

Szerepkör	Név	Pozíció	Aláírás
Készítő	Rozsos Jenő	technológus	
Előterjesztő (MBIR felelős)	Tóth Zoltán	technológiai szakterület vezető	
Jóváhagyó (MBIR elrendelő)	Hohl István	innovációs és technológiai osztályvezető	

**MVM Főgáz Földgázhálózati Kft.**  
**MVM Égáz-Dégáz Földgázhálózati Zrt.**

**G-TU-1**

***Gázelosztó vezetékek létesítése***

Szabályozás gazda: Hohl István innovációs és technológiai osztályvezető

Nyomtatásban csak tájékoztató jellegű!

Jelen szabályozás az MVM Csoportban nem minősül terjeszthető dokumentumnak.

**MÓDOSÍTÁS NYILVÁNTARTÓLAP**

<b>MÓDOSÍTÁSOK</b>		
<b>MÓDOSÍTÁS SZÁMA</b>	<b>MÓDOSÍTÁS DÁTUMA</b>	<b>MÓDOSÍTÁS LEÍRÁSA (JELLEGE)</b>
<b>1.</b>	<b>2021.01.01.</b>	<p>Cégnév és logóváltás miatt.</p> <p>Az egész dokumentum az új szabályozási rendszernek megfelelően át lett szerkesztve. (Ennek következtében a számozás is módosult.)</p> <p>5.1.4. Mértékadó jellemzők fejezetben a PE80 anyagminőségű polietilén csövek már nem építhetők be az elosztóvezetékbe.</p> <p>5.4.4. Védelmek pont kiegészítve, pontosítva.</p> <p>5.5.2. Szerelvények, műtárgyak beépítése, végpontok kialakítása pont törlésre került</p> <p>5.6.1 A hegesztés fejezet teljes egészében megújításra került.</p> <p>5.7.3.2 A 1,5 évnél idősebb gyártású PE csöveket elosztóvezetékbe beépíteni tilos!</p> <p>5.7.4.5 Méretezett dűcolásnál az ellenőrzés pontosítása.</p> <p>5.7.4.8. Közmű keresztezésnél a gépi földmunka végezhetőségének rendelet szerinti pontosítva.</p> <p>5.7.6. Gázelosztó vezeték rekonstrukciója pont kiegészült sült a d) ponttal „az azonosított gázelosztó vezetéktől 0,3 m-en belül csak kézi földmunka végezhető,”</p> <p>Az 5.8.2. számú nyomáspróba fejezet átdolgozásra került. (ismétlődések megszüntetése, jobb átláthatóság, rövidített nyomáspróba kiegészítése)</p> <p>Mellékletek: Sorrend megváltozott, a jobb áttekinthetőség érdekében. 6.2. melléklet Munkaárok szélessége szerződéssel egyező lett.</p> <p>A 6.11 és 6.12 fejezetek „hegesztési naplók” megújultak.</p> <p>A 6.21 fejezet „nyomáspróba jegyzőkönyv” teljesen új lett, egy jegyzőkönyvben lehet dokumentálni a nyomáspróbákat. (Ennek következtében az előző verzió szerinti 9. és 10. sz. mellékletek megszűntek.)</p> <p>22. sz. melléklet új. Közúti munkaterület elhatárolás technológiáját írja le.</p>
<b>2.</b>	<b>2021.04.20.</b>	<p>Az egész dokumentum a jelenleg érvényes szabályozási rendszernek megfelelően át lett szerkesztve.</p> <p>4. Fogalmak pontosításra kerültek</p> <p>5.4.4. A kiegészítő bevonattal ellátott gyári PE bevonatos acélcső alkalmazása a védelmek vonatkozásában.</p>

		<p>Új pont: 5.7.5.6. Gyári PE bevonatos acélcsövek külön védelem nélküli, behúzásos technológiája</p> <p>5.8.2. Nyomáspróba fejezetben kisebb pontosítások, ismétlődések törlése.</p> <p>6. Mellékletek M01 és M02 külön dokumentumokban.</p> <p>M01 1.21. Nyomáspróba jegyzőkönyvben jelzés kiegészítés a kitöltéshez.</p>
3.	2021.09.15	<p>5.1.4. Elosztóvezeték (gerinc) átmérőjére vonatkozó kitételek.</p> <p>Védelem alkalmazás 5.4.4.3.1. sz. táblázat, ÜPE: Üvegszál erősítéses poliészter cső alkalmazása.</p> <p>5.5.3. Leágazó elosztó vezetékbe építhető fogyasztói főelzáró szerelvények pont törölve. (lásd. alább)</p> <p>5.7.2.3. Gázelosztó vezetékbe építhető szerelvények pontban kerültek meghatározásra a beépíthető elzáró típusok.</p>
4.	2021.11.08	<p>5.4.1.1. Új építésű középnyomású gázelosztó vezeték védőtávolságának változása épülettől. (Általános eltérési engedély)</p>
5.	2022.03.25	<p>Jogsabályi változások.</p>
6.	2023.05.02	<p>A jelenleg érvényes szabályozási rendszer szerinti, tartalmi sorrendnek megfelelően át lett szerkesztve. (6., 7. pont, formanyomtatvány bevezetése.)</p> <p>Az eddig csoportosított mellékletek teljes szétválasztása, külön dokumentumokba. (Hegesztési naplók törölve lettek, mert munkautasításban szerepelnek.)</p> <p>Fogalmak kiegészítése, pontosítása.</p> <p>PE cső szabványnak megfelelő SDR 17 méretarány bevezetése.</p> <p>Jogsabályi változások következtében módosítások az 5.4.1., 5.4.3., 5.4.4.3. pontokban, valamint M12 Növényzet káros hatásainak kiküszöbölése, ill. a gyökérvédelem sematikus ábrája új melléklet.</p> <p>5.6.5. Korrózióvédelem fejezetben módosítások történtek.</p> <p>5.8.2. Nyomáspróba fejezet részleges átdolgozása. Kiseb módosítás az NY01 Nyomáspróba jegyzőkönyvben.</p> <p>M03 mellékletben megadott méretek pontosítása.</p>
7.	2023.06.14	<p>Feladatokra vonatkozó pontosítás az NY01 Nyomáspróba jegyzőkönyvben.</p> <p>M16 Nyomáspróbázó műszerekre vonatkozó átmeneti rendelkezések, új melléklet hatályos 2023.08.31-ig.</p>



## Tartalomjegyzék

1.	Cél .....	9
2.	Hatály .....	9
2.1	<i>Időbeli hatály</i> .....	9
2.2	<i>Személyi hatály</i> .....	9
2.3	<i>Tárgyi hatály</i> .....	9
2.4	<i>Hatályon kívül helyezés</i> .....	9
3.	Kapcsolódó szabályozások és jogszabályok .....	9
4.	Fogalmak .....	14
5.	Szabályozás leírása .....	19
5.1.	<b>A LÉTESÍTÉS MEGKEZDÉSÉNEK FELTÉTELEI</b> .....	19
5.1.1.	<b>Gázelosztó- és célvezeték tervezésének, létesítésének és üzemeltetésének általános előírásai</b> .....	19
5.1.2.	<b>Gázelosztó és célvezeték tervezése</b> .....	19
5.1.3.	<b>Általános követelmények</b> .....	20
5.1.4.	<b>Mértékadó jellemzők</b> .....	20
5.2.	<b>BEÉPÍTHETŐ ANYAGOK ÉS TERMÉKEK</b> .....	22
5.2.1.	<b>Általános követelmények</b> .....	22
5.2.2.	<b>A megfelelőség igazolása</b> .....	22
5.2.3.	<b>Nyomásszintekhez kapcsolódó csőanyag választás</b> .....	24
5.3.	<b>A VEZETÉK ELHELYEZÉSE</b> .....	29
5.3.1.	<b>Nyomvonal</b> .....	29
5.3.2.	<b>A nyomvonal megjelölése</b> .....	30
5.3.3.	<b>A tartozékok jelölése</b> .....	30
5.3.4.	<b>A gázelosztó vezeték elhelyezése</b> .....	31
5.4.	<b>VÉDŐTÁVOLSÁGOK, VÉDŐZÓNA ÉS BIZTONSÁGI ÖVEZET</b> .....	31
5.4.1.	<b>Védőtávolság</b> .....	31
5.4.2.	<b>Védőzóna</b> .....	33
5.4.3.	<b>Biztonsági övezet</b> .....	33
5.4.4.	<b>Védelmek</b> .....	34
5.5.	<b>EGYÉB MŰSZAKI-BIZTONSÁGI KÖVETELMÉNYEK</b> .....	40
5.5.1.	<b>Szakaszolás</b> .....	40
5.5.2.	<b>Szerelvények, műtárgyak beépítése, végpontok kialakítása:</b> .....	42
5.5.3.	<b>Túlnyomás elleni védelem</b> .....	48
5.5.4.	<b>A villamos berendezésekre vonatkozó követelmények</b> .....	48
5.5.5.	<b>Villámvédelem</b> .....	49
5.5.6.	<b>Mérés és irányítástechnika</b> .....	49

<b>5.6. A KIVITELEZÉS BIZTONSÁGI KÖVETELMÉNYEI</b> .....	49
<b>5.6.1. Hegesztés</b> .....	49
5.6.1.1. Általános követelmények .....	49
5.6.1.2. Acélok hegesztése.....	50
5.6.1.3. PE Csövek és idomok hegesztése.....	60
5.6.1.4. Egyéb kötések kialakítása.....	74
<b>5.6.2. Alépítményi és helyreállítási földmunka</b> .....	75
<b>5.6.3. Térszint feletti létesítés</b> .....	75
<b>5.6.4. Feltárás nélküli vezetéképítés, bélelés</b> .....	75
<b>5.6.5. Korrózióvédelem</b> .....	75
5.6.5.1. Általános követelmények .....	75
5.6.5.2. Passzív korrózióvédelem .....	76
5.6.5.3. Aktív korrózióvédelem.....	77
5.6.5.4. Kóboráram veszélyeztetés elhárítása .....	79
<b>5.7. TECHNOLÓGIAI SZERELÉS</b> .....	79
<b>5.7.1. A kivitelezés személyi és tárgyi feltételei</b> .....	79
<b>5.7.2. Gázelosztó vezeték létesítésénél felhasználható anyagok, eszközök, szerelvények</b> .....	80
5.7.2.1. Acél anyagú gázelosztó vezeték létesítése .....	80
5.7.2.2. PE anyagú gázelosztó vezeték létesítésénél .....	81
5.7.2.3. Gázelosztó vezetékbe építhető szerelvények .....	81
<b>5.7.3. Csövek idomok és szerelvények átvétele, csomagolása, szállítása, tárolása</b> ..	83
5.7.3.1. Csövek és idomok átvétele .....	83
5.7.3.2. Csomagolás, szállítás, tárolás .....	83
<b>5.7.4. Gázelosztó vezeték építése nyomvonal feltárással</b> .....	85
5.7.4.1. Általános előírások .....	85
5.7.4.2. A kivitelezési munkák szervezése és irányítása.....	88
5.7.4.3. A munkahelyek és közlekedési utak kialakítása.....	89
5.7.4.4. Földmunkák általános követelményei .....	89
5.7.4.5. Dúcolás.....	90
5.7.4.6. Gépi eszközzel történő munkavégzés általános követelményei .....	91
5.7.4.7. Gépek telepítése az építés-kivitelezési munkahelyen .....	93
5.7.4.8. Talajmegmunkálás munkagéppel.....	93
5.7.4.9. Emelőgépek használata.....	96
5.7.4.10. Munkavégzés szűk munkatérben.....	97
5.7.4.11. Nyomvonal helyreállítása .....	97
<b>5.7.5. Gázelosztó vezeték építése nyomvonal feltárás nélkül</b> .....	97

5.7.5.1. Vezeték bélelése PE csővel.....	98
5.7.5.2. Csővezeték csőhasításos eljárással történő felújítása .....	102
5.7.5.3. Compact Pipe csőfelújítási technológia gáz elosztó vezetékek részére .....	110
5.7.5.4. Irányított fúrás.....	115
5.7.5.5. Egyéb fúrási módszerek .....	119
5.7.5.6. Gyári PE bevonatos acélcsövek külön védelem nélküli, behúzásos technológiája .....	119
<b>5.7.6. Gázelosztó vezeték rekonstrukciója .....</b>	<b>123</b>
<b>5.7.7. Ideiglenes (provizor) vezeték .....</b>	<b>124</b>
5.7.7.1. Ideiglenes vezeték kivitelezése.....	124
5.7.7.2. Ideiglenes vezeték nyomáspróbája .....	127
<b>5.7.8. Gázelosztó vezeték építése .....</b>	<b>128</b>
5.7.8.1. Acél anyagú vezeték építése .....	128
5.7.8.2. Polietilén anyagú vezetékek építése .....	134
5.7.8.3. Oldható kötések kialakítása .....	138
<b>5.7.9. Gázelosztó vezeték tisztítása.....</b>	<b>139</b>
<b>5.8. ÜZEMBE HELYEZÉS ELŐTTI ELLENŐRZÉSEK, NYILVÁNTARTÁSBA VÉTEL .</b>	<b>141</b>
<b>5.8.1. Műszaki felülvizsgálat .....</b>	<b>141</b>
<b>5.8.2. Nyomáspróba.....</b>	<b>141</b>
5.8.2.1. Általános előírások .....	141
5.8.2.2. Szilárdsági nyomáspróba.....	142
5.8.2.3. Tömörégi nyomáspróba .....	143
5.8.2.4. Az általánosnál rövidebb időtartamú nyomáspróba.....	143
5.8.2.5. A nyomáspróbák végrehajtása.....	144
5.8.2.6. <i>Mérő-, vizsgáló- és ellenőrző eszközök</i> .....	145
5.8.2.7. Nyomáspróba kiértékelése.....	146
5.8.2.8. Szilárdsági nyomáspróba vízzel.....	147
<b>5.8.3. Végellenőrzés.....</b>	<b>150</b>
<b>5.8.4. Műszaki átadás .....</b>	<b>150</b>
<b>5.8.5. Nyilvántartás .....</b>	<b>151</b>
<b>5.9. MUNKAVÉDELMI ELŐÍRÁSOK .....</b>	<b>151</b>
<b>5.9.1. Általános követelmények .....</b>	<b>151</b>
<b>5.9.2. A munkavállalókra vonatkozó szabályok .....</b>	<b>151</b>
<b>5.9.3. Üzemi utasítások .....</b>	<b>151</b>
<b>5.9.4. Oktatás, képzés, továbbképzés .....</b>	<b>152</b>
<b>5.9.5. Egyéni védőeszközök.....</b>	<b>152</b>
<b>5.9.6. A berendezések üzemeltetése .....</b>	<b>153</b>

---

<b>5.9.7. Általános munka- és tűzvédelmi előírások .....</b>	<b>154</b>
<b>5.10. KÖRNYEZETVÉDELMI ELŐÍRÁSOK .....</b>	<b>156</b>
6. Kockázatok kezelése.....	157
7. Feljegyzések kezelése .....	157
8. Mellékletek, formanyomtatványok .....	158



## 1. Cél

Jelen technológiai utasítás célja, hogy meghatározza az MVM Égáz-Dégáz Földgázhálózati Zrt. és az MVM Főgáz Földgázhálózati Kft. (továbbiakban együtt: Társaságok, külön: MVM ÉD GH és MVM FŐGÁZ GH) elosztási területén létesülő 40 bar-nál nem nagyobb üzemi nyomású gázelosztó vezetékek, célvezetékek valamint tartozékainak tervezésére és létesítésére vonatkozó szabályokat.

