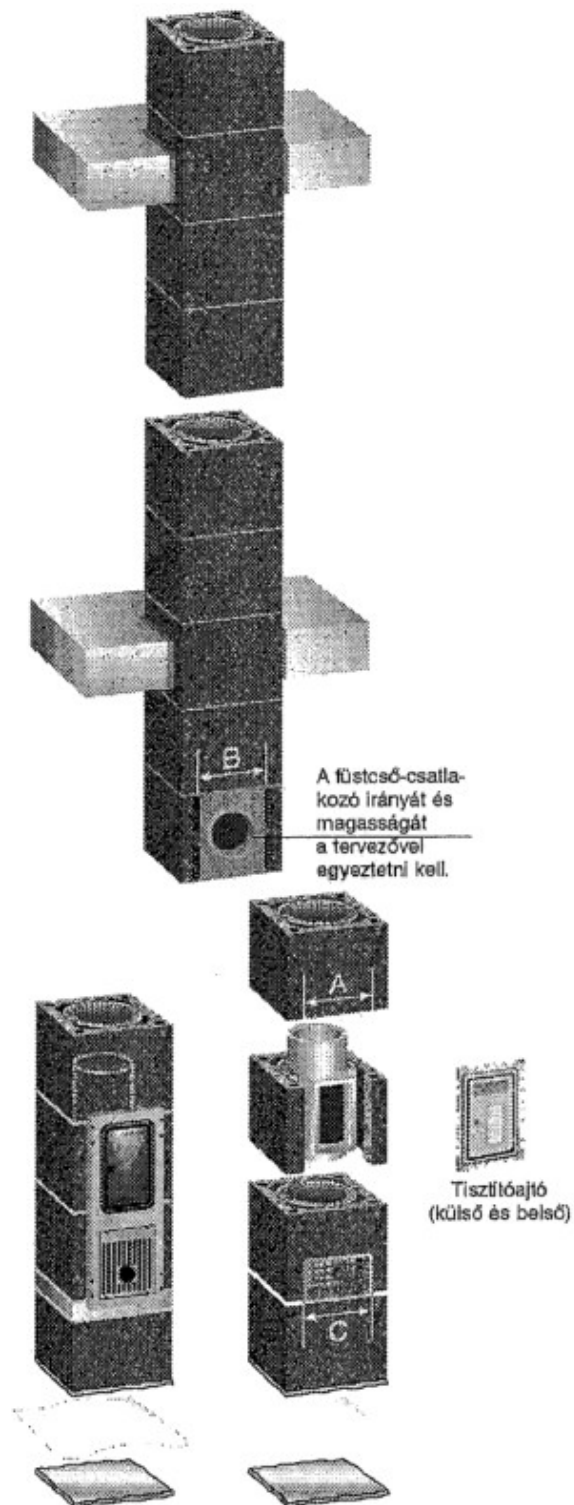


58.számú ábra gyűjtő kémény

A gáztüzelő berendezések kéményei különböző anyagúak és kialakításúak lehetnek

23.1.3 Épített kémények

Épített kémények téglából, kerámiából falazással készülnek. (59 számú ábra)



59. számú ábra épített kémény kerámia anyagból

Épített kémény bélelése. A téglából készült kéményt saválló lemezzel, vagy hőre keményedő műanyaggal (furánflex) lehet bélelni

Kompozit béléscsővel történő szerelés lépései:

Kéményjárat belső felületének gépi tisztítása: a kürtőbe egy magas fordulatszámú működő hidromotort engednek le, amelynek maró élei a lerakódásokat, a kémény egyenetlenségeit, szűkületeit lekoptatják, lemarják. A munka során keletkező por nem jut a lakásokba, mert a kéménynyílásokat szivacs dugóval eldugaszolják;

Régi beton tisztítónyílás kibontása a kémény aljánál: a régi, beton tisztítónyílás ajtók már nem szabványosak, helyettük hőszigetelt acél ajtót építenek be;

Régi füstcső bekötő elemek kibontása: A falba épített vascsöveket (melyekbe a készülékek füstcsövei kapcsolódtak) el kell távolítani, helyettük speciális acél bekötőidomokat építenek be, amelyek a béléscsőhöz történő csatlakozásnál tökéletesen gáztömörek;

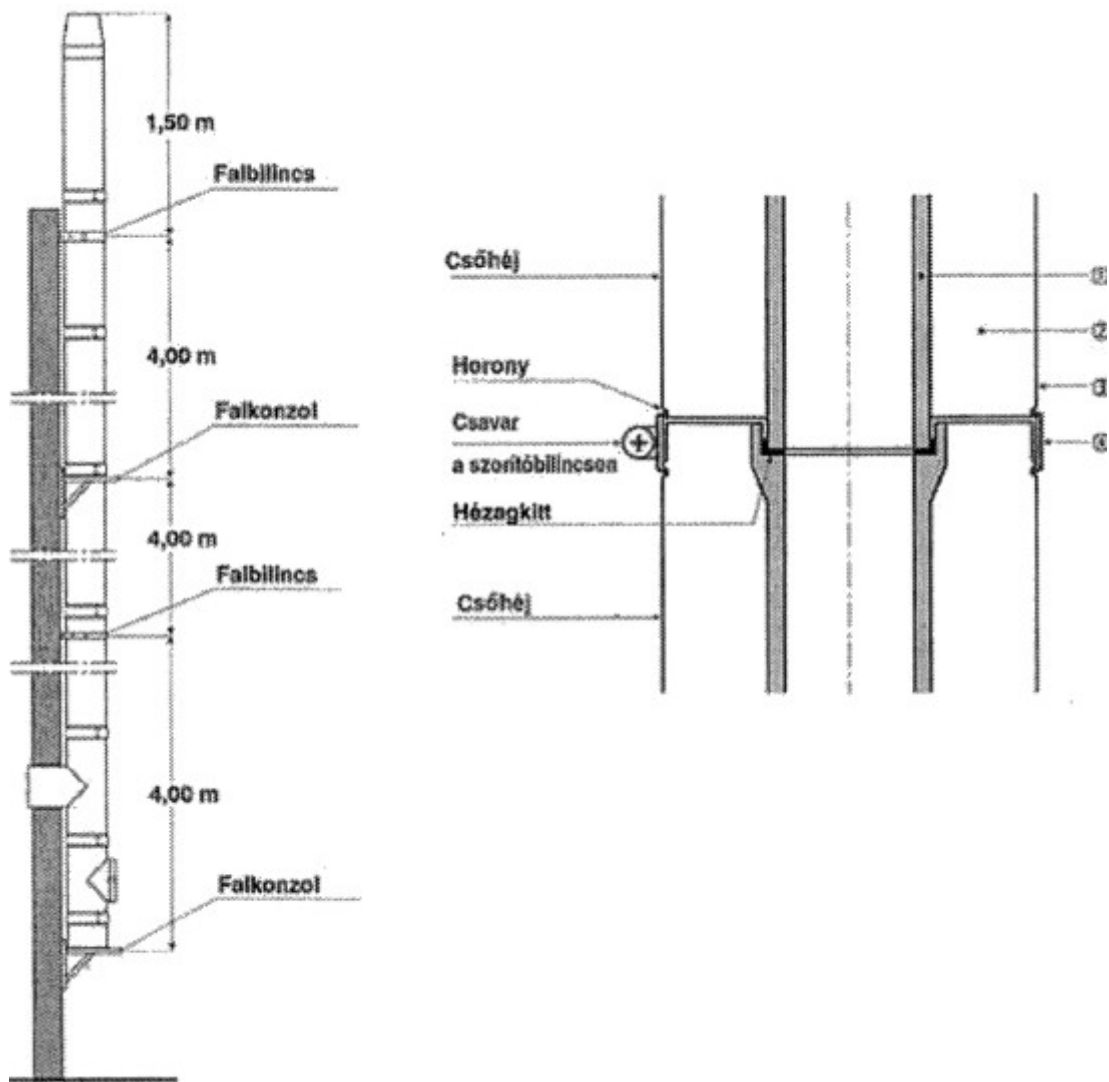
Tisztító és kondenzvíz-gyűjtő elem behelyezése: mivel a lecsapódó kondenzátum már nem tud elszivárogni a falakba, a béléscső aljánál egy folyadékgyűjtő elemet helyeznek el. Az esetlegesen felgyűlt kondenzátum az edényre szerelt gumicső segítségével egyszerűen leereszthető;

Bélés behelyezése, bekeményítése: a helyére került, kompresszorral felfújott béléscsővön nagyteljesítményű gőzgéppel előállított vízgőzt áramoltatnak át mindaddig, amíg az meg nem szilárdul;

Bélés rögzítése és tömítése (purhab, cement) a kémény tetejénél;

Helyreállítás a lakásokban: a sérült falfelületeket visszajavítják, lefestik, a keletkezett hulladékot el kell takarítani.