Az utasítás összefoglalja a gázelosztó vezeték tervezésével, létesítésével, átalakításával, felújításával kapcsolatos fogalmakat, előírásokat, fontosabb tudnivalókat.

## 2. Hatály

### 2.1 Időbeli hatály

Jelen technológiai utasítás a hatályba helyezés napjától a hatályon kívül helyezés napjáig alkalmazandó. Jelen utasítás a Társaságok vonatkozásában a lábjegyzetben jelzett időpontban lép hatályba.

### 2.2 Személyi hatály

Jelen technológiai utasítás alkalmazása a Társaságok elosztási területén a fent felsorolt tevékenységet végzőkre (tervező, építető, kivitelező) nézve kötelező, de nem mentesíti az adott tevékenységet végzőt az egyéb jogszabályokban leírt felelősség alól.

### 2.3 Tárgyi hatály

Jelen utasítás hatálya kiterjed a (földgázellátásról szóló 2008. évi XL. törvényben meghatározott) célvezetékekre és elosztóvezetékekre, ezek alkotórészeire, tartozékaira, (a továbbiakban együtt: gázelosztó vezeték), valamennyi a szabályozás leírásában meghatározott témakörre. Az utasítás hatálya nem terjed ki a gázelosztó vezetékhez tartozó nyomásszabályozó berendezésekre, melyekről a "Gáznyomás szabályozó és mérőállomások" című technológiai utasítás rendelkezik.

### 2.4. Hatályon kívül helyezés

Jelen szabályzat hatályba lépésével egyidejűleg az alábbi szabályozás hatályát veszti:

- G-TU-1\_v7 Gázelosztó vezetékek létesítése

Az alábbi szabályozás hatályát veszti 2023.09.01:

G-TU-1-M16 Nyomáspróbázó műszerekre vonatkozó átmeneti rendelkezések

## 3. Kapcsolódó szabályozások és jogszabályok

### Jogszabályok

- 2008. évi XL. törvény a földgázellátásról
- 19/2009. (I.30.) Korm. rendelet a földgázellátásról szóló 2008. évi XL. sz. törvény rendelkezéseinek végrehajtásáról
- 1991. évi XLV. törvény a mérésügyről
- 1993. évi XLVIII. törvény a bányászatról
- 20/2022. (I. 31.) SZTFH rendelet a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény végrehajtásának egyes szabályairól
- 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről
- 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről
- 1995. évi LIII. tv. A környezetvédelmének általános szabályairól

- 54/2014. (XII.5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- 45/2011. (XII.7.) BM rendelet a tűzvédelmi szakvizsgára kötelezett foglalkozási ágakról, munkakörökről, a tűzvédelmi szakvizsgával összefüggő oktatásszervezésről és a tűzvédelmi szakvizsga részletes szabályairól
- 12/1988. (XII.27.) ÉVM-IpM-KM-MÉM-KVM együttes rendelet az egyes nyomvonal jellegű építményszerkezetek kötelező alkalmassági idejéről
- 53/2012. (III. 28.) Korm. rendelet a bányafelügyelet hatáskörébe tartozó egyes sajátos építményekre vonatkozó építésügyi hatósági eljárások szabályairól
- 12/2022. (I. 28.) SZTFH rendelet a bányafelügyelet hatáskörébe tartozó egyes sajátos építményekre vonatkozó építésügyi hatósági eljárások szabályairól
- Magyar Hegesztőminősítő Testület és a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés 15/2012 közlemény a minősített műanyaghegesztők minősítési rendszeréről és az elméleti tesztkérdésekről
- 4/2002. (II. 20.) SzCsM-Eüm rendelet az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről.
- 3/2001. (I. 31.) KöViM rendelet a közutakon végzett munkák elkorlátozási és forgalombiztonsági követelményeiről
- 143/2004 (XII. 22.) GKM rendelet a Hegesztési Biztonsági Szabályzat kiadásáról
- 47/1999. (VIII.4.) GM rendelet az Emelőgép Biztonsági Szabályzat kiadásáról
- 35/2014. (XI. 19.) NGM rendelet egyes szállítható nyomástartó berendezések üzemeltetésével kapcsolatos műszaki biztonsági követelményekről és a Gázpalack Biztonsági Szabályzatról
- 18/2022. (I. 28.) SZTFH rendelet a gázelosztó vezetékek biztonsági követelményeiről és a Gázelosztó Vezetékek Biztonsági Szabályzata közzétételéről
- 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről
- 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről
- 275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól

### **Szabványok**

- MSZ 14-01052: A bányahatóság felügyelete alá tartozó acél csővezetékek hegesztett körvarrataival szemben támasztott követelmények
- MSZ EN ISO 9606-1: Hegesztők minősítése. Ömlesztőhegesztés. 1. rész: Acélok
- MSZ EN ISO 15609-1: Fémek hegesztési utasítása és hegesztés technológiájának minősítése. Hegesztés technológiai utasítás. 1. rész: Ívhegesztés
- MSZ EN ISO 3834-2: Fémek ömlesztő hegesztésének minőségirányítási követelményei, 2. rész: Teljes körű minőségirányítási követelmények
- MSZ EN ISO 3834-3: Fémek ömlesztő hegesztésének minőségirányítási követelményei, 3. rész: Általános minőségirányítási követelmények
- MSZ EN 13067: Műanyaghegesztők. A hegesztők minősítővizsgálója. Hegesztett, hőre lágyuló műanyag szerkezetek.

- MSZ 6292: Gázpalackok szállítása, tárolása és kezelése
- MSZ 7048-1: Körzeti gázellátó rendszerek. Fogalom meghatározások, csoportosítás, általános követelmények
- MSZ 7048-3: Körzeti gázellátó rendszerek. Elosztóvezetékek védőtávolságai
- MSZ EN 751-1: 1., 2. és 3. családba sorolt gázokkal és forró vízzel érintkező menetes fémkötések tömítőanyagai 1. rész: Anaerob tömítőanyagok
- MSZ EN 751-2: Az 1., 2. és 3. gázcsalád gázaival és forró vízzel érintkező fémes menetes kötések tömítőanyagai. 2. rész: Nem keményedő tömítőanyagok
- MSZ EN 10296-1: Hegesztett acélcsövek mechanikai és általános műszaki célra Műszaki szállítási feltételek. 1. rész: Ötvözetlen és ötvözött acélcsövek
- MSZ EN 1555-1: Műanyag csővezetékrendszerek éghető gázok szállítására. Polietilén (PE). 1. rész: Általános előírás
- MSZ EN 1555-2: Műanyag csővezetékrendszerek éghető gázok szállítására. Polietilén (PE). 2. rész: Csövek
- MSZ EN 1555-3: Műanyag csővezetékrendszerek éghető gázok szállítására. Polietilén (PE). 3. rész: csőidomok
- MSZ EN 1555-4: Műanyag csővezetékrendszerek éghető gázok szállítására Polietilén. 4. rész Szelepek
- MSZ EN 1555-5: Műanyag csővezetékrendszerek éghető gázok szállítására Polietilén. 5. rész A rendszer céljának való megfelelés
- MSZ 11413-5: Gáztömörség és vizsgálata. Gázelosztó vezetékek
- MSZ EN 12327: Gázinfrastruktúra. Nyomáspróba, üzembe helyezési és üzemben kívül helyezési eljárások. Üzemeltetési követelmények
- MSZ EN 60079-10-1: Robbanóképes közegek. 10-1: rész: Tércégbesorolás. Robbanóképes gázközegek
- MSZ EN ISO 3183: Kőolaj- és földgázipar. Csővezetékes szállítórendszerek acél csővezetékei
- MSZ EN 10255: Hegesztésre és menetvágásra alkalmas ötvözetlen acélcsövek. Műszaki szállítási feltételek,
- MSZ EN 10220: Varrat nélküli és hegesztett acélcsövek. Méretek és hosszegységenkénti tömegek.
- MSZ EN 50341-1: 1 kV-nál nagyobb váltakozó feszültségű szabadvezetékek. 1. rész: Általános követelmények.
- MSZ 151-8: Villamos energetikai szabadvezetékek. A legfeljebb 1 kV névleges feszültségű szabadvezetékek létesítési előírásai
- MSZ HD 60364-5-551: Kisfeszültségű villamos berendezések. 5-55. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Egyéb szerkezetek. 551. fejezet: Kisfeszültségű áramfejlesztők
- MSZ 1585: Villamos berendezések üzemeltetése (EN 50110-1:2013 és nemzeti kiegészítései)
- MSZ 1600-11: Létesítési biztonsági szabályzat 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű erőáramú villamos berendezések számára. Villamos kezelőterek és laboratóriumok

- MSZ 1600-14: Létesítési biztonsági szabályzat 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű erősáramú villamos berendezések számára. Közterület
- MSZ 2364-450: Legfeljebb 1000 V névleges feszültségű erősáramú villamos berendezések létesítése. Feszültségcsökkenés-védelem
- MSZ 2364-711: Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 7-711. rész: Különleges berendezésekre vagy helyiségekre vonatkozó követelmények. Kiállítások, bemutatók és elárúsító helyek
- MSZ ISO 8044: Fémek és ötvözetek korróziója. Alapvető szakkifejezések és meghatározásaik
- MSZ 4851-1: Érintésvédelmi vizsgálati módszerek. Általános szabályok és a védővezető állapotának vizsgálata
- MSZ 4851-2: Érintésvédelmi vizsgálati módszerek. A földelési ellenállás és a fajlagos talajellenállás mérése
- MSZ 4852: Villamos berendezések szigetelési ellenállásának mérése
- MSZ 17200-2: Nyomvonalas távközlő létesítmény megközelítési és keresztezési előírásai. 2. rész: Vasutak
- MSZ 17200-4: Nyomvonalas távközlő létesítmény megközelítési és keresztezési előírásai. 3. rész: Utak, hidak, felüljárók, aluljárók, alagutak
- MSZ 17200-3: Nyomvonalas távközlő létesítmény megközelítési és keresztezési előírásai. 4. rész: Vizek, vízi létesítmények
- MSZ 17200-5: Nyomvonalas távközlő létesítmény megközelítési és keresztezési előírásai. 5. rész: Távközlő létesítmények
- MSZ 17200-6: Nyomvonalas távközlő létesítmény megközelítési és keresztezési előírásai. 6. rész: Erősáramú kábelek és szabadvezetékek, villámhárító berendezések, földelési rendszerek
- MSZ 17200-7: Nyomvonalas távközlő létesítmény megközelítési és keresztezési előírásai. 7. rész: Csővezetékek
- MSZ 17200-8: Nyomvonalas távközlő létesítmény megközelítési és keresztezési előírásai. 8. rész: Épületek, műtárgyak, sajátos építmények
- MSZ 18090-1: Fémfelületek átmeneti korrózióvédelme. A korrózióvédő anyagok alkalmazásának előírásai
- MSZ 18852-2: Szórt fémbevonatok korrózióvédelmi célokra. Bevonatok vízbe merülő acélszerkezetekhez
- MSZ EN ISO 17834: Fémszórás. Korrózió és oxidáció ellen nagy hőmérsékleten védő bevonatok
- MSZ EN ISO 10693: Talajminőség. A karbonát tartalom meghatározása. Tércfogatos módszer
- MSZ EN 13509: A katódos védelem mérési módszerei
- MSZ EN 12068: Katódos korrózióvédelem. Külső szerves bevonatok a katódos védelemmel ellátott, föld alatti vagy vízbe merülő acél csővezetékek korrózióvédelmére. Szalagok és zsugorítható anyagok
- MSZ EN 12501-1: Fémes anyagok korrózióvédelme. A korrózió valószínűsége talajban. 1. rész: Általános követelmények

- MSZ EN 12501-2: Fémes anyagok korrózióvédelme. A korrózió valószínűsége talajban. 2. rész: Gyengén ötvözött és ötvöztelen vasanyagok
- MSZ EN 12954: A földalatti vagy vízbe merülő fémszerkezetek katódos védelme. Általános alapelvek és alkalmazás csővezetékekhez
- MSZ 13207: 0,6/1 kV-tól 20,8/36 kV-ig terjedő névleges feszültségű erősáramú kábelek és jelzőkábelek kiválasztása, fektetése és terhelhetősége
- MSZ EN ISO 15257: Katódos védelem. A katódos védelemmel foglalkozók felkészültségének szintjei. A tanúsítási alrendszer alapja (ISO 15257:2017)
- MSZ EN 60079-10-1: Robbanóképes közegek. 10-1: rész: Térésbesorolás. Robbanóképes gázközegek
- MSZ EN 60079-10-2: Robbanóképes közegek. 10-2: rész: Térsegek osztályozása. Robbanóképes poros közegek
- MSZ EN 60079-11: Robbanóképes közegek. 11. rész: Gyártmányok gyújtószikramentes védelemmel "I"
- MSZ EN 60079-14: Robbanóképes közegek. 14. rész: Villamos berendezések tervezése, kiválasztása és szerelése
- MSZ EN 50122-2: Vasúti alkalmazások. Telepített berendezések. Villamos biztonság, földelés és a visszavezető áramkör. 2. rész: Az egyenáramú vontatási rendszerek okozta kóboráramok hatása elleni védelmi intézkedések
- MSZ EN ISO 12944-7: Festékek és lakkok. Acélszerkezetek korrózióvédelme festékbevonat-rendszerekkel. 7. rész: A festési munka végrehajtása és ellenőrzése
- MSZ EN ISO 21809-1: Kőolaj- és földgázipar. Csővezetési rendszerekben szállításra használt, földbe vagy vízbe fektetett csővezetékek külső bevonatai. 1. rész: Poliolefinbevonatok (3 rétegű PE és 3 rétegű PP) (ISO 21809-1:2018)

megjegyzés: A szabványokra történő hivatkozásoknál a szabványnak legutolsó kiadását kell figyelembe venni

### Társasági technológiák, belső szabályzatok és egyéb utasítások

Közös dokumentumok:

- G-TU-2 Gáznyomás-szabályozó állomások létesítése, üzemeltetése technológiai utasítás
- G-TU-3 Gázelosztó vezeték üzemeltetése technológiai utasítás
- G-TU-4 Földgáz csatlakozóvezetékek és felhasználói berendezések létesítése, üzembe helyezése, ellenőrzése, karbantartása technológiai utasítás
- G-F-4.1 Gázelosztó vezeték létesítése folyamatszabályozás
- G-F-3.1 Gázelosztó vezeték üzemeltetése, karbantartása folyamatszabályozás
- G-F-3.4 Ellenőrző, vizsgáló berendezések felügyelete folyamatszabályozás
- G-F-4.2 Gázelosztó vezeték rekonstrukciója folyamatszabályozás
- G-F-6.1 Raktározás folyamatszabályozás
- G-MU-4.1-2 Gázelosztó vezeték tervezése munkautasítás
- G-MU-3.1-6 Közműnyilatkozat kiadása munkautasítás
- G-MU-4.1-3 Gázelosztó vezeték kivitelezése munkautasítás

- G-MU-3.1-3 Korrózióvédelem munkautasítás
- G-MU-3.1-4 Hegesztés felügyelet munkautasítás
- G-MU-4.2-1 Gázszakági nyilvántartás munkautasítás
- G-SZAB-6 Munkavédelmi Szabályzat
- ÁG-SZAB-18 Környezetvédelmi Szabályzat

MVM Égáz-Dégáz Földgázhálózati Zrt. dokumentumok:

- EMF 13 rev\_12 Munkavédelmi Szabályzat
- ÉD-SZAB-14 Tűzvédelmi szabályzat
- Beszerzési Szabályzat

MVM Főgáz Földgázhálózati Kft. dokumentumok:

- FG-SZAB-20 Az MVM Főgáz Földgázhálózati Kft. Tűzvédelmi Szabályzata
- FG-SZAB-14 Beszerzési Szabályzat

## 4. Fogalmak

**Aktív korrózióvédelem/ Katódos védelem:** Elektrokémiai korrózióvédelmi eljárás, amelynél a védelemhez szükséges elektromos energiát külső áramforrás szolgáltatja.

**Általános üzemeltetési (tervezési) tényező acélcsövekre:** a választott cső szilárdsági méretezésénél vagy ellenőrzésénél az acél alsó folyáshatárára számolt biztonsági tényező

**Általános üzemeltetési (tervezési) tényező polietilén csövekre, C:** a Renard számsorból vett, 1-nél nagyobb értékű általános tényező, amely figyelembe veszi az üzemi feltételeket és a PE anyagú csővezetékrendszer tulajdonságait.

**Biztonsági övezet (védőövezet, védősáv):** a vezeték meghatározott környezete, melynek méreteit (kiterjedését) és használatát jogszabályi előírások szabályozzák.

**Burokcső:** a gázvezetékre központosan elhelyezett, két végén a talaj bejutása ellen lezárt cső, mely a gázelosztó vezeték mechanikai védelmét szolgálja a külső káros mechanikai vagy egyéb behatásokkal szemben. A burokcsövet központosítva, de toktömítés és szaglőcső nélkül kell megépíteni. A burokcső anyaga lehet acél, beton, műanyag.

**Célvezeték:** a földgáztermelőhöz, határon túli földgázrendszerhez, a szállító-, elosztóvezetékhez vagy a tárolóhoz közvetlenül csatlakozó olyan földgázvezeték, amely kizárólag egy felhasználó egy felhasználási helyének ellátására szolgál.

**Csapszekrény:** olyan, a talaj felszínén elhelyezett nyitható fedelű szerelvény, melyben a szaglőcső vagy az elzáró szerelvény-kezelő végződik.

**Csatlakozóvezeték:** a felhasználási helyet magába foglaló ingatlan telekhatárától, mint elosztói kiadási ponttól a fogyasztói főcsapig terjedő vezeték.

**Csatlakozási nyomás (névleges csatlakozási nyomás):** az a csatlakozási nyomás, amelyre a gázfogyasztó berendezés tüzeléstechnikai jellemzői vonatkoznak

**Dúcolás:** valamely földmű (munkagödör, munkaárok, stb.) függőleges, vagy közel függőleges határoló felületének ideiglenes megtámasztását biztosító eljárás;

**Elosztóvezeték:** az a csővezeték a tartozékaival együtt, amelyen keresztül a földgáz elosztása történik, és amelynek kezdőpontja a gázátadó állomás kiadási pontja, vagy a földgáztároló vagy a földgáztermelő üzem elosztói betáplálási pontja, végpontja pedig a felhasználási hely telekhatára, mint elosztói kiadási pont, ahol a földgáz a felhasználó részére átadása kerül.

**Elektromos ívhegesztés fokozottan veszélyes környezete:**

- szűk tér különösen, ha a falak vezetőképesek,
- olyan hely, ahol a mozgás lehetősége a vezetőképes tárgyak közelében korlátozott,
- nedves vagy meleg munkahely.

**Elektródafogó:** a hegesztőelektróda befogására és az áramcsatlakozás biztosítására szolgáló, szigetelt nyelű, szabványos kivitelű szerszám.

**Ellenőrző nyomásmérő és ellenőrző hőmérő:** azok a műszerek, amelyeket a vezetéknek a mérőhelytől legtávolabb eső szakaszához csatlakoztatnak, a nyomáspróba során.

**Épület:** olyan építmény, amely szerkezeteivel részben vagy egészben teret, helyiséget vagy ezek együttesét zárja körül meghatározott rendeltetés - jellemzően emberi tartózkodás - céljából.

**Felhasználási hely:** az az ingatlan, ahol a csatlakozóvezeték, a felhasználói berendezés, a gázmérőhely, a fogyasztói főcsap vagy a gázfogyasztást szolgáló nyomásszabályozó van, ide nem értve a közvetlen szállítóvezeteki felhasználó ellátását szolgáló gázátadó állomást.

**Feltárás nélküli építési módszerek:** azok az eljárások, amelyek alkalmazásánál a cső-fektetéshez nem kell munkaárkot ásni, így az építési munkák alatt az érintett szakaszokon a közlekedés fenntartható.(pld. út, vasút keresztezés, stb.)

**Fogyasztói főcsap:** a gázmérőnél lévő, ennek hiányában a csatlakozóvezeték és a fogyasztói vezeték közé beépített elzáró szerelvény, amely a csatlakozóvezeték tartozéka.

Amikor műszaki megfontolásból csak egy elzáró beépítése indokolt, (pld. házi nyomásszabályozó és gázmérő közös szekrényben a telekhatáron, vagy azon belül annak közelében) a fogyasztói főelzáró tölti be a fogyasztói főcsap szerepét is.

**Fogyasztói főelzáró:** a telekhatáron vagy annak közelében (telekhatáron kívül, vagy belül) létesített elzáró szerelvény, amely az elosztóvezeték tartozéka.

**Folyamatos vezetéképítés:** a földben elhelyezett gázvezeték építésének olyan módja, amelynek során – többnyire nem közművesített területeken – a vezeték a vezetéképítés folyamatosságát nem szakítják meg műtárgyak (közműkereszteзések, elzáró szerelvények, műtárgyak, leágazások).

**Földmunka:** föld kitermelésével, (munkaárok kialakításával, dúcolással, stb.) az egyenetlen terep rendezésével, a kitermelt föld tárolásával kapcsolatos munkálatok a hozzájuk tartozó előkészítő, valamint a munkavégzés során felmerülő kiegészítő munkákkal együtt.

**Fűtőelem:** a cső és/vagy idom kötési felületének hegesztés előtti felmelegítésére alkalmas elektromos fűtésű szerszám.

**Fűtőelemmel hegeszthető idom:** olyan PE csőidom, melynek egy vagy több hegeszthető kötési felületének előmelegítése a felülethez nyomott fűtőelemmel történik.

**Hegesztési felelős:** olyan személy, aki felelős a hegesztéssel való gyártásért és a hegesztési tevékenységért, továbbá akinek alkalmasságát és szakismereteit képesítés, képzés és/vagy megfelelő gyártási tapasztalat bizonyítja.

**Hegesztés helyszíni irányítója:** legalább középfokú gépész szakirányú képesítéssel és legalább 5 éves hegesztési szakmai gyakorlattal rendelkező személy.

**Hegesztés-technológia jóváhagyásának jegyzőkönyve:** (*Welding Procedure Qualification Record, WPQR, korábban WPAR*): jegyzőkönyv, amely egyrészt a próbadarab hegesztéséhez szükséges minden olyan lényeges adatot tartalmaz, ami egy hegesztési utasítás jóváhagyásához szükséges, másrészt tartalmazza a próbahegesztés vizsgálatának összes eredményét.

**Hegesztési utasítás (Welding Procedure Specification, WPS):** utasítás az adott hegesztési eljáráshoz, amely részletesen tartalmazza az ismételhetőséget biztosító paramétereket, más megfogalmazásban az adott alkalmazás megismételhetősége érdekében a szükséges változók adatait tartalmazó dokumentum, amely megfelel a MSZ EN ISO 15609-1 és MSZ EN ISO 15609-2 szabványban leírtaknak.

**Hegesztő áramforrás:** a felhevítéshez és/vagy megolvasztáshoz szükséges energiát szolgáltató szabványos felépítésű hegesztő gép.

**Hegesztő berendezés:** az adott hegesztési technológia megvalósításához szükséges eszközök összessége.

**Hegesztő készülék:** a hegesztési technológia során alkalmazott, a munkadarab meg/befogását, pozicionálását szolgáló szerkezet.

**Hegesztő munkahely:** a hegesztéssel rendszeresen vagy alkalmászerűen foglalkozó gazdálkodó szervezet által létesített, e tevékenység céljára kialakított hely. A hegesztő munkahely lehet telepített vagy nem telepített.

**Hegesztés:** olyan művelet, amely az anyago(ka)t hő és/vagy nyomás segítségével olyan módon egyesíti, hogy az anyag folytonossága fennálljon. Hegesztésnek minősül a termikus vágás és darabolás is.

**Jelzőszalag:** korlátnak nem minősülő, munkaterület körülhatároló és nyomvonal jelölő eszköz.

**Kiegészítő nyomásmérő:** a mérési pontosság növelésére alkalmas nyomásmérő műszer.

**Kötelező alkalmassági idő (felhasználhatósági idő, elvárt élettartam):** az a meghatározott időtartam vagy időpont, ameddig rendeltetésszerű használat mellett a terméknek teljesítenie kell a beszerzés időpontjában érvényes jogszabályi követelményeket és nem veszélyezteti a biztonságos használatot.

**Közműalagút (vezeték alagút):** a többféle közmű- vagy egyéb vezeték elhelyezésére alkalmas, a rendezett térszint alatti olyan járható, alagútszerű építmény, amelyben a vezetékek építése, ellenőrzése, karbantartása, cseréje a többi vezeték zavartalan üzemeltetése közben feltárás illetve kiásás nélkül végezhető.

**Körtől való eltérés:** a PE cső bármely helyén, azonos keresztmetszetben mért legnagyobb és legkisebb külső átmérők közötti különbség (ovalitás).

**Lángvisszacsapás:** a lánghegesztő pisztoly rendellenes működéséből (pl. eltömődés) származó, a pisztolyból kiinduló visszaégési folyamat.

**Leágazó vezeték:** a gázelosztó vezeték rendszer azon része, amely az út tengelyével – általában – párhuzamos elosztóvezetékől indul, és a felhasználói telekhatárnál végződik.