Szerelt kémény. Az épület külső falán, vagy önálló tartószerkezetre elhelyezett szerelt kémény. A belső része saválló lemezből készül, a külső rész horganyzott lemezből a kettő között hőszigetelő anyag van elhelyezve. A gázszerelő mester külön „Kéményépítő” szakképesítéssel készítheti a szerelt kéményt, vagy elemekből megvásárolva összerakhatja a gázszerelő mester. (60. számú ábra)

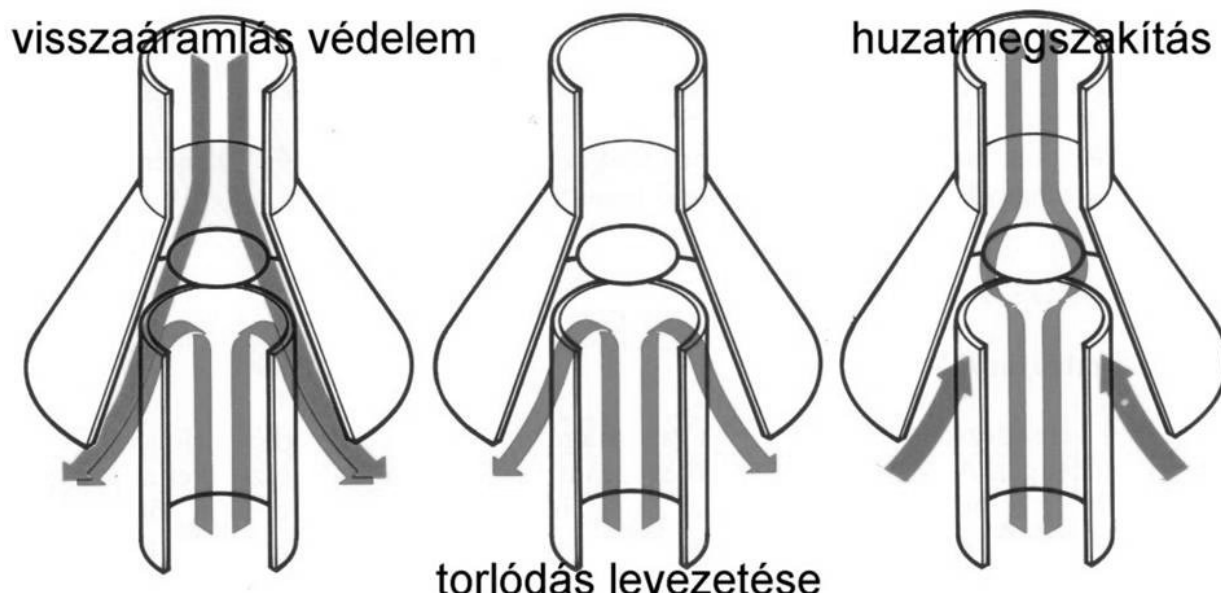


60.számú ábra szereltekémény

A fenti kéményeket meg kell vizsgálatni és kéményseprő szakvéleményt kell készíttetni.

„B” típusú gázkészülék égéstermék elvezető elemei és méretei

Áramlásbiztosító, huzatmegszakító (deflektor)



61. számú ábra áramlásbiztosító

Feladata, hogy:

Levezesse a torlódott égésterméket hideg kémény esetén.

Túl nagy szél esetén megakadályozza a lángleszakadást.

Bukószél esetén a láng elfojtásának megakadályozása.

Ennek a berendezésnek köszönhetően elérhető, hogy a huzat kitűnően optimalizált legyen a kéményben, illetve 100%-ban megakadályozza az égéstermék visszaáramlását. Számos előnye van: egyszerűen felszerelhető, szakértelmet nem igényel, működése teljesen zajtalan, nem igényel semmilyen segédenergiát, madárhálóval van ellátva, felügyeletet nem igényel, könnyen karbantartható.

Füstcső függőleges egyenes szakasza minimum $3D$ (ahol a D a füstcső átmérő)

Vízszintes füstcső szakasz maximum 2m (füstcsatornával ez megnövekszik)

Iránytöréshez könyököket használunk, Lehet 2db 90° két iránytörés vagy 1db 90° és 2db 45° esetében három iránytörés.

A mellékletben szereplő rendeletek részletesen ábrákkal szemléltetve bemutatják a „B” típusú gázkészülékek égéstermék elvezetését és légellátását „B₁₁” – „B₅₃” besorolásig.

23.2 „C” típusú gázkészülékek égéstermék elvezetése

A zárt égésterű gázkészülékek lézellátását és égéstermék elvezetését a készülékkel együtt tanúsított, a gyártó vagy a tervező által meghatározott elvezető rendszert kell kiépíteni

Cső a csőben kéményrendszer működése.

Ennek a rendszernek többféle kialakítása lehetséges:

Függőleges füstgáz-elvezetés.

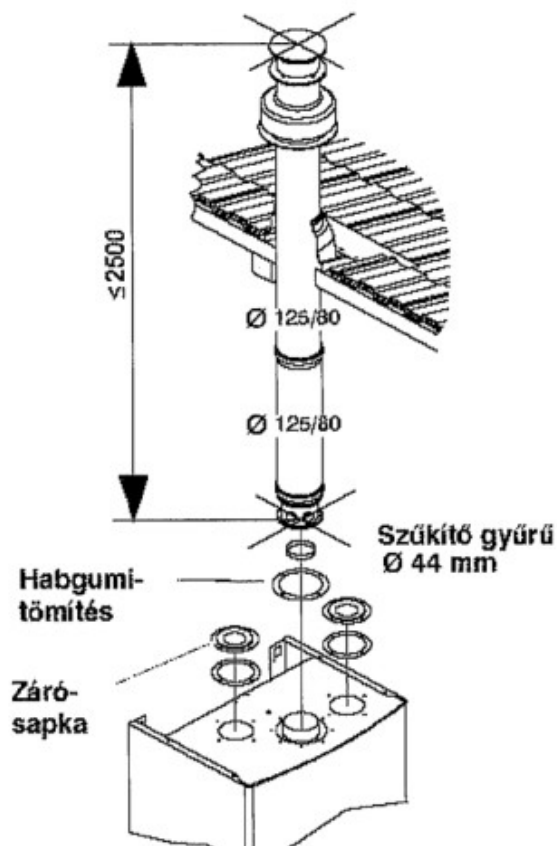
Vízszintes füstgáz-elvezetés.

Szétválasztott füstgáz-elvezetés (erre már nem jellemző a cső a csőben rendszer, ugyanis a csövek nem egymásba szerelve vannak vezetve).

Elvezetés történhet, cső a csőben (LAS) rendszer, vízszintesen vagy függőlegesen.

Az alábbiakban ismerkedjünk meg egy kicsit részletesebben ezekkel a füstgáz-elvezetésekkel.

Függőleges füstgáz-elvezetés: Koncentrikus, levegő-füstgáz-vezetés korrózióálló alumíniumból, Ø60/100 mm méretben. A függőleges koncentrikus füstgáz-elvezetés minimális hossza 0,5 m, maximális hossza a tetőidom nélkül 4 m. Minden kiegészítő ív esetén a maximális megengedett hossz egy méterrel csökken (.62. ábra).



62.számú ábra cső a csőben rendszer

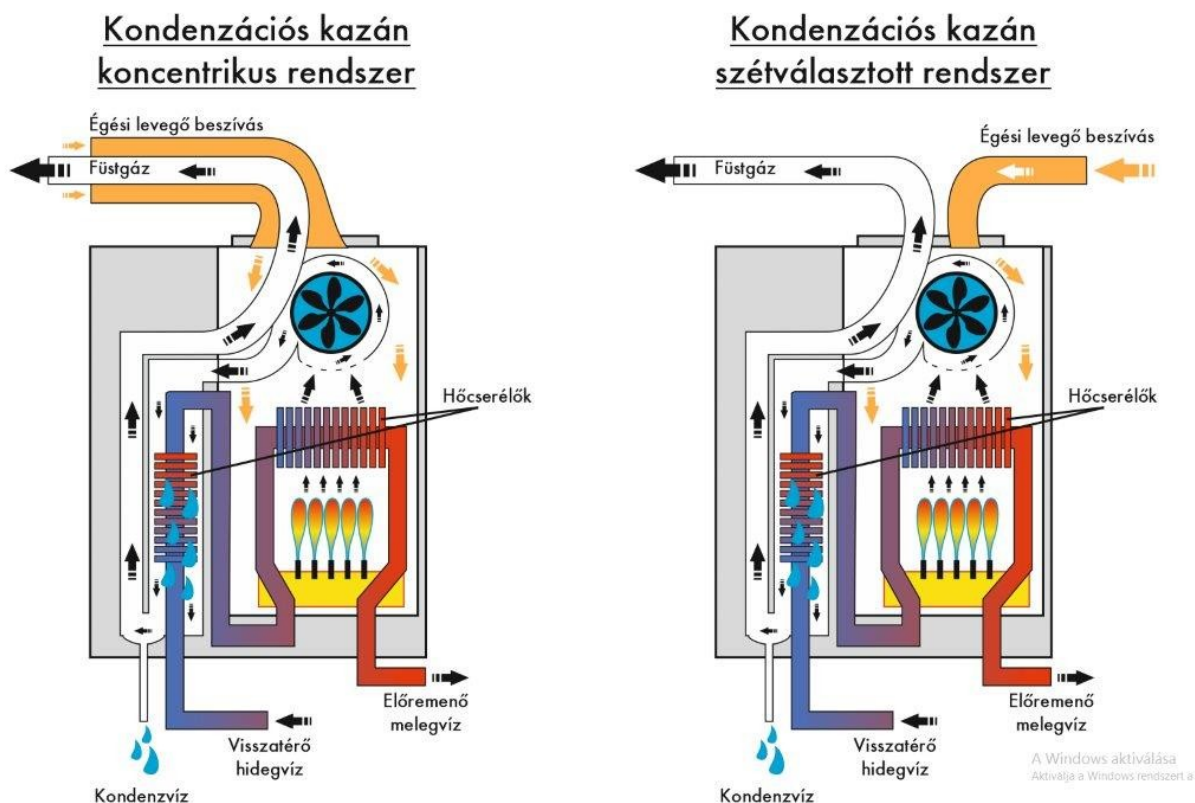
Szétválasztott füstgázvezetés

Szétválasztott rendszer, levegőbeszívás oldalról, vízszintesen, füstgáz elvezetés függőlegesen vagy vízszintesen. A rendszer előnye nagy távolságokra tudjuk elvezetni a füstgázt. Osztott kivitel esetén a levegő beszívás oldalirányból rövid távolságból történik, így nem okoz gondot az égési levegő bejutása a készülékbe szemben a LAS rendszerrel. Az égési levegő-/füstgázcső megengedett maximális hossza a kondenzációs fal gázkazántól és az égési levegő-/füstgázcsőben kialakított irányváltások számától függ. A gyártó megadja a megengedett füstcső hosszúságot, ami adott átmérőnél egy egyenes csőre vonatkozik. A beépítés során indító idomot, irányváltásokat alkalmazunk így megnöveljük a rendszer ellenállását, ami nyomásvesztésben jelentkezik. A veszteség miatt csökkenteni kell a füstcső hosszúságát. A kiépített rendszeren lévő nyomásvesztés nem lehet nagyobb, mint a gyártó által megadott hosszúságú csőben a nyomásvesztés egyenértékűnek kell lenni.

Példa: A megengedett cső hosszúság 10 m. (indító idom - 0,5m, 90° könyök- 1m) Beépítésre került 1db indítóidom 2db 90° könyök.