**Minősített hegesztő:** olyan – legalább szakmunkás hegesztésre jogosító szakmunkás- vagy OKJ bizonyítvánnyal rendelkező, Társaságunk alkalmazásában álló munkavállaló – aki akkreditált vizsgáztató hely előtt, az MSZ EN ISO 9606-1, a 15/2012. (4/2012. Nemzetgazdasági Közlöny) MHT – MHTe közlemény vagy az MSZ EN 13067 szerint hegesztésből levizsgázott, bizonyítvánnyal és beütő számmal rendelkezik, vagy

a Társaságok alkalmazásában álló munkavállaló, aki legalább vasipari és/vagy műanyagipari szakképzettséggel, eljárásnak megfelelő képesítéssel rendelkezik, vagy korábban a hegesztésre minősítést szerzett, továbbá az Acélhegesztők minősítése és/vagy a Műanyaghegesztők minősítése munkautasításban szereplő elméleti képzésből és vizsgából, gyakorlati vizsgából álló vizsgarendszert eredményesen teljesítette (minősítést szerzett), a minősített hegesztők nyilvántartásába felkerült és beütő számmal rendelkezik.

**Munkaárok széle:** a munkaárok oldalfala által meghatározott sík és a terep metszésvonala, amely 50 cm távolságon belül nem terhelhető (pl.: kitermelt földel, törmelékkel, stb.).

**Munkakábel (hegesztőkábel):** Az áramforrást az elektródafogóval összekötő szabványos vezeték.



**Munkaterület körülhatárolás:** műanyag jelzőszalag oszlophoz rögzítve vagy jelzőkorlát, védőkorlát alkalmazásával területi elhatárolás kialakítása.

**Műszaki ellenőr:** a műszaki ellenőri feladatok ellátására megbízott – legalább középfokú szakirányú végzettséggel rendelkező- munkatárs, akit a beruházás lebonyolításáért felelős szervezet vezetője választ ki egyedileg, vagy munkaköri leírás alapján. Építési engedélyköteles munkák esetében olyan műszaki ellenőrt kell megbízni, aki szerepel a műszaki ellenőri névjegyzékben. Építési engedély köteles korrózióvédelmi beruházásnál, amennyiben az illetékes üzemegységen szakszemélyzet nincs a Beruházási Osztályvezető gondoskodik megfelelő jogosultságú műszaki ellenőr megbízásáról.

**Névleges átmérő, DN:** valamely cső esetén a csővezeték és az összetartozó csővezeteki elemek (cső, szerelvény, karima, csőidom stb.) jellemzésére használatos szám, melynek értéke megközelítően a csővezeték mm-ben mért acélcsövek esetében a belső átmérője, PE csövek esetében a külső átmérője.

**Névleges falvastagság,  $s_n$ :** a cső falvastagsága, amely közelítőleg azonos a milliméterben megadott gyártási falvastagsággal.

**Nyomások** (ezen előírásban alkalmazott és megnevezett különböző nyomások megnevezései és értékei)

- **Normál (atmoszférikus) légköri nyomás ( $p_n$ ):** Magyarországon a légnyomás egységesen elfogadott abszolút értéke (101.325 Pa), mely a gázhalmazállapotú anyagok normál állapotának meghatározására szolgál [Pa, kPa, bar, mbar].

- **Tervezési nyomás (DP):** az a nyomásérték, amelyen a szilárdsági számítások alapulnak. [Pa, kPa, MPa, bar; mbar].

- **Névleges nyomás (PN):** a hivatkozási célokra megfelelően alkalmas kerek szám a nyomás számszerű jelölésére [bar].

- **Névleges üzemi nyomás (NOP):** a gáz tervezési nyomása a tervezett üzemeltetési feltételekkel a gázfogyasztó készülékek csatlakozási pontjánál.

- **Üzemi nyomás (OP):** a csővezetékben normális üzemszerű körülmények közt kialakuló nyomás [bar; mbar].

- **Ideiglenes üzemi nyomás (TOP):** az a nyomás, amelyen a rendszer a szabályozó berendezéssel ideiglenesen üzemelhet [bar; mbar].

- **Legnagyobb rendellenes, vagy üzemzavari nyomás (MIP):** a biztonsági berendezések által korlátozott legnagyobb nyomás, amely a csővezetékét rövid időre terhelheti [bar; mbar].

[ - **Megengedett bemenő oldali nyomás ( $p_{bmax}$ ):** az a legnagyobb bemenő oldali nyomás, amelyen a nyomásszabályozó az előírt feltételekkel folyamatos üzemelésre alkalmas [bar; mbar].

- **Bemenő-nyomás ( $p_b$ ) (primer nyomás):** a gáz nyomása a nyomásszabályozó bemenetén [bar].

- **Megengedett kimenőoldali nyomás ( $p_{kmax}$ ):** az a legnagyobb kimenőoldali nyomás, amelyen a nyomásszabályozó az előírt feltételekkel folyamatos üzemelésre alkalmas [bar; mbar].

- **Kimenőnyomás, ( $p_k$ ) (szekunder nyomás):** a gáz nyomása a nyomásszabályozó kimenetén [bar; mbar].

- **Legnagyobb üzemi nyomás (MOP):** (maximum operating pressure) gázelosztó- és célvezetékben fenntartott üzemi nyomás maximuma, amellyel normál feltételek mellett, a rendszer folyamatosan üzemeltethető. [bar; mbar].

- **Szilárdságvizsgálati nyomás, próbanyomás (STP):** a csővezeték szilárdságvizsgálata során alkalmazott nyomás [bar; mbar].
- **Tömörségvizsgálati nyomás (TTP):** a csővezeték tömörségvizsgálata során alkalmazott nyomás [bar; mbar].

**Termék megfelelési nyilatkozat:** olyan dokumentum, amelyben a gyártó vizsgálati eredmények közlése nélkül kijelenti, hogy a szállított termékek a megrendelés szerinti követelményeknek megfelelnek.

**Nyomáspróba:**

- **szilárdsági nyomáspróba** az az eljárás, amelynek során az ellenőrizni kívánt rendszert próbanyomás (STP) alá helyezik annak igazolására, hogy a létesítmény megfelel a belső túlnyomással szembeni mechanikai szilárdság követelményeinek,
- **tömörségi nyomáspróba** az az eljárás, amelynek során azt igazolják, hogy a gázelosztó vezeték megfelel a tömörségi követelményeknek.

**Nyomáspróba mérőhely:** a vezetéknek azon szakasza, amelyhez, a nyomáspróba kiértékeléséhez előírt műszereket - az ellenőrző hőmérő kivételével - csatlakoztatják; továbbá e vezetékszakasz környezete az ott elhelyezett műszerekkel.

**Nyomás alatti elektrofúziós megfúró nyeregidom:** olyan elágazó nyeregidom oldalkivezetéssel, mely a csőfal átfúrására gyárilag beépített fúróval rendelkezik és kész állapotban a csőidom része lesz.

**Nyomvonal:** a vezeték elméleti tengelyét a térszinten függőleges vetítéssel meghatározó elméleti vonal.

**Ömlesztő hegesztés:** A kötés a hegesztendő anyagok és hozaganyag összeolvasztása és a varratanyag kikristályosodása következtében alakul ki.

**Passzív korrózióvédelem:** olyan burkoló (szigetelő) réteg, amely a védendő felületet a közvetlen környezet kémiai, és elektromos korróziós hatásaitól elszigeteli.

**PE fűtőszálás (elektrofúziós) hegesztés:** a cső külső palástfelülete és az elektrofúziós idom kötési felülete között létrejövő hegesztett kötés.

**PE fűtőszálás idom (elektrofűtő):** olyan PE idom, melynek kötési (hegesztési) felületénél gyárilag beépített áramvezető van, melyre a rákapcsolt elektromos áram hőhatása biztosítja a hegesztéshez szükséges hőmennyiséget.

**PE fűtőszálás nyeregidom:** olyan PE csőidom, mely PE csövek tengelyére merőleges irányú leágazások létesítésére szolgál, s az idom ívelt belső és a cső külső palástfelülete között jön létre a hegesztett kötés, melynek kötési (hegesztési) felületénél gyárilag beépített áramvezető van, melyre a rákapcsolt elektromos áram hőhatása biztosítja a hegesztéshez szükséges hőmennyiséget

**PE tompa hegesztés:** PE csövek és/vagy idomok sík, párhuzamos homlokfelületei között létrejövő hegesztett kötés, melynél a kötési felületek felmelegítése fűtőelemmel történik.

**Szabványos méretarány, SDR:** a PE anyagú csővezetékek esetében egy csősorozat számszerű megjelölése, ami egy jól kezelhető kerek szám, körülbelül megegyezik a névleges külső átmérő,  $d_n$ , és a névleges falvastagság,  $e_n$ , méretarányával.

**Szakadólap:** az a terület, amelyenél fennáll a leomlás, beomlás veszélye. A egyes rétegzett talajokból álló meredek falú földtömegek gyors, szinte előjel nélküli mozgása bekövetkezik, általában önsúlyuk és az esetleges külső terhelések következtében. Általános gyakorlati értelmezés szerint a munkagödör mélységével azonos szélességű sáv a munkagödör szélétől a terepszinten mérve.

**Szaglócső:** a talajszint alól a talajszintre vagy fölé emelkedő cső, amelynek felső végén egy esetleges gázszivárgás észlelhető.

**Szigetelő közdarab:** acél csővezetékben elhelyezett szerelvény, amely a csővezeték villamos folytonosságát megszünteti.

**Takarás:** a földalatti vezeték térszínhez (útpályaszínhez stb.) legközelebb eső pontja és a térszint (stb.) közötti távolság.

**Talajtömörégi fok ( $Tr_r$  %):** a vizsgált talaj száraz sűrűségének és a legnagyobb száraz sűrűségének (Do max) a hányadosa, százalékban kifejezve.

**Telekhatár:** a gázszolgáltatással érintett ingatlanok a közhiteles ingatlan-nyilvántartás szerinti határa.

**Telepített munkahely:** hegesztés céljára létesített, helyhez kötött, általában zárt (műhely jellegű) munkahely.

**Testkábel (áram visszavezető kábel):** a hegesztendő tárgyat és az áramforrást összekötő vezeték.

**Utólagos leágazás:** üzemelő gázelosztó vezetékről létesített elosztó vezetéki leágazás.

**Védőcső:** a gázelosztó vezeték tartozéka, a gázvezetékre húzott, két végén a szivárgó gáz kijutása ellen gáztömören lezárt cső, melynek gyűrűs tere a terepszint fölé van szellőztetve, amely gázelosztó vezeték mechanikai (dinamikai) terhelés felvételére méretezett, illetve védelmet nyújt a környezetének. A védőcsövet központosítva, toktömítéssel és 10 m hosszúg egyik, 10 m felett mindkét végén szagló csővel kell ellátni.

**Védőtávolság:** a gázelosztó vezeték és a megközelített létesítmény között függőleges vetületben megengedhető legkisebb vízszintes távolság.

**Vezetékbe beépített kompenzátor:** a nagyobb fesztávú térszint feletti gázelosztó vezetékbe beépített idom, amely a mozgásból és a hőmérséklet változásból adódó mechanikai igénybevétel csökkentését szolgálja.

## 5. Szabályozás leírása

### 5.1. A LÉTESÍTÉS MEGKEZDÉSÉNEK FELTÉTELEI

#### 5.1.1. Gázelosztó- és célvezeték tervezésének, létesítésének és üzemeltetésének általános előírásai

Gázelosztó- és célvezeték tervezése, építése, üzembe helyezése, üzemeltetése (ellenőrzés, karbantartás, üzemzavar elhárítás, javítás), felhagyása és elbontása, valamint a tervezés, létesítés felügyelete a 18/2022. (I. 28.) SZTFH rendelet szerint gázüzemi tevékenység, mely rendelet mellékletének Gázelosztó Vezetékek Biztonsági Szabályzata (továbbiakban: GVBSZ) tartalmazza a vonatkozó műszaki-biztonsági előírásokat.

Gázelosztó vezeték építési engedélyezési eljárásait az 12/2022. (I. 28.) SZTFH rendelet szabályozza.

#### 5.1.2. Gázelosztó és célvezeték tervezése

Tervezés személyi feltétele:

Gázelosztó- és célvezeték tervezésére az a természetes személy jogosult, aki az 1996. évi LVIII. törvény értelmében a Magyar Mérnöki Kamara tagjaként, a tervezők hivatalos névjegyzékében "GO" (Gáz és olajmérnöki tervezés) szaktervezői kategóriában regisztrálásra került. A "GO" tervezői jogosultság mellett szükséges a földgázelosztó minősített vállalkozói jegyzékén történő regisztrálás és érvényes tervezési megbízási szerződés.

Gázelosztó- és célvezeték villamos berendezéseinek létesítési, felújítási és átalakítási tervezésére "V" (*Építmények villamosmérnöki tervezés*) szaktervezői kategóriában regisztrálásra került villamos tervezői jogosult.

Talajvizsgálati jelentést, geotechnikai szakvéleményt "GT" Geotechnikai tervező készíthet.

Megvalósulást dokumentáló geodéziai feladatok elvégzéséhez "GD" geodéziai tervezői jogosultság szükséges.

Katódvédelmi kiviteli tervet az készíthet, aki a Magyar Mérnök Kamaránál korrózióvédelmi tervezői (KO-T) jogosultsággal van nyilvántartva.

A biztonsági és egészségvédelmi terv készítésének személyi feltétele a munkavédelmi szakképesítés.

Gazdálkodó szervezet tervezői tevékenységet a feltételeknek megfelelő alkalmazottja, vagy tagja végezhet.

### 5.1.3. Általános követelmények

A gázelosztó vezeték tervezését, kivitelezését, üzemeltetését, végleges üzemben kívül helyezését a benne szállított közeg fizikai, kémiai tulajdonságainak figyelembevételével kell végezni.

A gázelosztó vezetéket védeni kell az állékonyságát, az állagát és a rendeltetésszerű használatát veszélyeztető káros környezeti, vegyi, korróziós, mechanikai és dinamikai hatásoktól (a továbbiakban: járulékos hatások).

A gázelosztó vezetéket és a beépítésre tervezett tartozékait úgy kell méretezni, a segédanyagokat úgy kell kiválasztani, és a gázelosztó vezetéket úgy kell megépíteni, hogy a rendeltetésszerű használat során várhatóan fellépő igénybevételek, járulékos hatások a vezeték tervezett élettartamának ideje alatt ne veszélyeztessék a gázelosztó vezeték és környezete biztonságát.

### 5.1.4. Mértékadó jellemzők

A gázelosztó vezetéket és tartószerkezeteit az üzemeltetés körülményeire és a járulékos hatásokra is tekintettel méretezni kell.

Térszint feletti létesítés esetén az anyagkiválasztásnál figyelembe veendő hőmérséklet  $-20$  °C. A méretezésnél  $+60$  °C hőmérsékletig a  $+20$  °C-hoz tartozó szilárdsági jellemzőket kell figyelembe venni.

A gázelosztó vezeték szilárdsági és alakváltozási számításai a csővezeték tervezési nyomásán (DP = design pressure) alapulnak úgy, hogy a belső túlnyomáson túl, a járulékos hatásokat is figyelembe kell venni.

A gázelosztó vezeték nyomásfokozatai az alábbiak:

- kisnyomás:  $MOP \leq 0,1$  bar,
- középnyomás:  $0,1 \text{ bar} < MOP \leq 4,0$  bar,
- nagy-középnyomás:  $4,0 \text{ bar} < MOP \leq 25,0$  bar,
- nagynyomás:  $MOP > 25,0$  bar,

ahol az MOP (maximum operating pressure) = legnagyobb üzemi nyomás.

A legnagyobb üzemi nyomás (MOP) nem haladhatja meg a tervezési nyomást (DP).

Az üzemzavar esetén fellépő megengedett legnagyobb nyomás (MIP = maximum incidental pressure) nem haladhatja meg a következő értékeket:

5.1.4.1. sz. táblázat

	A	B	C	D	E	F	G
1.	Üzemnyomás	MOP $\leq$ 0,1 bar	0,1 bar < MOP $\leq$ 2 bar	2 bar < MOP $\leq$ 5 bar	5 bar < MOP $\leq$ 16 bar	16 bar < MOP $\leq$ 40 bar	40 bar < MOP
2.	MIP	2,5 MOP	1,75 MOP	1,4 MOP	1,3 MOP	1,2 MOP	1,15 MOP

Amennyiben a 2005 után létesült vezeték esetében a szilárdsági nyomáspróba értéke a GVBSZ I. fejezetének 2.6. pont szerinti értékeknél alacsonyabb, a megfelelőséget a tervezési tényező ellenőrző számításával kell igazolni. (M14 melléklet).

A gázelosztó vezeték minimális falvastagságát belső túlnyomásra:

- a tervezési nyomás (DP = design pressure),
- a cső külső átmérője,
- a tervezési tényező és
- az alsó folyáshatár és a pótlékok

figyelembevételével kell megállapítani.

Acél anyagú csővezeték esetén a tervezési tényező értékét belső túlnyomásra a következők szerint kell megválasztani:

- földalatti szakaszoknál és közműalagútban lévő, folyamatosan alátámasztott szakaszok esetén:

$$f_0 = 0,72,$$

- nyomásszabályozó állomások, illetve szabadon szerelt vezeték esetén:  $f_0 = 0,67$ .

Polietilén csőből építendő gázelosztó vezeték esetén a legnagyobb üzemi nyomás nem haladhatja meg a cső méretarányától függően a következő értéket:

5.1.4.2. sz. táblázat

	A	C
1.	Méretarány	PE 100
2.		legnagyobb üzemi nyomás
3.	SDR 17 (17,6)*	6 bar
4.	SDR 11*	10 bar

\* Megjegyzés: a falvastagság nem lehet kisebb 3 mm-nél.

Az SDR 17 (17,6) méretarányú cső 90 mm és ennél kisebb külső átmérő esetén nem alkalmazható.

Az elosztóvezeték átmérőjének tekintetében az alábbi elveket kell követni:

- Nagybogyelű, mint D63 PE gerinc minimum D63 átmérővel folytatható.
- D63-nál kisebb PE gerinc esetén CSAK HIDRAULIKAI MÉRETEZÉSSEL állapítható meg a gerinchosszabbításhoz szükséges műszaki tartalom.

Építési engedély, létesítési nyilatkozat:

Az engedélyezési tervdokumentáció szerkezetére és tartalmára vonatkozó követelményeket a bányafelügyelet hatáskörébe tartozó egyes sajátos építményekre vonatkozó építésügyi hatósági eljárások szabályairól szóló 12/2022. (I. 28.) SZTFH rendelet tartalmazza, a rendelet 41-45.§-aiban foglaltaknak megfelelően az alábbiak szerint kell a tervdokumentációt összeállítani

1. Aláíró-címlap
  2. Tartalomjegyzék
  3. Tervjegyzék
  4. Tervezői nyilatkozat:
    - a) a felelős tervező és a szakági tervező nevét, címét és tervezői névjegyzéki számát;
    - b) az általuk tervezett gázelosztó vezeték megnevezését, az építető nevét, székhelyét
    - c) a tervezett építési tevékenység
- ca) helyét, az ingatlan címét, helyrajzi számát
- cb) rövid leírását, jellemzőit,
- cc) környezetének meghatározó jellemzőit, védettségi minősítését, különösen műemléki minősítését a tulajdoni lap alapján
- d) az a) pontban megnevezett tervezők aláírását.

## 5.2. BEÉPÍTHETŐ ANYAGOK ÉS TERMÉKEK

### 5.2.1. Általános követelmények

A gázelosztó vezetékbe csak a rendeltetési célnak és a kor műszaki színvonalának megfelelő termék építhető be. A termékekre előírt kötelező alkalmassági időket az *MO8 melléklet* tartalmazza.

A nyomással igénybe vett részek anyaga rendelkezik az előre várható üzemelési és valamennyi vizsgálati feltétel teljesítéséhez szükséges tulajdonsággal, különös tekintettel a megfelelő képlékenységre és szívósságra, a ridegtörés megelőzésére és a vegyi hatásokkal szembeni ellenálló képességre.

### 5.2.2. A megfelelés igazolása

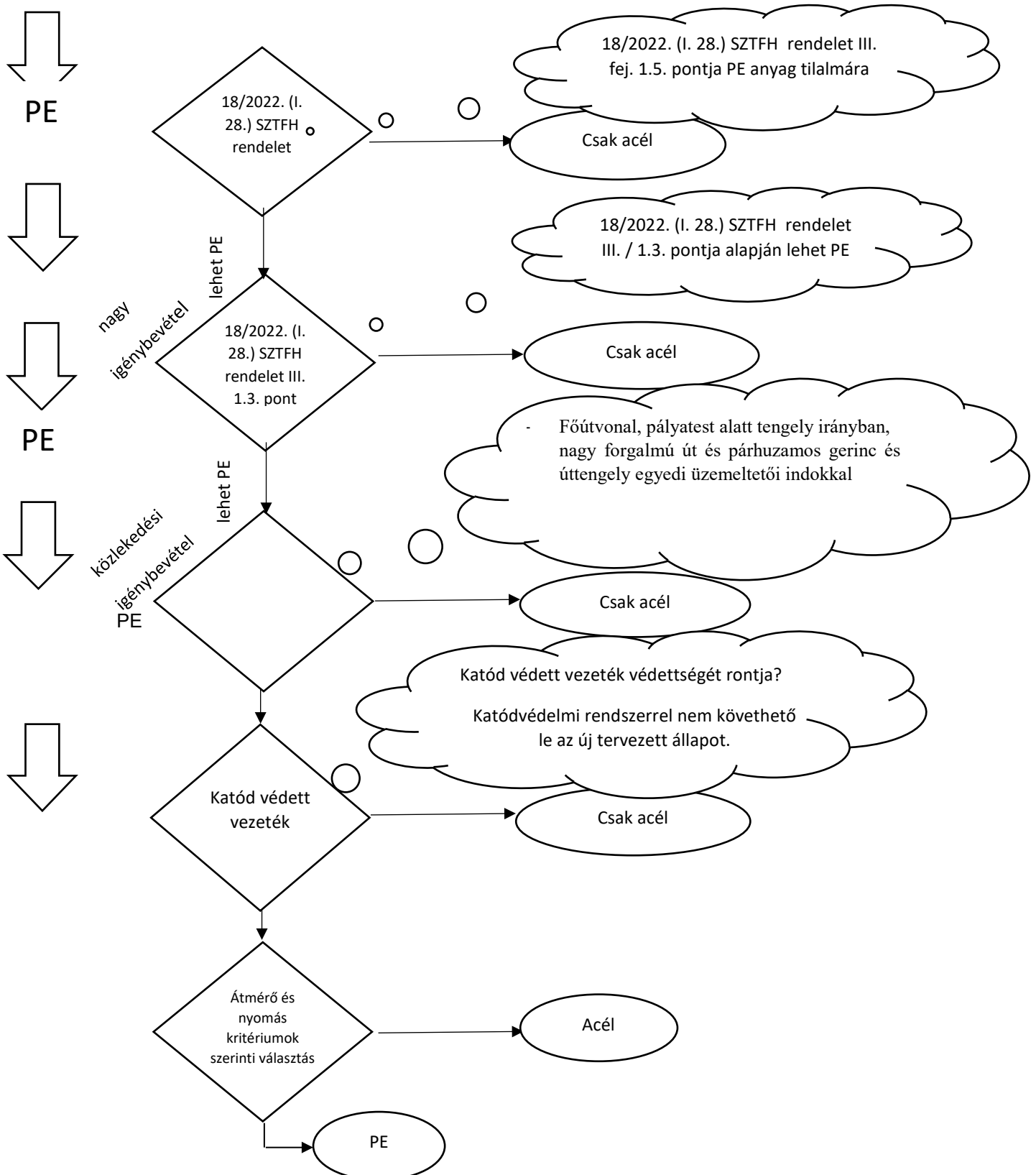
A gázzal érintkező termék a rendszerbe csak akkor építhető be, ha az a gázelosztó rendszer tömörségére, nyomásállóságára, gázzal szembeni ellenállására hatással lévő tulajdonságokat a tervezetthez képest kedvezőtlenül nem változtatja meg, és a rendeltetési célra való megfelelését a gyártó igazolja.

A megfelelést a termékkel azonosítható, legalább a gyártó által a termeléstől függetlenül elvégzett ellenőrzéssel, vizsgálatokkal, illetve az ellenőrzés, vizsgálat eredményeit tartalmazó minőségi bizonyítvánnyal kell igazolni. A terméken olyan időálló jelölést kell elhelyezni, amely alapján a termék és a minőségi bizonyítvány kapcsolata nyomon követhető.

A termékek kötelező alkalmassági idejét és a gyártástól a beépítésig megszabott legnagyobb időtartamot a gyártónak a terméken, a csomagoláson, a használati-kezelési útmutatóban vagy a megfelelőséget igazoló dokumentumban fel kell tüntetni.

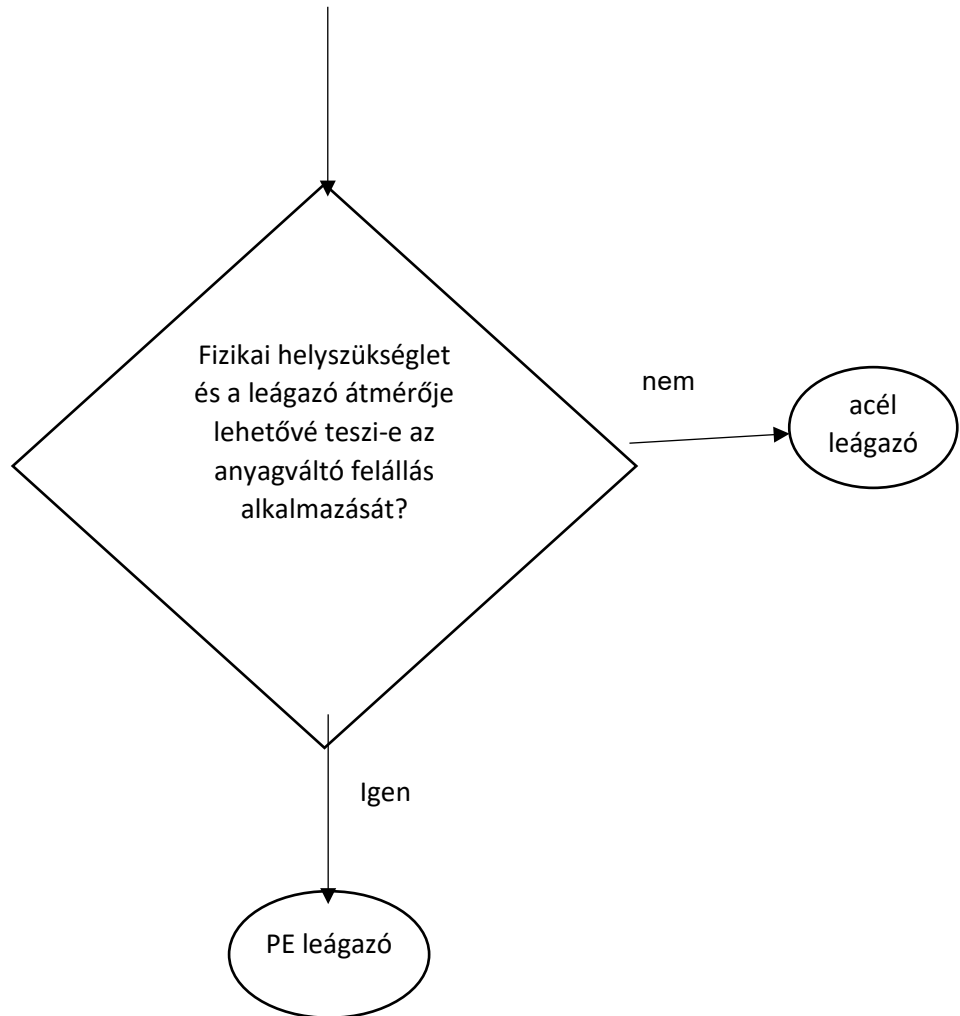
A GVBSZ előírásit figyelembe véve, a termékek akkor szerezhetők be és építhetők be, ha azt termék megfelelőségi nyilatkozattal igazolták.