Milyen hosszúságú lehet az égéstermék elvezető? $L = 10\text{m} - (0,5\text{m} + 2\text{m}) = 7,5\text{m}$

A 63.számú ábra egymás mellett mutatja a cső a csőben rendszert és az osztott kivitelű égési levegő és a vízszintes égéstermék elvezető megoldást.



63 számú ábra

A mellékletben szereplő rendeletek részletesen ábrákkal szemléltetve bemutatják a „C” típusú gázkészülékek égéstermék elvezetését és légellátását „C₁₁” – „C₉₃” besorolásig.

24 Műszaki biztonsági ellenőrzés

Gáz csatlakozóvezeték- és felhasználói berendezés egyszerűsített műszaki átadás-átvételi eljárása

A gázszolgáltató (gázelosztói engedélyes) által jóváhagyott kiviteli terv alapján elvégzett szerelési tevékenység befejezését követően műszaki átadás-átvételi eljárást kell lefolytatni. Az új rendszer létesítését követően, a szolgáltató a rendszer átvételét és a gáz-szolgáltatás megkezdését szigorú műszaki feltételekhez köti. Csak megfelelően biztonságos és az előírásoknak megfelelően kiépített rendszer csatlakoztatható a gázhálózatra. A rendszer gáztömörségéről a műszaki átadást megelőzően nyomáspróbával kell meggyőződni.

24.1 Az átadás-átvételi eljárás előtt a kivitelező által elvégzendő ellenőrzési feladatok

Csatlakozóvezeték és felhasználói berendezések ellenőrzési munkálatai Az acél hegesztett kötések vizsgálata és dokumentálása: A hegesztett kötések ellenőrzését a vonatkozó szabvány előírásai szerint kell elvégezni és dokumentálni. A 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. A hegesztési naplónak az alábbiakat kell tartalmazni: - a hegesztő neve, jele, - a vizsgabizonyítvány száma, kelte és érvényessége, - a varrat sorszám, neve, - a varrat minősítése

24.2 PE anyagú hálózatok műszaki-biztonsági ellenőrzése

A megépített vezetéket, varratokat szemrevételezéssel ellenőrizni kell minden esetben. Az ellenőrzés eredményét jegyzőkönyvben kell rögzíteni. A hegesztő személy "jelének" szerepelnie kell a hegesztés mellett. PE anyagú csövek és idomok tompahegesztéssel készített varratait roncsolás mentes vizsgálattal (röntgen, ultrahang) ellenőrizni kell a tervező által előírtak szerint. A gázvezeték építésre 3 mm-nél kisebb falvastagságú P E cső nem használható! A hegesztést csak rendszeres műszaki felülvizsgálat alapján kiállított, érvényes minőségi tanúsítvánnyal rendelkező, annak mindenkor eleget tevő hegesztő berendezéssel, szerszámmal lehet végezni. A hegesztést végző személy köteles maradandóan jelölni saját azonosító jelével az általa készített varratot. Ezt a megvalósulási tervre rá kell vezetni. Az építésért felelős műszaki vezető és a műszaki ellenőr köteles építés közben ellenőrizni a jelölés meglétét. A PE anyagú gázvezetékek hegesztési munkálatainak helyszíni irányítására és ellenőrzésére legalább középfokú végzettséggel és PE hegesztéssel kapcsolatos képesítéssel (vizsgaköteles, szervezett tanfolyami oktatás) rendelkező felelős személyt kell megbízni, akinek feladatát munkaköri leírásban kell szabályozni. A csövek és idomok PE- ből készült részei egymással hegeszthetők legyenek. A hegeszthetőséget az MSZ 7908-2 és MSZ 7908-3 szabványok írják elő, így a gyártó a szabványnak való megfeleléssel a hegeszthetőséget is igazolja. A hegesztési naplót az építésért felelős műszaki vezetőnek, a műszaki ellenőrnek és a hegesztőnek aláírásukkal kell igazolni és a megvalósulási tervdokumentációhoz kell csatolni.

Az elkészült csatlakozó vezeték és/vagy felhasználói berendezés kivitelezést követő felülvizsgálata Nyomáspróba A csatlakozó- és a fogyasztói vezeték minőségének és szerelésének megfelelőségét készre szerelt állapotban szilárdsági- és tömörségi nyomáspróbával ellenőrizni kell. A csatlakozó vezeték és a fogyasztói berendezés tömörsége, a nyomáspróba terv szerinti elvégzése, dokumentálása és értékelése a kivitelező feladata és felelőssége.

A nyomáspróba gyakorlati végrehajtását az engedélyes (gázszolgáltató) képviselője, vagy megbízottja jogosult ellenőrizni.

24.3 A nyomáspróba megkezdésének feltétele

- a csatlakozó vezeték és a fogyasztói vezeték készre szerelt állapota,
- az összes kötés legyen hozzáférhető és festéstől, takarástól mentes,
- valamennyi beépített tartozék és kötés feleljen meg a kivitelezésre alkalmasnak minősített tervben előírt feltételeknek,
- a nyomáspróba időpontjában elvárható tartalmú megvalósulási dokumentáció ("D" terv. melléklet) kivitelező által engedélyes részére történő átadása, - engedélyes tervtől történt eltérés esetén az eltérés jogosságának, műszaki biztonsági szempontból megfelelőségének, és a kivitelezett állapothoz történt hozzájárulások dokumentált igazolása.

A szilárdsági és a tömörségi nyomáspróba értékét, időtartamát és a szükséges műszerezettséget a tervező által a műszaki leírásban meghatározott módon kell biztosítani

A szilárdsági és tömörségi nyomáspróba levegővel, vagy semleges gázzal végezhető el, amennyiben az üzemi nyomás miatt a próba nyomás értéke meghaladja 20 bar értéket a nyomató közeg nem lehet légnemű halmazállapotú, általában vizet használnak. A szilárdsági vizsgálat előzze meg a tömörségi vizsgálatot. A nyomáspróba során kerülni kell minden hirtelen nyomásnövekedést a vizsgált létesítményben. Meglévő vezeték rendszer bővítéseként épült csővezetéseket is szilárdsági és tömörségi nyomáspróbának kell alávetni. A meglévő és annak bővítéseként megépült vezetékek összekötő hegesztési varratát, vagy más összekötő elemét, szerelvényét (haszon gázzal) csak tömörségi próbának kell alávetni.

Szilárdsági nyomáspróba Értéke nem haladhatja meg a tervezési nyomást. Szükséges és indokolt esetben a csatlakozó vezeték és/vagy fogyasztói berendezés egyes tartozékait, amelyek nem viselik el a megválasztott vizsgáló nyomást, a vizsgálat időtartamára ki kell szerelni, vagy ki kell szakaszolni. A szilárdsági nyomáspróba értéke a legnagyobb üzemi nyomástól (MOP) függ az alábbi) táblázatban megadottak szerint: A próbanyomás időtartama az állandósult állapot elérését követően 15 [min.] ettől a tervező hosszabb időtartamot is előírhat, melyet a terv engedélyes jóváhagy. 0,1 legalább 1[bar]

Tömörségi nyomáspróba 0,1 [bar]-t meg nem haladó üzemi nyomás esetén a tömörségi próbanyomás értéke 150 [mbar], 1500mmv0 0,1 [bar]-t meghaladó üzemi nyomás esetén legyen legalább akkora, mint a legnagyobb üzemi nyomás (MOP), de ne haladja meg annak (MOP) 150 %-át. A mérőeszköz a. sz. ábrán látható.) Nagyközép nyomású pégégáz vezeték tömörségi nyomáspróbája egyensúlyi gőznyomáson (tenzió) is elvégezhető, ha annak értéke legalább 3 [bar]. A tömörségvizsgálat időtartama az állandósult állapot elérését követően 10 [min].

Egyesített regiszteres nyomáspróba. A nagy térfogatú gázvezeték esetén a szilárdsági és tömörségi nyomáspróbát regisztráltan kell elvégezni. Rögzíteni kell a kiinduló nyomás értékét, időtartamát és a nyomáspróba közbeni hőmérséklet és nyomás változását. Az induláskor, befejezéskor rögzített nyomáseltérést értékelni kell a tervező által megadottak szerint

A nyomáspróbáról jegyzőkönyvet kell felvenni. A jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell: - a nyomáspróba helyét és időpontját, - a létesítmény megnevezését és főbb adatait, a "D" terv azonosítóját, - a nyomáspróbán résztvevő személyek nevét, - a műszerezettségre vonatkozó adatokat, - a nyomáspróba kezdetén és végén mért adatokat, amelyek a nyomáspróba minősítéséhez szükségesek és indokoltak, - a nyomáspróba minősítését. Megfelelőség értékelése és igazolása A nyomáspróba akkor tekinthető eredményesnek, ha a vizsgált létesítményen szivárgás, maradandó alakváltozás és a külső légnyomás- és hőmérsékletváltozás által indokoltan bekövetkezett nyomásváltozáson túli nyomásváltozás nem következett be. Amennyiben a regisztrált nyomásesés kisebb vagy egyenlő a fenti megengedettnél, a vezeték tömörnek minősíthető. Amennyiben a nyomáspróba valamilyen oknál fogva eredménytelen, a hibák kijavítása után a nyomáspróbát meg kell ismételni. Az 1. sz. ábrán a nyomáspróba elvégzését lehet nyomon követni adott típusú nyomásmérő műszerrel.

Nyomáspróba, A Testo 312-4 nyomáspróba műszer belső érzékelőjével a tömörségi, külső 16-bar-os nagynyomás érzékelőjével a szilárdsági nyomáspróba végezhető. A külső nyomás érzékelő lehetőséget biztosít a hálózatok nyomáspróbálására is. A készülék alkalmas mérési programok meghatározására, amely segítségével a tényleges mérés a kiegyenlítődési időt követően kezdődik. A mérés hossza szabadon definiálható. A mérési eredmények a helyszínen kinyomtathatók a készlethez tartozó jegyzőkönyvnyomtatóval, valamint a műszer belső memóriája révén az eredmények számítógépre letölthetők és a felhasználói szoftver segítségével is készíthető jegyzőkönyv, amely elektronikus úton is továbbítható

A 2. ábrán a tömörség vizsgálathoz szükséges nyomáspróba mérőműszer látható. 2. ábra. U csöves nyomásmérő.