5.2.3. Nyomásszintekhez kapcsolódó csőanyag választás



5.2.3.1. sz. ábra: Anyagválasztás PE vagy Acél





5.2.3.2. sz. ábra: Leágazó vezeték  
Zárt sorú beépítés, fali felállás

Nagynyomás ( $25 < MOP$  [bar]):

25 bar feletti nyomású gázelosztó- és célvezeték acél csőanyagból, kizárólag aktív korrózióvédelemmel ellátva létesíthető.

Nagynyomású gázelosztó- és célvezetékéről felhasználási hely közvetlen ellátása csak technológiai felhasználás estében, egyedi vizsgálat alapján megengedett!

Nagyközép-nyomás ( $4 < MOP \leq 25$  bar):

- polietilén cső 4 - 8 bar közötti nagyközép-nyomásra SDR11 PE100/G csőanyaggal,
- polietilén cső, egyedi méretezéssel 8 - 10 bar közötti nagyközép-nyomásra SDR11 PE100/G csőanyaggal, elsősorban külterületi nyomvonalon.
- gyárilag szigetelt acélcső, 8 - 25 bar közötti nagyközép-nyomásra aktív korrózióvédelemmel.

A csőanyag kiválasztásánál a döntési tábla alapján kell eljárni.

A polietilén gázelosztó vezeték maximális beépítési mérete DN 400. A DN 400 méretű polietilén cső alapesetben csak PE100/G SDR 17 (17,6) anyagminőségű és szabványos méretarányú lehet (max. 6-bar megengedett legnagyobb üzemi nyomásig). SDR 11 minőségű DN 400-as PE csőanyag beépítése kizárólag egyedi üzemeltetői igény alapján engedélyezhető.

Külterületen  $10 \text{ bar} \leq$  névleges nyomású elosztóvezetékéről csak  $20 \text{ m}^3/\text{óránál}$  nagyobb vásárolt kapacitású felhasználási hely látható el.

Középnomás ( $0,1 < \text{MOP} \leq 4 \text{ bar}$ ):

Elsősorban SDR11 PE 100/G polietilén cső alkalmazásával történik.

- általánosan használatos az 1 - 4 bar közötti középnomás,
- esetileg használatos a 0,5 - 1 bar közötti középnomás, azonban az új létesítményeknek 4 bar üzemi nyomáson is meg kell felelniük.

A középnomású gázelosztó vezetékeket a üzemi nyomástól függetlenül, 4 bar legnagyobb üzemi nyomásra (MOP) kell méretezni.

Középnomású hálózat üzemi nyomása a házi és egyedi nyomásszabályozók megfelelő működéséhez magasabb legyen, mint 0,5 bar.

A csőanyag kiválasztásánál a döntési tábla alapján kell eljárni.

Kisnyomás ( $\text{MOP} \leq 0,1 \text{ bar}$ ):

$110 \leq d$  mérettartományban SDR 17 (17,6) PE100/G polietilén cső, illetve bármely méretben SDR11 PE100/G, polietilén cső alkalmazásával. Az anyag kiválasztásánál figyelembe kell venni az üzemelő rendszer anyag minőségét, így indokolt esetben meglévő acél anyagú rendszer esetén acélcső alkalmazásával is létesíthető.

Általánosan használatos a  $p_n=25 \text{ mbar}$  ( $23 < \text{MOP} \leq 33 \text{ mbar}$ ) közötti kisnyomású hálózat.

A gázellátó rendszer úgy legyen kialakítva, méretezve és beszabályozva, hogy a tervezett egyidejűségi tényezővel, állandósult, üzemszerű állapotban a felhasználói berendezésekhez tartozó szerelvények előtt, azaz a főcsapon mérhető csatlakozási nyomás az előbbieken feltüntetett, zárójeles értéktartományban legyen.

A csőanyag kiválasztásánál a döntési tábla alapján kell eljárni.

További feltételek:

A szabadon szerelt acélvezetékek esetében a gyári szigetelés nélküli acélcsövek (üzemeltető döntése alapján korrózióálló acélcsövek) is alkalmazhatóak (csőhíd).

Üzemzavar elhárítása során a beépítendő csővezeték alapanyagától eltérni csak gázüzemi vezető, vagy adott üzemzavar elhárítási munkákat irányító vezető utasítására történhet.

Csőanyag beépíthetőség vezeték létesítés és üzemeltetés során. 5.2.3.1. sz. táblázat

Csőméret		legnagyobb üzemi nyomás	Kisnyomás	Középnomás	Nagyközép nyomás			Nagynyomás
PE	Acél	MOP	100 [mbar]	4 [bar]	6 [bar]	8 [bar]	25 [bar]	25 [bar] felett
DN20 - DN40	DN20 - DN40 (6/4")	gerinc	PE100 SDR11	PE100 SDR11	PE100 SDR11	PE100 SDR11	ACÉL	ACÉL
		leágazó	PE100 SDR11	PE100 SDR11	PE100 SDR11	PE100 SDR11	ACÉL	ACÉL
DN63	DN50 (2")	gerinc	PE100 SDR11	PE100 SDR11	PE100 SDR11	PE100 SDR11	ACÉL	ACÉL
		leágazó	PE100 SDR11	PE100 SDR11	PE100 SDR11	PE100 SDR11	ACÉL	ACÉL
DN90	DN80 (3")	gerinc	PE100 SDR11	PE100 SDR11	PE100 SDR11	PE100 SDR11	ACÉL	ACÉL
		leágazó	PE100 SDR11	PE100 SDR11	PE100 SDR11	PE100 SDR11	ACÉL	ACÉL
DN110	DN100 (4")	gerinc	PE100	PE100	PE100 SDR11	PE100 SDR11	ACÉL	ACÉL
		leágazó	PE100	PE100	PE100 SDR11	PE100 SDR11	ACÉL	ACÉL
DN160	DN150 (6")	gerinc	PE100	PE100	PE100 SDR11	PE100 SDR11	ACÉL	ACÉL
		leágazó	PE100	PE100	PE100 SDR11	PE100 SDR11	ACÉL	ACÉL
DN200	DN200 (8")	gerinc	PE100	PE100	PE100 SDR11	PE100 SDR11	ACÉL	ACÉL
		leágazó	PE100	PE100	PE100 SDR11	PE100 SDR11	ACÉL	ACÉL
DN250	DN250 (10")	gerinc	PE100	PE100	PE100 SDR11	PE100 SDR11	ACÉL	ACÉL
		leágazó	PE100	PE100	PE100 SDR11	PE100 SDR11	ACÉL	ACÉL
DN315	DN300 (12")	gerinc	PE100	PE100	PE100 SDR11	PE100 SDR11	ACÉL	ACÉL
		leágazó	PE100	PE100	PE100 SDR11	PE100 SDR11	ACÉL	ACÉL
DN400	DN400 (16")	gerinc	PE100 SDR17 (17,6)	PE100 SDR17 (17,6)	PE100 SDR17 (17,6)	ACÉL	ACÉL	ACÉL
		leágazó	PE100	PE100	PE100	ACÉL	ACÉL	ACÉL
	DN500 (20")	gerinc	ACÉL	ACÉL	ACÉL	ACÉL	ACÉL	ACÉL
		leágazó	ACÉL	ACÉL	ACÉL	ACÉL	ACÉL	ACÉL
	DN600 (24") - DN 1000 (40")	gerinc	ACÉL	ACÉL	ACÉL	ACÉL	ACÉL	ACÉL
		leágazó	ACÉL	ACÉL	ACÉL	ACÉL	ACÉL	ACÉL

Ahol PE csőnél a szabványos méretarány nincs megadva, lehet SDR 11 és SDR 17 (17,6) is.

Jelmagyarázat:

	Gyárilag szigetelt acélcső, aktív korrózió-védelemmel.
	Gyárilag szigetelt acélcső, aktív korrózió-védelem nélkül
Szabadon szerelt vezetékek esetében gyári szigetelés nélküli acélcsövek is alkalmazhatóak.	
Az anyag kiválasztásnál figyelembe kell venni az üzemelő rendszer anyag szerkezetét.	
Az üzemelő rendszer anyag szerkezetét figyelembe véve alkalmazható gyárilag szigetelt és aktív korrózió-védelemmel ellátott acélcső.	
Üzemzavar elhárítása során a beépítendő csővezeték alapanyagától eltérni csak gázüzemi vezető, vagy adott üzemzavar elhárítási munkákat irányító vezető utasítására történhet.	

Csőanyag prioritás döntési tábla vegyes anyagú vagy acél hálózatok esetén 5.2.3.2. sz. táblázat

	Elsődleges	Másodlagos	Megjegyzés	Indoklás, leírás
--	------------	------------	------------	------------------

új hálózat építés – sugaras gerinc+leágazók	PE	acél	leágazók PE, részletezés: <b>leágazó vezeték építése PE gerinc esetén</b>	Az új hálózatrészt katódvédelem szempontjából semmilyen plusz terhelést nem jelent, ha az új csőanyag PE.
új hálózat építés hurok gerinc + leágazók	PE	acél	leágazók PE, részletezés: <b>leágazó vezeték építése PE gerinc esetén</b>	Az új hálózatrészt katódvédelem szempontjából semmilyen plusz terhelést nem jelent, ha az új csőanyag PE.
új hálózat építése – leágazó vezeték építése PE gerinc esetén	PE	acél		Előkert esetén PE anyagú leágazó vezeték. Zárt sorú beépítés esetén PE csőanyag, pince fali átvezető idom anyagátmenettel vagy fali felállás alkalmazása esetén PE-acél behúzó idommal. A leágazó átmérője és a módja hidraulikailag méretezett.(!)
új hálózat építése – leágazó vezeték építése acél gerinc esetén	(acél)	PE	A leírásból következően az anyagváltást a gerinchez legközelebb célszerű elvégezni, tehát gyakorlatilag PE lesz a leágazó ideális esetben. Az acél gázelosztó hálózat „védőföldelőkénti” alkalmazása rontja katódvédelem hatásosságát, valamint anyagfogyást okozhat.	PE anyagváltással és pincefali átvezetővel a felhasználói berendezés galvanikus leválasztása a gázelosztó hálózatról
rekonstrukció nem katódvédett hálózaton	PE	acél		

<b>rekonstrukció katódvédett hálózaton 1</b>	PE	acél	Katódvédelmi mérés, kiértékelés, üzemeltetői nyilatkozat.	A rekonstrukcióval szomszédos hálózatrészek védeltségi szintje a galvanikus kapcsolat nélkül is biztosítható vagy a védeltség nem romlik.
<b>rekonstrukció katódvédett hálózaton 2</b>	acél	PE	Katódvédelmi mérés, kiértékelés, üzemeltetői nyilatkozat.	A rekonstrukcióval szomszédos hálózatrészek védeltségi szintje a galvanikus kapcsolat nélkül nem biztosítható.
<b>üzemzavar elhárítás – nem katódvédett</b>	PE	acél		
<b>üzemzavar elhárítás katódvédett</b>	acél	PE		

Amennyiben a környezeti körülmények nem teszik lehetővé az elsődleges cső anyag technológiai követelmények melletti alkalmazhatóságát, úgy a másodlagos anyag alkalmazható a technológiai követelmények betartása mellett. (PI. kihúzóidomos fal felállítás esetén – a hajlítási sugárnak nincs hely.)

### 5.3. A VEZETÉK ELHELYEZÉSE

#### 5.3.1. Nyomvonal

A gázelosztó vezeték nyomvonalát úgy kell megválasztani, hogy a vezeték által a környezete számára okozott veszélyeztetés és a környezetének a vezetékre ható veszélyeztetése, beleértve a gázelosztó vezeték esetleges üzemzavarát is, a lehető legkisebb mértékű legyen.

A vezeték nyomvonalának megválasztásánál figyelembe kell venni a településrendezési terveket, a közlekedés, a környezet, a víz, a természet, a termőföld és az ásványvagyon védelmét, a bányászati és a honvédelmi érdekeket úgy, hogy azok a lehető legkisebb mértékben sérüljenek.

Ha a gázelosztó vezetéket vízvédelmi területen vagy vasútvonal, vízi út, gyorsforgalmi és főutak keresztezésével kell megépíteni, kiegészítő intézkedéseket kell tenni.

Kiegészítő intézkedés lehet különösen:

- az előírtnál nagyobb igénybevételre történő tervezés, méretezés,
- az építési munka, a hegesztés, az elhelyezés és a takarás fokozott felügyelete,
- a kötések 100%-os roncsolásmentes, radiográfiai vizsgálata vagy
- a csőtörésre záró elemek, csőkompenzátorok alkalmazása.

A gázelosztó vezeték nem helyezhető el:

- a. építmény és létesítmény alatt, kivéve az út alatti elhelyezést vagy más közmű (a továbbiakban: nyomvonalas létesítmény) keresztezését,
- b. közúti vagy vasúti közlekedés céljára szolgáló alagútban,
- c. lápos, ingoványos területen,
- d. árterületen,
- e. rétegmozgásos területen vagy
- f. repülőtér védett és építési tilalom alatt álló területén.

Polietilén anyagú gázelosztó vezeték az előbb pontban leírtakon túl nem helyezhető el:

- a) légvezetéknek, kivéve leágazások acél védőcsöves felszíni kivitelezéseit,
- b) közúti és vasúti hídon,
- c) álló- vagy folyóvízben,
- d) 30 °C-nál magasabb hőmérsékletű talajban vagy
- e) közműalagútban.

### 5.3.2. A nyomvonal megjelölése

Külterületen:

A föld alatt elhelyezett gázelosztó vezeték nyomvonalát a talajszintből kiemelkedő jelzőoszloppal vagy táblával meg kell jelölni, ha az alább leírt szintén a nyomvonal azonosítására szolgáló jeladó nem kerül alkalmazásra.

A talajszintből kiemelkedő oszloppal jelölni kell minden iránytörést, szaglókat, és a nyomvonalat legalább 300 m-enként. Amennyiben a terepviszonyok indokolják a nyomvonal sűrűbben is jelölhető.

A gázvezeték jellemző töréspontjaiban, egyenes szakaszokon 300 m-enként rezgőkörös jeladókat lehet elhelyezni. A markereket közvetlenül a gázvezetékre kell helyezni.

A gázelosztó vezeték felett – kivéve a feltárás nélkül épülő vezetéket – a cső felső alkotójától 50 cm-re gázveszélyre figyelmeztető sárga színű műanyag jelzőszalagot kell elhelyezni. *(M03 melléklet)*

Belterületen:

A gázelosztó vezeték felett közvetlenül a szilárd útburkolat alatt – kivéve a feltárás nélkül épülő vezetéket –, nem szilárd útburkolat esetén a csővezeték felső alkotójától 50 cm-re gázveszélyre figyelmeztető sárga színű műanyag jelzőszalagot kell elhelyezni. *(M03 melléklet)*

A térszint feletti: gázelosztó vezeték korrózióvédelme során utolsó bevonatként citromsárga színű (RAL1018) vagy okkersárga (RAL 1006) színű réteget kell felvinni, vagy a vezetéket a benne levő gázra utaló jelöléssel kell ellátni (pl. festett jelölőgyűrű, jelölősáv). Egyéb technológiai berendezések esetében az ezüst (RAL9007) szürke (RAL7044), piros és fekete színek használatosak (utóbbiak esetében nincs RAL megkötés).

### 5.3.3. A tartozékok jelölése

A gázelosztó vezetékbe épített, térszint alatt elhelyezett szakaszoló elzáró szerelvények felszíni kivezetései belterületen jelzőtáblával, külterületen jelzőoszloppal kell megjelölni. A jelzőtáblán vagy jelzőoszlopon a műtárgy jelképét és a jelzőtáblától vagy jelzőoszloptól mért távolságát is fel

kell tüntetni. A jelzőtáblán alkalmazható a vezeték üzemi nyomására utaló jelölés is. (M01 melléklet)

#### 5.3.4. A gázelosztó vezeték elhelyezése

A gázelosztó vezetéket úgy kell elhelyezni, hogy járulékos hatások miatt ne lépjen fel benne a tervezettnél nagyobb feszültség.

A gázelosztó vezetéket lehetőleg a föld felszíne alatt kell elhelyezni. A vezeték takarását úgy kell megválasztani, hogy üzembiztonságát a környezeti hatások ne veszélyeztessék, de a takarás a keresztezések kivételével a cső felső alkotójától mérve, a közművek elhelyezkedésének figyelembevételével belterületen legalább 0,8 m, külterületen legalább 1,2 m és legfeljebb 1,5 m legyen. Ha az előírt takarás nem biztosítható, a gázelosztó vezeték mechanikai védelméről gondoskodni kell.

Az e fejezetben leírtak figyelembevételével gázelosztó vezeték elhelyezhető térszín felett szerelve.

Ha a közlekedési hatásokból eredő terhelések szükségessé teszik, a gázelosztó vezetéken a közlekedésből adódó hatások csökkentésére a 6.4.5. pont szerinti mechanikai védelmet kell kialakítani.

### 5.4. VÉDŐTÁVOLSÁGOK, VÉDŐZÓNA ÉS BIZTONSÁGI ÖVEZET

#### 5.4.1. Védőtávolság

5.4.1.1. A gázelosztó vezeték építményektől, nyomvonalas létesítményektől és más objektumoktól olyan távolságra legyen, amely biztosítja állaguk kölcsönös megóvását, és lehetővé teszi biztonságos üzemelésüket, beleértve a karbantartást és az üzemzavar-elhárítást is.

Térszint alatt elhelyezett gázelosztó vezeték esetében épület, vasúti úrszelvény és villamosvágány szélétől az alábbi táblázat szerinti védőtávolságokat kell biztosítani:

##### 5.4.1.1.1. táblázat

A	B	C	D
Nyomásfokozat	Védőtávolság (m)		
	épülettől	vasúti úrszelvénytől	villamosvágánytól
Kisnyomás	2 (1)	2 (1)	2 (1)
Középnomás	4 (2)	4 (2)	3 (1)
Nagy-középnomás	5 (2,5)	5 (2)	3 (1)

A táblázat zárójelben lévő védőtávolságai alkalmazhatók, ha:

- az épületet megközelítő vezetéknek a zárójel nélküli védőtávolságon belül az e fejezet 5.4.4. pontja szerinti védőcsöves védelme biztosított,
- a vasutat vagy a villamosvágányt megközelítő vezetéknek a zárójel nélküli védőtávolságon belül az e fejezet 5.4.4. pontja szerinti mechanikai védelme biztosított, továbbá

c) a villamos vontatású vasutat vagy a villamosvágányt megközelítő vezetéknek aktív korrózióvédelmi berendezései vannak, amennyiben azok acél anyagúak.

Ha a gázelosztó vezetékkel érintett területen nincs épület, akkor a védőtávolságot nyomásfokozattól függően legalább a táblázat épülettől előírt (B oszlop) zárójelben lévő védőtávolságaiként kell meghatározni.

A védőtávolságot a gázelosztó vezeték mindkét oldalán, annak szélső alkotóinak felszíni vetületétől merőleges irányban, a talajszinten kell mérni. Jelen technológiai utasítás előírásai szerint elhelyezett párhuzamos elosztóvezeték védőtávolságai átfedhetik egymást.

A gázelosztó vezeték lefúvatására, nyomásmentesítésére, átöblítésére szolgáló cső védőtávolságának (fáklya esetén hőhatás övezetének) méretét a földgázelosztó határozza meg.

A gázelosztó vezeték és védőcsöve belső terében nyomvonalas létesítmény úgy helyezhető el, ha:

- a) a gázelosztó vezeték kapacitása ezáltal nem csökken,
- b) a gázelosztó vezeték tisztítását, karbantartását, üzemzavar elhárítását nem akadályozza,
- c) a gázelosztó vezeték szerelvényeinek üzemeltetését, működtetését nem korlátozza,
- d) a nyomvonalas létesítmény építése, üzemeltetése, üzemzavar elhárítása nem zavarja a gázelosztást,
- e) a nyomvonalas létesítmény nem jár potenciális szivárgási kockázattal, és
- f) a nyomvonalas létesítmény üzemeltetése, meghibásodása nem jelent gyújtóforrást, robbanásveszélyt.

5.4.1.2. A térszint alatti gázelosztó vezeték védőtávolsága más csővezetésektől és kábelektől – az alkotójától függőlegesen vetületben számítva – legalább a következő:

Lakott területen belüli:

- a) keresztezések esetén: 0,2 m,
- b) párhuzamos vezetés esetén:
  - ba) vízvezetéktől: 0,7 m,
  - bb) üreges állandó túlnyomás nélküli közműtől: 1,0 m,
  - bc) csapadék csatornától: 0,5 m,
  - bd) erősáramú kábeltől: 0,5 m,
  - be) távhőellátó vezetéktől: 1,0 m,
  - bf) távközlő kábeltől: 0,5 m,
- c) villany vagy távközlési oszloptól: 2 m, mechanikai védelemmel: 1 m.

Lakott területen kívüli:

- a) keresztezések esetén: 0,2 m,
- b) párhuzamos vezetés esetén:
  - ba) ha DN (névleges csőátmérő)  $\leq 150$  1,0 m,
  - bb) ha  $150 < DN \leq 400$  1,5 m,



bc) ha  $400 < DN \leq 600$  2,0 m,

bd) ha  $600 < DN \leq 900$  3,0 m,

be) ha  $900 < DN$  3,5 m,

c) villany- vagy távközlési oszlop esetén: 2 m, mechanikai védelemmel: 1 m.

Párhuzamos vezetés esetén gázvezetékek egymástól való távolsága:

a)  $DN \leq 400$  0,3 m,

b)  $DN > 400$  0,6 m.

5.4.1.3. A térszint felett szerelt gázelosztó vezeték védőtávolságát a várható káros hatások, a javítás és a karbantartás helyigényére figyelemmel egyedileg kell meghatározni.

A gázelosztó vezetéket más nyomvonalas létesítményekkel párhuzamosan, keresztezés nélkül kell elhelyezni.

Amennyiben az előbb előírtak nem teljesíthetők, a gázelosztó vezeték és más nyomvonalas létesítmény keresztezési szöge  $30^\circ$ -nál kisebb nem lehet.

#### 5.4.2. Védőzóna

Szabadban elhelyezett felszíni berendezések esetén, ha gázkiáramlással kell számolni (pl. oldható kötések, túlnyomás-határoló szerelvények), védőzónát kell kialakítani.

A robbanásveszélyes zóna határa nem lehet a védőzónán kívül.

A védőzónát a tűz- és robbanásveszélyre utaló tiltó és figyelmeztető táblákkal jelölni kell.

#### 5.4.3. Biztonsági övezet

A biztonsági övezet mértéke a gázelosztó vezetéknél az e fejezet 5.4.1.1. pontja szerinti épülettől előírt védőtávolság, felszíni berendezéseknél az e fejezet 5.4.2. pontja szerinti védőzónával megegyező. A biztonsági övezet csökkenthető, ha annak műszaki feltételei fennállnak.

*Biztonsági övezeten belül tilos:*

- a vezeték állagát, üzemeltetését, karbantartását és hibaelhárítását nem akadályozó kerítés építése kivételével - az építési tevékenység, továbbá bármilyen építmény elhelyezése,
- tűzrakás, illetve anyagok égetése,
- a külszíni szilárdásvány-bányászati tevékenység,
- vezeték állagát veszélyeztető maró és tűzveszélyes anyagok kiöntése és kiszórása,
- robbantási tevékenység és a szeizmikus mérés
- a vezeték állagát, üzemeltetését, karbantartását és hibaelhárítását akadályozó anyagok elhelyezése,
- árasztásos öntözés, továbbá rizstelep, halastó, víztározó, zagyter és állattartó telep létesítése,
- a vezeték jelzéseinek, felszíni műtárgyainak eltakarása, megrongálása, eltávolítása.

Az elosztóvezeték tengelyétől mért 2-2 méteres, az egyéb gáz és gáztermék vezeték és a célvezeték tengelyétől mért 5-5 méteres, továbbá az energiaellátó, a távfelügyeleti és a korrózióvédelemi kábelek tengelyétől mért 1-1 méteres biztonsági övezet részben tilos:

- a létesítmény, és a vezeték épségét veszélyeztető, vagy az üzemeltetést, karbantartást és hibaelhárítást akadályozó növény ültetése,

- a létesítmény és a vezeték épségét veszélyeztető vagy az üzemeltetést, karbantartást és hibaelhárítást akadályozó szőlő és egyéb kordonok elhelyezése,
- a 0,6 m-nél nagyobb mélységű talajművelés,
- a kézzel végzett régészeti feltárás és más nyomvonalas létesítmény meghatározott módon történő keresztezésének kivételével a felszín megbontásával járó tevékenység (földmunka) végzése,
- a tereprendezés;

A biztonsági övezeten belüli fás szárú növényzettel történő megközelítésre vonatkozó feltételeket az *M12 melléklet* tartalmazza.

A biztonsági övezetben az építésügyi hatóság által véglegesen elrendelt bontási tevékenység elvégezhető.

A biztonsági övezeten belül az üzemeltetéshez, karbantartáshoz és felújításhoz szükséges tevékenységek – beleértve az építési tevékenységet is – folytathatók, és az ehhez szükséges létesítmények, anyagok ideiglenesen elhelyezhetők. Az üzemeltető előzetes írásbeli hozzájárulásával más személy a biztonsági övezetben végezni kívánt tevékenységhez szükséges létesítményeket, anyagokat ideiglenesen elhelyezhet.

A biztonsági övezetre előírt tilalmak és korlátozások megtartását az üzemeltető, vagy annak megbízottja rendszeresen ellenőrzi, és azok megsértése esetén a biztonsági övezettel érintett ingatlan tulajdonosát, kezelőjét vagy hasznáóját határidő tűzésével felszólítja a jogsértő állapot megszüntetésére és az eredeti állapot helyreállítására. Ha a határidő eredménytelenül telik el, az üzemeltető vagy megbízottja ezt haladéktalanul bejelenti a bányafelügyeletnek a szükséges hatósági intézkedések megtétele érdekében. Ha biztonsági okokból azonnali intézkedés megtétele szükséges, az üzemeltető vagy megbízottja közvetlenül intézkedhet a jogsértő állapot megszüntetése iránt, amit az ingatlan tulajdonosa, kezelője vagy használója tűrni köteles.

A bányafelügyelet a biztonsági övezet megsértőjét határidő tűzésével kötelezi a jogsértő állapot megszüntetésére.

A biztonsági övezet kérelemre módosítható, ha a műszaki-biztonsági feltételek lehetővé teszik.

A biztonsági övezettel érintett ingatlanokon előírt korlátozások és tilalmak érvényesítésére alapított vezetékjog, használati jog ingatlan-nyilvántartásba történő bejegyzéséről a létesítmény üzembe helyezése előtt gondoskodni kell.