Összefoglalás: A műszaki átadás- átvételének egyik elemét, a nyomáspróbát és az azt megelőző tevékenységeket ismerte meg ebben a fejezetben. A szakmai információk segítenek a folyamat megértésében. A fogalmak, táblázatok a jelenleg hatályos szabványok, szabályzatok, az engedélyes (gázszolgáltató) érvényes technológiai utasításaiban leírtakat

24.4 A megvalósulási „D” terv

A 4. számú mellékletben egy mindenre kiterjedő „D” terv tartalom található, valójában ilyen formában nem használjuk, mivel ritkán fordul elő, hogy gázelosztó és gázfogyasztói berendezés egyszerre, egy időben kerüljön átadásra. Ebben összefoglalásra került minden lehetséges dokumentum. A jegyzet egy egyszerűbb „D” terv összeállítást tartalmaz, ezt használjuk a leggyakrabban a gyakorlatban.

A műszaki átadás- átvétel előkészítésének fontos dokumentuma, a megvalósulási dokumentáció " D" terv. A kivitelezésre használt engedélyes tervet kell átdolgozni a kivitelezés közbeni módosításoknak megfelelően. Ez a dokumentum, bizonyítja a tényleges vezetékek, készülékek, berendezések, égéstermék elvezetések, légellátás kialakítását elhelyezését. Mit tartalmaz a "D" terv? Ki jogosult kitölteni és aláírni a szerelési nyilatkozatot? Miért és mikor kell kémény vizsgálati tanúsítványt mellékelni a "D" tervhez? Miért kell EPH jegyzőkönyvet mellékelni a "D" tervhez és ki készítheti el?

Az elkészült gázszerelést a fogyasztó, vagy megbízottja köteles az elosztói engedéllyessel, vagy megbízottjával műszaki-biztonsági szempontból ellenőriztetni. Az engedélyes a kivitelezőtől és a fogyasztótól is írásos nyilatkozatot kér a biztonságos üzemeltetés érdekében. A műszaki-biztonsági ellenőrzést nem végezheti ugyanaz a személy, aki a tervet felülvizsgálta. Az ellenőrzést a szerelési nyilatkozat benyújtásával kell kezdeményezni a kivitelezőnek. A szerelési nyilatkozatnak tartalmaznia kell: - a munkavégzés pontos helyét, - a fogyasztó nevét, címét, - a kivitelezői jogosultság igazolását, - a kivitelezői nyilatkozatot, A szerelési nyilatkozathoz csatolni kell a megvalósulási dokumentációt "D" tervet.

24.5 A "D" terv tartalma:

- a tervező által készített és a szolgáltató által engedélyezett kiviteli tervet a kivitelezés során történt változások feltüntetésével,
- kéményvizsgálati szakvéleményt, ha kéménybe kötött készülék beépítésre kerül,
- érintésvédelmi szerelői ellenőrzés eredményéről kiállított jegyzőkönyvet,
- statikus tervezői szakvéleményt, ha szükséges,
- védőövezet idegen ingatlanra kiterjedése esetén hozzájáruló nyilatkozat
- acél anyagú földi vezeték szigetelés vizsgálati jegyzőkönyvét, ha szükséges,
- roncsolás mentes varratvizsgálat jegyzőkönyvét, ha szükséges,
- EPH nyilatkozatot (villamos szakember készíti el és jegyzőkönyvet készít róla),

- egyéb dokumentumot, amely a szerelési munka műszaki-biztonsági értékeléséhez szükséges (pl.: acél anyagú földi vezeték szigetelés vizsgálatáról, roncsolás-mentes vizsgálatokról kiállított jegyzőkönyv),
- illetve amelyet a tervező és a terv felülvizsgáló előír.
- kivitelezői megfelelőségi nyilatkozatot (kivitelezői nyilatkozat c. űrlapot a szolgáltató bocsátja rendelkezésre), amelyen legyen feltüntetve a létesítmény megnevezésén kívül:
 - a beépített készülékek típusa, teljesítménye, megfelelőségi dokumentum száma,
 - beépített csőanyagok mérete, hossza, megfelelőségi igazolásuk száma,
 - szerelvények, hajlékony bekötőcsövek megnevezése, megfelelőségi igazolásuk száma,
 - elosztó részéről ellenőrzött kiviteli tervekkel való egyezőség megállapítása,
 - nyilatkozat a gyártói szerelési utasítások betartásáról,
 - szerelési munka jogszabályi megfelelőségének kivitelezői nyilatkozata.
 - csatlakozó vezetékkel és felhasználói berendezéssel kapcsolatos fogyasztói kötelezettségekről szóló kitöltött nyomtatvány

Az ellenőrzést a bejelentővel egyeztetett időpontban a szerelési nyilatkozat benyújtásától számított 15 napon belül az elosztói engedélyes, vagy megbízottja lefolytatja. A fogyasztónak gondoskodnia kell arról, hogy a kivitelező az ellenőrzésnél jelen legyen. A kivitelezőnek biztosítania kell az ellenőrzés elvégzéséhez szükséges eszközöket és feltételeket. Az elosztói engedélyes a kivitelezési dokumentációt és a sikeres nyomáspróba bizonylatát megőrzi, valamint a sikeres ellenőrzésről a bejelentőnek nyilatkozatot ad. Ha a kivitelezés nem felel meg a műszaki-biztonsági előírásoknak, a bekapcsolást az elosztó a hiba kijavításáig köteles megtagadni. Biztonsági okokból az elosztói engedélyes a fő csapot (vagy a fogyasztói fő elzárót) elzárhatja, és biztonsági záró-elemmel láthatja el. A biztonsági záró-elemet eltávolítani és a lezárt fő csapot (vagy a fogyasztói fő elzárót) kinyitni csak az elosztói engedélyes vagy megbízottja jogosult

Elosztói műszaki-biztonsági ellenőrzésre a gázszerelő, az engedélyes (szolgáltató) képviselőjének kérésére köteles bemutatni:

- fényképes gázszerelői igazolványát,
- kivitelezői nyilatkozaton feltüntetett megfelelőségi bizonylatokat.

Ha műszaki-biztonsági ellenőrzése során az elosztó azt állapítja meg, hogy a kivitelező (gázszerelő) nem a felülvizsgált tervdokumentáció, illetve az érvényes előírásoknak megfelelően végezte el a munkát, jogosult erről a gázszerelők nyilvántartására kijelölt szervezetet tájékoztatni, ismételt szabálytalan munkavégzés esetén pedig kezdeményezni a

gázszerelésre jogosultak jegyzékéből történő törlését. A sikeres műszaki átadás- átvétel után az engedélyes a fogyasztóval írat alá egy kötelezettségi nyilatkozatot, amely a biztonságos üzemeltetés körülményeire hívja fel a figyelmet.

25 Folyamatos kiegészítő képzések, továbbképzések

A gázszerelő mesterek részére a szakmájuk végzéséhez különböző jogosultságokat kell megszerezni és azokat meghatározott időnként megújítani.

A teljesség igénye nélkül ismerjük meg a legfontosabbakat, melyek nélkül nem végezhetik el azt a munkát. A jegyzet előző fejezeteiben javasoltam a rövid időtartamú képzések megszervezését a gázmester képzés alatt.

25.1 Gázszerelő igazolvány ötévente történő megújítása:

A gázszerelő mestervizsgát követően regisztráltatni kell magunkat jelenleg a Magyar Mérnöki Kamaránál. Ezt követően 5 évente továbbképzésen kell részt venni és vizsgát tenni. A továbbképzés célja a jogszabályok, rendeletek és a technológiák változásának naprakész ismerete. A képzés időtartam 10 óra.

PE- acél, PE- réz összekötő idom szerelési jogosultság megszerzése. A tanúsítvány egyszeri nincs lejárata, a képzés időtartama 6 óra

Préselési technológiák:

Rézidomos préskötés, Megapressz acélcső préskötése, Geopressz PE cső préskötése

Költségmentes képzési idő 4 óra, lejárata két év.

Minősített PE hegesztői jogosultság:

A gáziparban PE cső hegesztése esetén minden esetben minősítéssel kell rendelkezni.

Képzés alapszakmát igényel, hosszú az időtartam és 2 év szakmai gyakorlatigazololás.

A költsége magas eljárásonként 100-200.000 Ft (hét eljárás létezik nagyon meg kell gondolni melyik eljárásra vizsgázunk le)

A WPS lapokat 6 hónaponként le kell igazoltatni (hegesztési felelős) két évente MHTE képviselőjével. (Magyar Hegesztés Technikai Egyesület) Teljesen újra kell vizsgázni négy évente.

Minősített Acél hegesztői jogosultság:

A megszerzett gázmester vizsgával történő acélcsövek hegesztését rendeletben szabályozták, korlátozták.

Minősítéssel kell rendelkezni az alábbi esetekben

DN 25mm felett a nagyközép nyomású acélvezeték hegesztésénél

DN 50mm felett a középnyomású acélvezeték hegesztésénél

DN 100 mm feletti kisnyomású acélvezeték hegesztésénél

A költségei, hasonlóan magas és időtartama hasonló, mint a PE minősített hegesztő képzésé.

Az eljárási rend azonos a PE minősítésével, időben és módjában.

Szervizes képzések, tovább képzések.

A mesterek a készülékek, garanciális beüzemelését, javítását csak akkor végezhetik ha a gyártók szervizes képzésén részt vesznek. Ezek általában egy naposak (kb10 óra). Javaslom az összefogást a gázszerelők részéről. Az adott készülékhez én rendelkezem garanciális jogosultsággal egy másik készülékhez a kollégám, egymásnak átadjuk a kívánt alkatrészt akár a garanciális idő alatt is. Ezzel a tevékenységünk bővül és a megrendelő is elégedett, mert kevesebb résztvevővel találkozunk.

Bővíti a tudását a gázszerelési tevékenységhez kapcsolódó új szakképesítések megszerzésével, klímaszerelő, megújuló energiák szerelési jogosultságokban. (napkollektor, hőszivattyú)

26 Csatlakozó vezeték és felhasználói berendezés műszaki biztonsági felülvizsgálata

A műszaki biztonsági felülvizsgálat végzéséhez, meg kell szerezni a Gázipari műszaki biztonsági felülvizsgáló szakképesítést. Ennek fontosságáról már az egyszerűsített gázkészülék csere fejezetében foglalkoztunk. Most néhány a jogszabályban előírt felülvizsgálati kötelezettségről adok útmutatást.

A jogalkotók törvényben határozták meg hogy a mindenkori tulajdonos, üzemeltető kötelezettsége és felelőssége a csatlakozóvezeték és felhasználói berendezések megfelelő, biztonságos állapotban tartása. A felülvizsgálatot a jogszabály előírása szerint a telepítés időpontjában érvényes műszaki előírások szerint kell elvégezni, vagy ha megváltozott a telepítés körülményei a hatályos előírásokat kell alkalmazni.

Ezért a gázkészülékek elhelyezési szabályainál említettem a régi GOMBSZ és a jelenlegi előírásokat. Alapvetően a légellátás változott meg, főleg az alaplégtér számítása és a levegő utánpótlása. A változást az épületek energia veszteségének csökkentésére beépített nyílászárók légbeeresztő képessége indokolta. A régi ablakokon süvített a szél, de bejött a megfelelő mennyiségű levegő az égéshez. A felülvizsgálat 2014- től -2018 -ig az egyetemes

szolgáltatásra jogosult fogyasztók részére kötelező volt a 19/2012 (VII.20) NGM rendelet írta elő. Az egyetemes szolgáltatásra jogosultak, akiknél a gázmérő kapacitása, nem haladta meg a 20m³/h értéket. Ez elsősorban a lakossági és a kisebb közületi fogyasztók köre volt. A rendelet kötelezte a felülvizsgálatra a fogyasztókat, viszont a szolgáltatóhoz történt bejelentés esetén ingyenes volt. A rendelet 2018 évi törlése, megszakította a folyamatot, mivel nem fizették és nem tartották nyilván a gázszolgáltatók, de nem volt továbbra kötelező.

Ettől kezdve a lakossági felülvizsgálat szinte megszűnt, néhány öntudatos fogyasztó a biztonság kedvéért elvégezteti.

Az alábbi esetekben jogszabály kötelezően előírja a műszaki biztonsági felülvizsgálatot.

Gázfelhasználói technológia eseté évente.

Olaj ellátó rendszerek esetében ötévente.

Lakossági fogyasztók esetén:

A hat hónapon túli visszakapcsolás esetén.

A baleset, tüzeset alkalmával a Katasztrófavédelem a gázszolgáltató közreműködésével kizárja a fogyasztót a gázszolgáltatásból, a visszakapcsoláshoz kell a felülvizsgálati jegyzőkönyv.

A jogalkotó a gázfelhasználói technológiák felülvizsgálatnál 70 kW felső korlátot írt elő a mester végzettség esetére. A kivitelezésnél, javításnál, szervizelésnél nincs felső korlát, csak a felülvizsgálatnál.

A jobb megértés kedvéért az alábbi példával szemléltetném az előírást.

Egy autó szervizben 500 kW gázkazán biztosítja a fűtést ezt a mestervégzettséggel felül lehet vizsgálni, mert nem technológia. Ugyanakkor itt üzemel egy 130 kW hőlégfűvő, ami a festéket szárítja karosszéria elemekre, ennek a felülvizsgálatát nem végezhet a mester, mert ez már technológia. Ezek felülvizsgálata szakirányú mérnök, technikus végezheti.

A műszaki- biztonsági felülvizsgálat részleteit a jegyzőkönyvek tartalmát, a vizsgálat folyamatát a felülvizsgálói szakképesítés képzési programja tartalmazza.

27 Felmérési napló

A felmérési naplót a munka befejezése után lehet, kell készíteni.

A naplóban tételesen fel kell sorolni az elvégzett munkánál felhasznált anyagokat, a munkafolyamatokat, abban az esetben, ha a szerződésben tételes elszámolásban állapodtak meg. Az anyag listából az anyagköltséget, a munkafolyamatokhoz rendelt normaórákból és a

rezióradíj alapján a munkadíjat tudjuk meghatározni. A felmérést célszerű a beruházó, megrendelő képviselőjével közösen elvégezni, vagy legalább leigazoltatni

A teljesítésigazolás minden esetben a számlázás alapja és a számlához mellékelni kell.

Javasolnám a felmérést más esetekben is elkészíteni, hiszen egyéb célra is felhasználható.

Jól használható a dolgozók teljesítményének meghatározására, hiszen ő készíti a normaóra adott és ismert így ki tudja számolni azon a munkán mennyi órát teljesített. Az órabérével felszorozva a munkabérét meg tudja határozni.

A vállalkozó akkor tud nagyobb nyereséget elérni, ha a normaórától rövidebb idő alatt végzi el a munkát, viszont leszámllazza a norma szerintit. A nagyobb nyereség akkor érvényesíthető, ha folyamatosan van munka és a másik munka elkezdhető.

A harmadik fontos terület a felmérési napló használatára, ha az elvégzett munkáról utókalkulációt akarunk készíteni. Az utókalkuláció lényege, hogy ellenőrizzük az elvégzett munka eredménytartalmát.

A felmérési naplóban és a árajánlatban szereplő anyagok, munkafolyamatokat kell össze hasonlítani tételesen. Nagy eltérés esetén vizsgáljuk meg mi okozta és azt pótmunkaként a számlában tudjuk-e érvényesíteni. Amennyiben nem sikerült érvényesíteni a nyereség tartalom csökken, vagy teljesen el is tűnik és veszteséget termeltünk.

Sajnos a vállalkozások leginkább árbevétel orientáltak, és úgy gondolják a nagy árbevételen, nagy a nyereség és nem készítene elemzést, kalkulációt.

A felmérési napló segíthet az éves munkaórák kiszámolásában is amely a rezióradíj számolás alapja.

28 A tanulók gyakorlati oktatása

Az oktatással a pedagógiai és vállalkozási fejezetben részletesen foglalkoznak a mesterjelöltek. Itt megismerik tanulókra vonatkozó szerződés jogviszony feltételeit

Mi ebben a fejezetben a szakmai gyakorlati oktatással foglalkozunk.

A gyakorlati oktatást a csak mestervizsgával rendelkező vállalkozók végezhetik

Az gyakorlati oktatói helyet a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara minősítheti alkalmasnak.

A tanulót az első alkalommal munka, tűz és környezetvédelmi oktatásban kell részesíteni.

Felelősséget kell vállalni a szerződésben rögzített feltételek biztosításáért.

A tanuló részére lehetőség szerin a műhelyben satupadot, ív és lánghegesztő berendezést kell biztosítani, valamint egy személyt, aki felügyeli a munkafolyamatok szakszerű elvégzését.

Biztosítani kell a munkavégzéshez az egyéni és kollektív védőeszközöket

A tanulóknak be kell mutatni a munkafolyamatot és ezt követően velük kell elvégeztetni például a hegesztést. Gyakoroltatni kell mindaddig, amíg elfogadható lesz. Menet közben figyelemmel kell kísérni, és ha szükséges be kell avatkozni. A gyakorlati képzés során követni kell a tantervi követelményeket

A gázszerelő vállalkozások többsége nem rendelkezik tanműhellyel így a területen dolgozva kell a tanulókat képezni. Ez nem egyszerű feladat, hiszen az emberek nagyon különbözőek. Igyekezzünk a tanulót a megrendelő igényeinek megfelelően dolgoztatni és a viselkedését példamutatással befolyásolni jó irányba. Előfordult bizonyos tárgyak megrongálása, sőt eltulajdonítása, ezért a tanulót felügyelet nélkül ne dolgoztassuk.

Volt olyan eset, hogy a tulajdonos nem engedte be a tanulót a lakásba. Ilyen eseteket a mesternek kezelni kell, adott esetben másik munkára kell átirányítani a tanulót, de csak felügyelettel. Az ilyen esetekben alkalmazza a konfliktuskezelésre, a pedagógia fejezetben megismert módszereket.

Sajnos a helyszíni munkáknál az idő rövideje nem sok lehetőséget ad a tanulóknak a gyakorlásra és a vállalkozó érdeke hogy a tanuló munkája hasznos legyen ezért sokszor csak segédmunkát végeztetnek velük. Falátörés, takarítás, pakolás és anyagmozgatás.

A másik alapvető gond a tanulók oktatásánál, hogy a helyszíni munkák változatosak ugyan, de nem fedik le a teljes szakmát. Sok vállalkozás nem foglalkozik gázkészülékekkel, csak vezetéket épít, így a tanuló nem fogja megismerni a készülékeket, de lehet fordított eset is amikor csak készülékezik és nem épít vezetéket ebben az esetben nem tanul meg hegeszteni, forrasztani. A szakképzés átszervezése során a gázszerelő alapszakma gyakorlatilag eltűnt, hiszen jelenleg a Központifűtés és gázhálózat rendszerszerelő megnevezésű szakma elsajátítására van lehetőség. Ennek a követelmény rendszerében nem szerepel a gázkészülékek oktatása. Ez nagy gondot jelent a szakma gyakorlati alkalmazhatóságában és a mesterképzésben is.

Kérek minden mesterjelöltet, hogy amikor majd tanulókat foglalkoztat, legalább hetente szánjon időt, mondjuk pénteki napon néhány órát a tanulók oktatására, hogy a szakma minden területét megismerhessék a tanulók, legalább elmondhassák, hogy hallottak róla.

A mai modern világban a folyamatos tanulás és a gyakorlat teszi a tanulókat jó néhány év után alkalmassá mestervizsga megszerzésére. A mestervizsga nélkül nem végezhet önállóan gázszerelési tevékenységet. A mesterképzéshez öt év gyakorlati idő szükséges az alapszakma megszerzésétől számítva. Ez a korlátozás csak a gázszerelési tevékenységnél tapasztalható, hiszen egy fodrász, ha megszerezte a szakmunkás bizonyítványt már dolgozhat függetlenül, hogy nincs mestervizsgája, vagy nem is lesz.

A tanulók gyakorlati képzését vállalkók tanulónként bizonyos anyagi lehetőséghez jutnak. Ez rendeletben szabályozott és folyamatosan változik. Természetesen ez az összeg nem fedezi a költségeket, de bizonyos beruházásokhoz fejlesztésekhez kedvezményt kapnak a vállalkozások, ami véglegesen náluk marad a tanulók képzésének befejezése után is.

Javaslom a tanulók gyakorlati képzésének vállalását, hiszen ezzel tudjuk megoldani a legjobban a saját vállalkozásunk szakember utánpótlását. Ha arra várunk, hogy a jól képzett mestert találunk, nagyon helytelenül teszünk, a jó szakember már önálló és nem akar alkalmazott lenni. A gyenge szakemberrel meg csak a gond van, ezért az általunk jól kiképzett tanulóból jó szakember válhat. Ahhoz, hogy önállóan, mesterként dolgozhasson, meg kell szerezni az öt év gyakorlatot, ha jól csináljuk, ezt az időt nálunk tölti el, így ennyi időre van jó szakemberünk.

Aki tanulókat foglalkoztat, legyen elkötelezett a tudásának átadásban és a gyakorlati fogásokra tanítsa meg a tanulókat

29 Számítási feladatok

A számítási feladatok segítik az írásbelire történő felkészítést. Az oktató a számítási feladatot ismerteti és a hallgatók önállóan oldják meg! A megoldás csak ellenőrzésre használják fel.

Fontos a képlet felírása és a mértékegység megadása, hiszen írásbelin ezek hiányáért pont levonás történik.

1. Számítsa ki az acél csővezeték hőmérsékletváltozás hatására bekövetkező megnyúlását az alábbi adatok alapján!

Csővezeték hossza: $l = 60 \text{ m}$

hőtágulási együttható: $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ 1/K}$

hőmérsékletváltozás: $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -ról 50°C -ra változott

$\Delta l =$

Számítás:

$$\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta t = 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot 60 \cdot 30 = 0,0216 \text{ m} = 21,6 \text{ mm}$$

2. Számítsa ki, hogy mekkora a teljesítménye a tárolós rendszerű vízmelegítőnek, miközben a 120 l (kg) vizet $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -ról $60 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra felmelegíti 20 perc alatt?

víz fajhője $c = 4,2 \text{ kJ/kg K}$

a gáz fűtőértéke $H_f = 35800 \text{ kJ/m}^3$

idő = 20 perc = 1200 s

$P =$

Megoldás:

$$\Delta T = 60 - 20 = 40 \text{ K}$$

$$Q = c * m * \Delta t = 4,2 * 120 * 40 = 20160 \text{ kJ}$$

$$P = Q/t = 20160/1200 = 16,8 \text{ kW}$$

2. Határozza meg a gázkészülék hatásfokát az alábbi adatok segítségével!

A víz 200 l (kg) vizet 18 °C-ról 48 °C-ra felmelegíti 20 perc alatt?

A készülék hőterhelése $P = 24 \text{ kW}$

$$\eta =$$

Megoldás:

$$Q = c * m * \Delta t = 4,2 * 200 * 30 = 25200 \text{ kJ}$$

$$P_{\text{hasznos}} = Q/t = 25200 / 1200 = 21 \text{ kW}$$

$$\eta = P_{\text{befektetett}} / P_{\text{hasznos}} = 21/24 = 87,5\%$$

4. Számítsa ki milyen magas a kémény, ha a kialakult huzat értéke $\Delta p = 40 \text{ Pa}$, és az alábbi adatok állnak rendelkezésre:

a levegő sűrűsége $\rho = 1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

a füstgáz sűrűsége $\rho = 0,79 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

a kémény határos magassága $h = 10 \text{ m}$

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$h =$$

Megoldás:

Sűrűség különbség: $\Delta \rho = \rho_{\text{levegő}} - \rho_{\text{füstgáz}} = 1,29 - 0,79 = 0,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

$$\Delta p = \Delta \rho * g * h \text{ a képlet átalakítva } h = \Delta p / \Delta \rho * g = 40/10 * 0,5 = 8 \text{ m}$$

5 Határozza meg az égési levegő szükségletét a gázkészüléknek az alábbi adatok figyelembe vételével!

teljesítmény $P = 100 \text{ kW}$

hatásfok $\eta = 90\%$

fűtőérték $H_f = 33500 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^3}$

légfelesleg tényező $\lambda = 1,2 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$

elméleti égési levegő $V'_{\text{elméleti}} = 10 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$

$V'_{\text{gáz}}$

$V'_{\text{égésilevegő}} =$

$$\text{Gázfogyasztás: } V'_{\text{gáz}} = \frac{P * 3600}{\eta * H_f} = \frac{100 * 3600}{0,90 * 33500} = 11,9 \frac{m^3}{h}$$

$$\text{Égési levegő: } V'_{\text{égésilevegő}} = V'_{\text{elméleti}} * \lambda * V'_{\text{gáz}} = 10 * 1,2 * 11,9 = 143 \frac{m^3}{h}$$

6. Határozza meg a tárolós vízmelegítő mennyi idő alatt fűti fel az alábbi paraméterek esetén a vizet 18 °C ról- 55 °C!

$$P = 24 \text{ kW}$$

$$m = 160 \text{ kg}$$

Felmelegítés ideje:

$$t =$$

Megoldás:

$$\Delta T = 55 - 18 = 37 \text{ K}$$

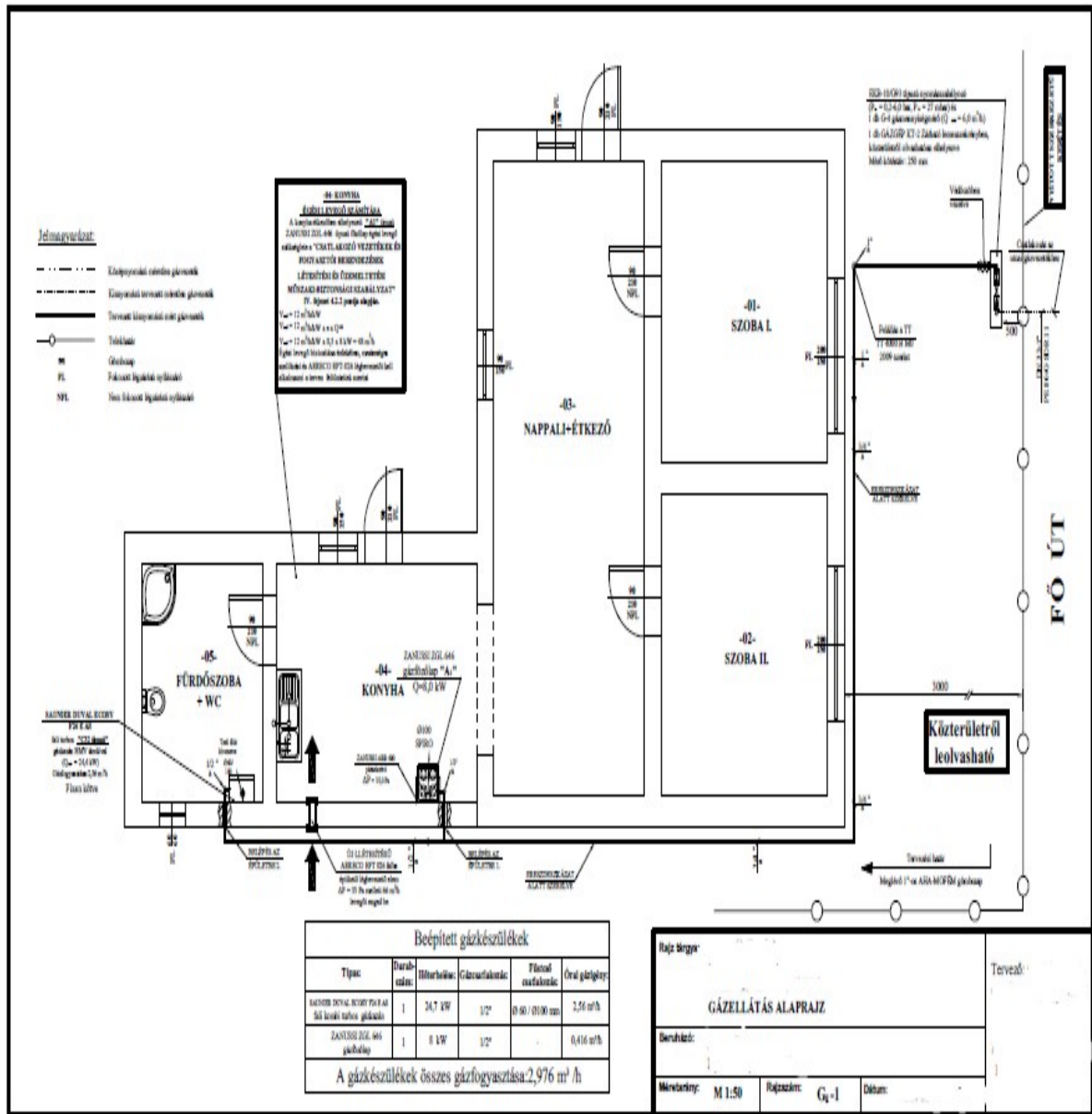
$$Q = c * m * \Delta t = 4,2 * 160 * 37 = 24 864 \text{ kJ}$$

$$P = Q/t \text{ képlet átalakítva } t = Q/P = 24864/24 = 1036 \text{ s} = 17,26 \text{ perc}$$

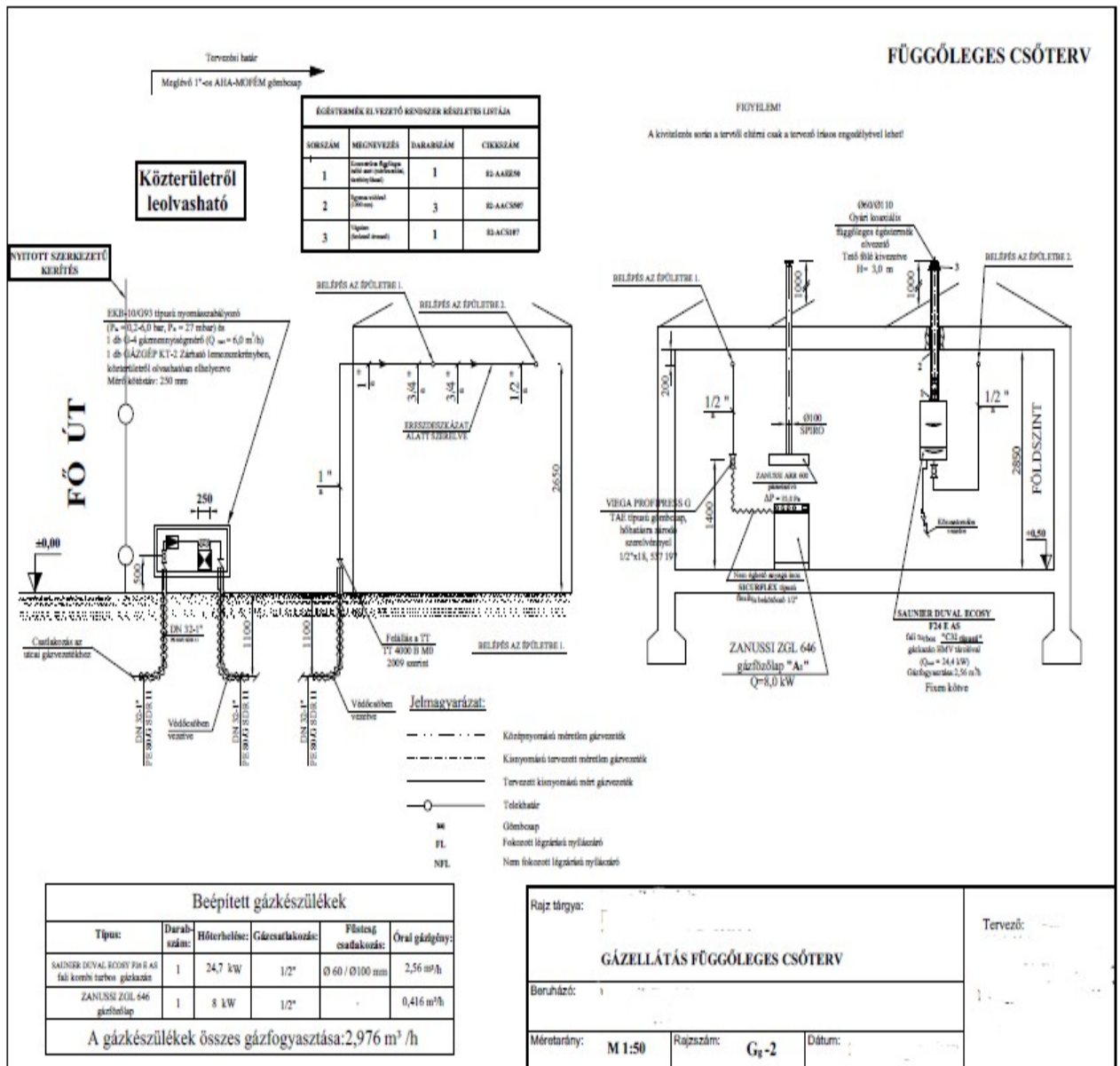
Felhasznált források jegyzéke.

- 1/2020 (I.13) Kormányrendelet
- 2/2020 (I.13) Kormányrendelet
- 3/2020 (I.13) ITM rendelet
- 11/2013 NGM rendelet
- Szakági műszaki előírások. (SZME-G 2020.04.17)
- FÓ-KA Plussz Bt Baxi gázkazán kezelési utasítása
- FŐGÁZ technológiai utasítása
- Weishaupt Hőtechnikai Kft oktatási anyag
- Marketbau- Remeha Kft éves karbantartás
- Gáz- és tüzeléstechnikai műszerézmester, felkészítő jegyzet
- Új Ptk. a vállalkozási típusú szerződések körében (XV. Cím)
- MTS GROUP oktatási anyag
- Saunier Duval Kondenzációs kazán rajz és elemei

2. számú melléklet



3. számú melléklet



4. számú melléklet

MŰSZAKI LEÍRÁS

Ezen tervdokumentációt a G_g-1 (földszinti alaprajz), G_g-2 (függőleges csőterv) G_g-3 (helyszínrajz) tervdokumentációval és a műszaki leírással együtt kell kezelni, és az azokban foglaltaknak eleget tenni.

1. Létesítmény általános bemutatása:

A meglévő családi ház 2015-ben megépítésre került., mely részére a földgáz fogyasztói vezeték kialakítása vált szükségessé.

Funkcióját tekintve lakóház. A belmagasság egységesen 2,85 m.

A ház háta mögött a telekhatár 3,00 méterre van, amely beton alapzaton nyugvó zárt szerkezetű kerítés található.

Az utcafronti kerítés ezen tervdokumentáció készültekor nyitott szerkezetű drótháló, beton alapzaton.

2. Belső gázellátás:

a) Csatlakozás a külső gázvezetékre:

A telekhatár előtt lévő utcán a földben meglévő, működő **középnomású gázvezeték található** (d = 110 mm, 3,0 bar). Erre a vezetékre a gázszolgáltató már rácsatlakozott. Így került be a telekhatáron belülré (0,5 m-re) egy 1"-os gázfelállás, AHA – MOFÉM gömbcsap, amely jelen tervdokumentáció **tervezési határának** számít.

Középnomású vezeték: $100 \text{ [mbar]} < \text{MOP} \leq 4 \text{ [bar]}$

Ahol: MOP = az a legnagyobb üzemi nyomás, amellyel a csővezeték szabályos üzemi feltételek között üzemeltethető [bar; mbar].

b) Telekhatáron belüli gázellátás:

A utcai telekhatár mellé került elhelyezésre a 1 db horganyzott acéllemezből készült **Gázgép KT-2** típusú, zárható kivitelű lemezszekrény. A szekrényben kerül elhelyezésre, az **1 db EKB-10/G93** típusú (**P_{be} = 0,2-6,0 bar, P_{ki} = 27 mbar**) nyomásszabályzó berendezés. Az elhasznált gáz mennyiség mérése 1 db G-4 típusú (Q_{max} = 6,0 m³/h) hőmérséklet kompenzált gázmérővel történik. A mérő kötéstávolsága: 250 mm.

Nyomásszabályzó alapadatai: P_{be} = 0,2 -6,0 bar, P_{ki} = 0,28-0,33 bar (DP), q_{max} = 10,0 m³/h

Felhasznált gáz típusa: „H” földgáz (Hajdúszoboszlói + import) H_a = 34.000 kJ/m³

P_{be} = 3,0 bar

A lemezszekrényt úgy kell kialakítani, hogy a **mérőóra közterületről leolvasható legyen.**

A gázmérő és a nyomásszabályzó elhelyezésére szolgáló szekrény **GÁZGÉP KT-2** típusú.

Üzemeltetési hőmérséklet határok: a magyarországi hőmérsékleti határok megfelelnek a tervezési követelményeknek.

c) Gázvezeték nyomvonal vezetése:

A nyomás csökkentő után a kisnyomású mért gázhálózat kiépítése a talajszint alatt és az épület oldalfalán vezetve történik, csőbilincsekkel a falhoz erősítve.

A gázvezeték épületen belüli és talajszint feletti anyaga: A 37 húzott varrat nélküli acélcső szabványnak megfelelő Csak tanúsítással rendelkező csövek és idomok használhatóak fel. A vezeték szerelésénél felhasznált idomok a szabványnak megfelelőnek kell lennie.

Az idomok a csővezetékek kötéseit lánghegesztési technológiával kell megvalósítani..

Menetes kötés csak a készülék előtti elzárónál, műanyag fali felállásnál, gázmérőnél, nyomásszabályzó hollandijánál alkalmazható.

ANYAGVÁLTÁSKOR AZ IDOM GYÁRTÓJÁNAK, ILL. TECHNOLÓGIAI RENDSZER KIADÓJÁNAK ELŐÍRÁSAIT BE KELL TARTANI.

Az épületbe való belépés után is acél csővel kell szerelni.

A fal, - illetve földem átvezetéseknel csőhüvelyt kell alkalmazni (mérete két dimenzióval nagyobb legyen, mint a rajta áthaladó csővezeték)

Követelmény, hogy a gázvezeték az épület szerkezetével (fal, földem) csak párhuzamosan, illetve azokra merőlegesen kell vezetni.

A nyomásszabályozó, gázmennyiség mérő, elzáró szerelvények és a gázkészülékek tömítését földgázálló (pentánálló) tömítőanyaggal kell megvalósítani.

A védőtávolságon belül nem szabad a vezeték műszaki állapotát veszélyeztető, ellenőrzését akadályozó tevékenységet (pl: földmunkát) végezni, illetve ilyen létesítményt (pl: épületet, oszlopot) elhelyezni.

d) A szerelés általános előírásai:

A csatlakozó-és fogyasztói vezeték csőkötéseinél nem oldható kötést kell alkalmazni.

A gázvezeték más vezeték rögzítésére, vagy szerkezeti célokra nem használható fel.

A csőanyagoknak rendelkezni kell megfelelőségi nyilatkozattal.

- A lakóház fűtési hőenergiáját és használati melegvíz igényét **1 db SAUNIER DUVAL ECOSY F-24 gázkazánal (MSZ/CEN/TR 1749 szerinti jelölése „C₃₁” típusú)** állítjuk elő.

- A gázkazán hőterhelése: $Q = 24,7 \text{ kW}$,

- maximális gázfogyasztása: $q = 2,56 \text{ m}^3/\text{h}$

- égéstermék elvezető csatlakozása: Ø60/ Ø110 koaxiális gyári égéstermék elvezető rendszer. A keletkező kondenzátumot kezelés nélkül, búzzáron keresztül a csatornahálózatba kell juttatni.

- A sütés-főzés **1 db ZANUSSI ZGL 646 gázfőzőlappal** történik. (MSZ/CEN/TR 1749 szerinti jelölése „A₁” típusú)
- A főzőlap hőterhelése: Q = 8,00 kW,
 - maximális gázfogyasztása: q = 0,416 m³/h

NYÍLT ÉGÉSTERŰ”B típusú” KÉMÉNYES TŰZELŐBERENDEZÉS NINCS BEÉPÍTVE

A gázkészülékek összes gázfogyasztása: 3,69 m³/h

e) Égéstermék elvezetés:

A zárt égésterű gázkazánt gyári koaxiális égéstermék elvezetővel kell szerelni, amely a tető fölé kerül kivezetésre. A füstgázelvező rendszer Ø60/Ø110 mm –es **gyári** koaxiális csőrendszer, amelybe ellenőrző, tisztító idomot kell beépíteni. A keletkező kondenzvizet csatorna rendszerbe kell vezetni, búzelzáron keresztül. Magassága 3,00 m.

A kémény elkészülte után a kéményt a kéményseprő szakvállalattal felül kell vizsgáltatni, amelyről kéményseprő szakvéleményt kell kiállítani.

f) Légellátás:

Az épület nyílászárói **fokozott légzárásúak**.

Mivel az épület nyílászárói **fokozott légzárásúak**, ezért a nyílt égésterű gázkészülékeket tartalmazó helyiségekbe légbevezető beépítése szükséges.

NAPPALI-KONYHA-ÉTKEZŐ égési levegő számítása:

Az elhelyezett gázkészülék („A₁” típusú) A ZANUSSI ZGL 646 főzőlap égési levegő szükséglete a „Csatlakozó vezetékek és fogyasztói berendezések létesítési és üzemeltetési műszaki – biztonsági szabályzat” IV. fejezet 4.2.2. pontja alapján:

$$V_{szellőző} = 12 \left[\frac{m^3}{h} \right] \times e \times Q_{NH}$$

$$V_{szellőző} = 12 \left[\frac{m^3}{h} \right] \times 0,50 \times 8,0 [kW]$$

$$V_{szellőző} = 48 \left[\frac{m^3}{h} \right]$$

Ezt az égési levegő mennyiséget úgy kell biztosítani, hogy be kell építeni 1 db páraelszívó berendezést, és a konyhai ablakba **1 db AERECO EFT-026** típusú légbevezető elemet. A páraelszívó nyomáskülönbség (35 Pa) létesítése mellett a légbevezető elem 66 m³/h friss levegőt enged be.

Így az előírt friss levegő mennyiség biztosítható!

A zárt égésterű gázkazán égési levegő ellátása a gyári koaxiális füstgáz elvezető rendszeren keresztül történik.

g) Nyomáspróba:

Nyomáspróba megkezdésének feltétele legalább:

- a csatlakozó vezeték és a fogyasztói vezeték üzemeltetésre kész állapota,
- az összes kötés legyen hozzáférhető és festéstől, takarástól mentes,
- valamennyi beépített tartozék és kötés feleljen meg a tervben előírt feltételeknek,
- a nyomáspróba időpontjában elvárható tartalmú megvalósulási dokumentáció kivitelező által engedélyes részére történő átadása,
- engedélyes tervtől történt eltérés esetén az eltérés jogosságának, műszaki-biztonsági szempontból megfelelőségének, és a kivitelezett állapothoz történt hozzájárulások dokumentált igazolása.

A nyomáspróbát levegővel, vagy semleges gázzal kell elvégezni.

A nyomáspróba idejére a gázkészüléket ki kell zárni!

A szilárdsági vizsgálat előzze meg a tömörségi vizsgálatot.

• Szilárdsági nyomáspróba:

Értéke nem haladhatja meg a tervezési nyomást. Szükséges és indokolt esetben a csatlakozó vezeték és/vagy fogyasztói berendezés egyes tartozékait, amelyek nem viselik el a megválasztott vizsgáló nyomást, a vizsgálat időtartamára ki kell szerelni, vagy ki kell szakaszolni.

A szilárdsági nyomáspróba értéke a legnagyobb üzemi nyomástól (MOP) függ.

29.1.1.1.1.1 Legnagyobb üzemi nyomás (MOP) [bar]	Szilárdsági próbanyomás (STP) [bar]
0,1 < MOP ≤ 2	legalább 1,75xMOP, de legalább 1 bar

A próbanyomás időtartama az állandósult állapot elérését követően 15 [min.].

A szilárdsági nyomáspróba értéke nem lehet kisebb 1 [bar]-nál.

• Tömörségi nyomáspróba:

A próbanyomás időtartama az állandósult állapot elérését követően 10 [min].

- A nyomás legyen legalább egyenlő a legnagyobb üzemi nyomással (MOP), de **ne haladja meg a legnagyobb üzemi nyomás (MOP) 150 %-át**, kivéve 0,1 [bar]-t meg nem haladó legnagyobb üzemi nyomású (MOP) vezetékét.

A 0,1 [bar]-t meg nem haladó legnagyobb üzemi nyomású (MOP) vezeték esetén a tömörségvizsgálat nyomása 150 [mbar].

A nyomáspróba akkor tekinthető eredményesnek, ha a vizsgált létesítményen szivárgás, maradandó alakváltozás és a külső légnyomás- és hőmérsékletváltozás által indokoltan bekövetkezett nyomásváltozáson túli nyomásváltozás nem következett be.

h) Korrózió védelem:

A csővezetékek mázolási munkáinak megkezdése előtt az MSZ. 11.413. szerinti nyomás-, és tömörségi próbákat kell végezni, és a gázszolgáltató műszaki ellenőrének átadni.

Villamos bekötés:

Olyan gázkészülék, amelynek villamos hálózati csatlakoztatása van, és áram felvétele nem éri el a 30 [A] áramerősséget, a villamos hálózatnak csak olyan részéről táplálható, amelyet testzárlat esetén (a tápláló áramkörbe, a tápláló elosztóba vagy az azt megelőző táplálásba iktatott) 30 [mA] érzékenységgű vagy ennél érzékenyebb áram-védőkapcsoló önműködően lekapcsol..

Olyan gázfogyasztó készüléket, melynek villamos hálózati csatlakozása van közvetlenül a gázkészülék közelében az áramkörbe iktatott kézi kapcsolóval vagy dugós csatlakozóval biztosítani kell a villamos hálózatról való leválasztás lehetőségét.

Jelen munkában a gázkazán közelében villamos berendezés nincsen.

k) Érintésvédelem

A csatlakozó- és vezetékek eltérő potenciálon lévő szakaszait áthidaló kötés alkalmazásával (potenciál kiegyenlítővel) egyen potenciálra kell hozni.

A csőhálózatot be kell kötni a villamos rendszerbe és szakemberrel bemérteni (EPH).

3. Általános előírás:

A beépítésre kerülő anyagokat mind a szállítás során, mind a tárolásnál külső sérüléstől, károsodástól védeni kell!

A PE csővezetéket és idomokat -5°C alatt szállítani és szerelni TILOS!

Kivitelezést szakvállalat vagy erre jogosultsággal rendelkező kisiparos folytathat.

A berendezési tárgyakat a gépkönyvben foglaltaknak megfelelően kell beépíteni, csatlakoztatni a gázvezetékhez.

A tervtől eltérni csak a tervező előzetes hozzájárulásával lehet. Bármilyen vitás, vagy nem egyértelmű helyzetben a tervezőt meg kell keresni.

A belső csatlakozó gázvezetéket és belső fogyasztói gázvezeték összekötését, mérőóra felszerelését, nyomáspróbák ellenőrzését, berendezési tárgyak üzembe helyezését csak a TIGÁZ végezheti előzetes megrendelés és bejelentés alapján.

Kivitelezés során be kell tartani az MSZ. 09900.83 „Építőipari munkák általános biztonságtechnikai körülményei” előírásait és a vonatkozó Munka- és Tűzvédelmi előírásokat. Különösen fontos továbbá a hegesztés biztonságtechnikai előírások betartása.

Munka megkezdése előtt min 24 órával a szolgáltatót írásban értesíteni kell, majd munkavégzés után a készre jelentést be kell jelenteni.

4. Üzemeltetés, karbantartás:

A tulajdonos, a használó, illetve az üzemeltető köteles a csatlakozó vezetéket és fogyasztói berendezést.

- Rendeltetésszerű állapotban tartani,
- Rendeltetésszerűen üzemeltetni,
- A szükséges ellenőrzéseket, karbantartásokat elvégezni/tetni,
- Minden vonatkozó biztonsági előírást betartani,
- Esetleges hatósági ellenőrzés során az ellenőrzés feltételeit biztosítani.

Bármilyen hiba esetén köteles a gázhálózatot kizárni és a hiba elhárítására szakembert megbízni.

Nyíregyháza, 2020. október

Tervező

5. számú melléklet Szerelési nyilatkozat

SZERELÉSI NYILATKOZAT

(A kivitelező tölti ki)

Csatlakozó vezeték, felhasználói berendezés valamint a telephelyi vezetékek létesítéséről, átalakításáról, felhagyásáról

*nem kívánt rész áthúzandó

Alulírott _____kivitelező (adószám: ...igazolvány száma:.....) bejelentem, hogy a területileg illetékes elosztói engedélyesnél nyilvántartott jogosultságom alapján

Az ir. szám:.....település:_____utca_____.....házzám.../hrs..... alatt _____számára (megrendelésére) a következő gázszerelési munkát a

_____számon felülvizsgált és kivitelezésre alkalmasnak minősített terv szerint elvégeztem:

- Új csatlakozó vezeték, felhasználói berendezés, valamint a telephelyi vezetékek létesítését
- Meglévő felhasználói berendezés átalakítását
- Felhasználói berendezés bővítését, gázfogyasztó készülék cseréjét
- Egyéb _____

Büntetőjogi felelősségem tudatában kijelentem, hogy a szerelést a _____számon felülvizsgált és kivitelezésre alkalmasnak minősített terv szerint az érvényben lévő szabványok és előírások szerint végeztem és csak műbizonylattal ellátott anyagokat használtam.

Mellékletek:

- Felülvizsgált terv
- Kéményseprő-ipari közszolgáltató szakvélemények:
Szám:.....Kiállítva:.....
Szám:.....Kiállítva:.....
- Statikai szakvélemény
- Érintésvédelmi jegyzőkönyv
- Polietilén vezeték szerelésére jogosító bizonyítvány
- Egyéb _____

Gázmérő elhelyezése (a megfelelő válasz aláhúzva):

- Falba, kerítésbe építve (védőszekrényben)
- Épületen kívül (védőszekrényben)
- Épületen belül, fűtött helyen
- Épületen belül fűtetlen helyen

Nyomákszabályozó védőszekrényben van/nincs (aláhúzni) elhelyezve.

Az egy nyomákszabályozóról ellátott gázfogyasztó készülékek száma: _____[db].

Felszerelt gázfogyasztó készülékek:

Készülék	[d	Gázteljesítmény	m ³ /h	Hőterhelése	[kW]	Gyári

Kelt _____, 20__ év _____ hó _____ nap

p.h.

.....
Kivitelező