*Gépi földmunkát a keresztezett létesítmény (gázelosztó- és célvezeték) feltárásához szükséges szilárd burkolatú út felbontása kivételével, a létesítmény szélső alkotóitól számított 1-1 méteres övezeten belül végezni nem lehet.*

#### **5.4.4. Védelmek**

5.4.4.1. Amennyiben az e fejezet 5.4.1.2. és 5.4.1.3. pontjaiban előírt védőtávolságok nem tarthatók, vagy a gázelosztó vezeték állagának megóvása indokolja, védelmet kell kialakítani az alábbiak szerint:

Ha a keresztezett vagy megközelített létesítmény jellege indokolja, annak védelmét a gázelosztó vezetékből esetlegesen kiáramló földgáztól úgy kell kialakítani, hogy az meggátolja a kiáramló földgáznak a védendő létesítménybe jutását. Ilyen védelem lehet a gázelosztó vezetéken elhelyezett védőcső, amelynek tervezett élettartama megegyezik a gázelosztó vezeték tervezett élettartamával, és amely megakadályozza, hogy a gázelosztó vezetékből esetlegesen kikerülő gáz a védendő létesítménybe kerüljön, ennek érdekében

végeit időtálló módon le kell zárni, légtérét a szabadba ki kell szellőztetni. A védőcső vége a keresztezett, megközelített létesítmény szélső vonalán 1,0 m-re nyúljon túl, légtére ellenőrizhető legyen.

Amennyiben a gázelosztó vezeték és a védőcső gyártásuk során a tervezett élettartam végéig szétválaszthatatlan módon összeépítésre kerülnek, akkor nem szükséges a kiszellőztetés.

A védőcső olyan műszaki megoldással helyettesíthető, amely az esetlegesen kiáramló földgázt a szabadba juttatja.

Amennyiben üreges, állandó túlnyomás nélküli közmű utólag felülről keresztezi a gázelosztó vezetékét, az e pont szerinti védőcsöves védelmet az utólagosan épített közművön kell kialakítani. Nem tekintendő üreges állandó túlnyomás nélküli közműnek az a védőműtárgyban elhelyezett közmű, amelynek a védőműtárgya meggátolja, hogy az abba esetlegesen kerülő gáz a közműre vagy a környezetre veszélyt jelentsen.

Ha a gázelosztó vezetékét kell védeni a külső környezeti behatásoktól, mechanikai védelmet kell kialakítani, amely a gázelosztó vezetékét a károsító hatásoktól megvédi. Mechanikai védelem céljára burokcső is alkalmazható, ilyenkor a kiszellőztetésről nem kell gondoskodni.

Ha a gázelosztó vezetékét védőcső, vagy burokcső védi, az anyagában, jelölésében legyen megkülönböztethető a gázelosztó vezetéktől, és a csőközpontosítás biztosított legyen. A központosító gyűrűket 2 m- es osztással kell elhelyezni úgy, hogy a védő- illetve burokcső két végétől befelé 100 mm- re legyen 1-1 db, amennyiben a gyártó saját előírásában mást nem ír elő. Kivétel az irányított fúrással épített gázvezetékek.

A gyári PE bevonatos acélcsövek külön védelem nélküli, behúzásos technológiája (5.7.5.6. pont) alkalmazása esetén, a kiegészítő bevonat (kompozit védőcső) tölti be a védőcső, vagy a burokcső szerepét, ezen pontban leírtak értelemszerű alkalmazásával.

Acél és PE anyagú gázelosztó vezeték építése esetén a védő- illetve, burokcsövek méretét az alábbiak szerint kell megválasztani a kötési pont külső átmérője figyelembe vételével:

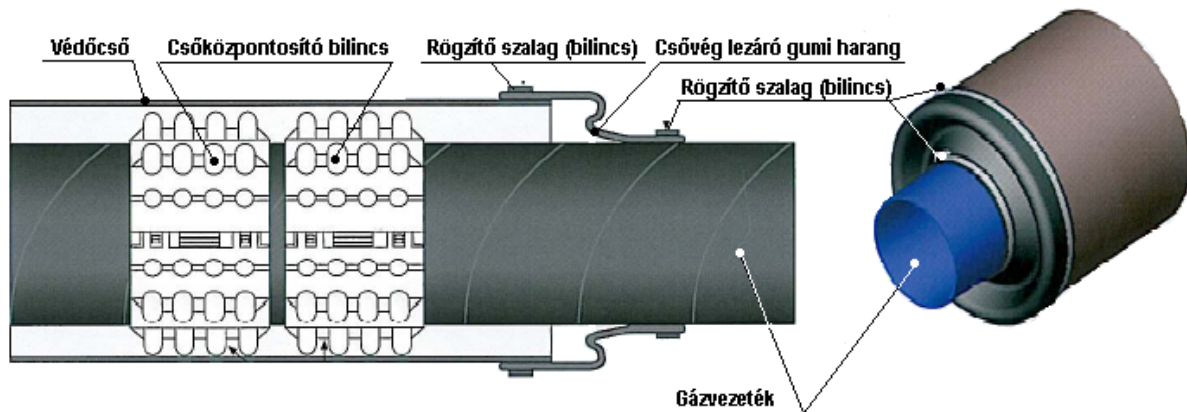
DN 300-ig min. 50 mm-rel nagyobb

DN 300 felett min. 100 mm-rel nagyobb legyen a védő- illetve burokcső belső átmérője, mint a beépítésre kerülő csővezeték szigetelőréteggel növelt külső átmérője.

PE anyagú gázelosztó vezeték építése során a külső védelemmel állított szakaszokon hegesztett kötés DN 110 átmérőig nem lehet.

#### *Védőcső*

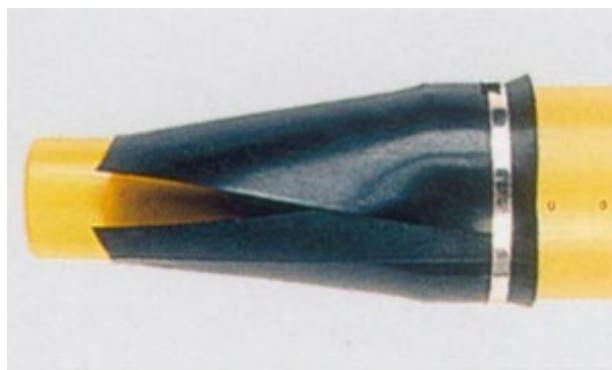
A védőcső mindkét végét gáztömören le kell zárni (5.4.4.1.1. sz. ábra) és azon legalább egy szaglőcsövet kell elhelyezni.



5.4.4.1.1.a sz. ábra

Védőcső végének lezárása (elvi ábra)

Csővégek lezárása egy speciális ragasztós gumiharanggal



5.4.4.1.1.b sz. ábra

Védőcső végének lezárása KO gumiharang (elvi ábra)

KO gumiharang beépítési utasítása

- A csiszolóvászonnal felérsített ragasztási csíkot meg kell tisztítani (portalanítani és zsírtalanítani kell) és szükség esetén szárítani.
- A KO gumiharangot a cső köré helyezzük és a ragasztást az alábbiak szerint végezzük el:
  - A ragasztási csíkra mindkét oldalt felkenjük a ragasztót, vékony rétegben és kb. 15-25 percig száradni hagyjuk. Száradás után a ragasztandó felületekre ismételtén felkenjük vékony rétegben a ragasztót, majd hagyjuk száradni.
  - Ügyelni kell a ragasztó polycholoprene alapú, gőzei álmosságot okoz. A ragasztó se az emberi bőrre se a szembe ne kerülhessen.
  - Száradás után a ragasztási felületeket egymásra kell helyezni és kézi erővel jó erősen össze kell nyomni.
- A harang szélesebb végét ráhúzzuk a védőcsőre, addig feszesen ráfekszik, azután a harangot begyűrjük a védőcső alá, majd felhelyezzük a saválló bilincseket.

Amennyiben a harang átmérője a szállítócsőnél kisebb, akkor a harangot a helyszínen méretre vágjuk /20 mm-es csík átmérőben 13-20 mm átmérő növekedést eredményez/.

Ügyelni kell, hogy a harang a szállítócsövön gyűrődésmentesen feküdjék fel.

***Poliuretán hab csővég-lezárásra nem alkalmazható.***

A szaglócsövek (belterületen csapszekrénybe kivezetett megoldás esetén) mérete PE cső esetén min. DN 20, vagy acél cső esetén min. DN 25 méretű legyen.

Közterületen történő elhelyezése esetén csapszekrénybe kell felvezetni acél anyagú szaglócső esetében 2x45°, vagy 2x90°-os elhúzással, PE anyagú szaglócső esetén anyagában hajtott elhúzással annak érdekében, hogy a szaglócső függőleges irányú terhelés esetén ne tudja a haszoncsövet megsérteni.

A szaglócső talajszintre felhozott végét gáz tömören lezárni tilos! A haszoncső esetleges sérüléséből adódó gázszivárgást csakis így tudja jelezni.

Beépített területen kívül az ún. "pásztorbotos" szaglócsövet kell alkalmazni (mérete legalább DN 50 acélcső), amelyet megfelelő szilárdságú tartószerkezethez kell rögzíteni (vb. Kerítés oszlop ajánlott).

Leágazó vezeték esetében a perforálatlan bordáscső, védőcsőként és szaglóként alkalmazható, ekkor a föld alatt lévő végének vízszintesen legalább a felállástól a védőtávolság határáig kell beérnie a homokágyba, a másik végét 0,30 m hosszan az acél védőcső végére kell felhúzni úgy, hogy a bordáscső 0,05 m-re nyúljon a talajszint fölé. A védőcső varrat nélküli acélcsőből készülhet. Mindkét végén, belül legyen lesorjazva, kívül-belül korrózió védelemmel ellátva, az összekötő részére fészek kialakítással készüljön.

(Lásd előkerti végpont kialakítás)

#### 5.4.4.2. Gázelosztó-vezeték környezeti hatásokkal szembeni védelme

A védelem alkalmazásának szükségességét, módját, anyagát és geometriai méreteit a várható igénybevétel figyelembe vételével a tervező az üzemeltetővel történő egyeztetést alapján határozza meg.

##### Szivárgás elleni védelem

A környezet védelme érdekében a gázvezeték meghibásodása esetén az esetlegesen kiszivárgó gázt meghatározott helyen a talajszint fölé, szabad légtérbe kell vezetni.

A szivárgás elleni védelem olyan védelmi mód, amely a talaj felé (részben) zárt, a térszint felé nyitott.

A kiszellőztetés történhet szaglócsővel, illetve a gyűrűs tér térszint fölé vezetésével.

##### Mechanikai védelem

Mechanikai védelemként olyan védelmi módot alkalmazunk, amely anyagából és elhelyezéséből adódóan a környezet mechanikai hatásának ellenáll a gázvezeték igénybevétele nélkül.

##### Hőhatás elleni védelem

A gázvezeték védelme a környezet káros hőhatásától szigeteléssel illetve a hő elvezetéséhez szükséges hővezető használatával történik.

A gázvezeték éghető (tőzeg) talajba való fektetéséhez megfelelő - tervező által meghatározott - távolságig talajcsere szükséges.

##### Felúszás elleni védelem

Felúszás elleni védelmet a nem szilárd ágyazattal körülvett, attól könnyebb csőrendszer esetén kell alkalmazni. Ez a védelmi mód a gázvezeték olyan leterhelését jelenti, mely a vezeték anyagának káros túlterhelődése nélkül akadályozza meg annak felemelkedését.

#### Ágyazati védelem

A talajterhelés hatására a csőfal káros igénybevételének megelőzése céljából alkalmas ágyazati réteget - homokágy - kell létesíteni, amely a talajterhelésből adódó erőket a csőpalást mentén egyenletesen elosztja, vagy a vezetéket burokcsőbe kell fektetni, amely a talajterhelésből adódó erőket felveszi anélkül, hogy azok a gázvezetéket terhelnék.

5.4.4.3. Védelem alkalmazás konkrét eseteinek javasolt megoldásai (méret és anyag a 5.4.4.3.1. sz. táblázatban)

- |    |  |                   |
|----|--|-------------------|
| a. | Építmények, épületek megközelítése                   | védőcső           |
| b. | Túlnyomás nélküli üreges műtárgyak alsó keresztezése | védőcső           |
| c. | Autópálya, autóút, közút keresztezése                | védőcső, burokcső |

*Megjegyzés:* Külterületen 1 és 2 számjegyű utak esetében, minden egyéb esetben a helyileg illetékes üzemegység jóváhagyásával a PE gázvezetékkel történő keresztezése esetén a gázvezeték és a burkolat védelme érdekében, a keresztezés teljes hosszában a gázvezetéket úgy kell kiépíteni, hogy vezetékjavítási munka a burkolat megbontása nélkül legyen lebonyolítható, ehhez burokcső beépítése szükséges. A burokcső a zárt burkolat teljes szélességében legyen kiépítve.

- |    |                            |                   |
|----|----------------------------|-------------------|
| d. | Vezetékfektetés átfúrással | védőcső, burokcső |
|----|----------------------------|-------------------|

*Megjegyzés:* Átfúrásos vezetékfektetéskor a gázvezetéket a későbbiekben végzendő mélyépítési munkák káros mechanikai hatásaitól, valamint a káros talajterhelésből adódó hatások kivédése érdekében, mivel nincs homokágy, PE védő- illetve burokcsőbe kell fektetni.

- |    |  |          |
|----|--|----------|
| e. | Fás szárú növények, 2 méteren belüli megközelítése | burokcső |
|----|--|----------|

*Megjegyzés:* Burokcső alkalmazásával a vezetékjavítási munka is bontás nélkül lebonyolítható. A burokcső a védőtávolság mértékével mindkét irányban nyúljon túl a növény szárának (szárainak) külső alkotójától. Minimális védőtávolság 1 m-nél kisebb nem lehet. Gyökérterelő lemez, fás szárú növények utólagos telepítése esetére vonatkozik. (M12 melléklet)

- |    |  |          |
|----|--|----------|
| f. | Oszlopok 2 méteren belüli megközelítése          | burokcső |
| g. | Vízfolyások alsó keresztezése                    | burokcső |
| h. | Elektromos kábel keresztezése acél gázvezetékkel | burokcső |
| i. | Vasúti vágány keresztezése                       | védőcső  |

*Megjegyzés:* Vasúti vágányok alatti gázelosztó-vezeték átvezetést a vágányokat üzemeltető által meghatározott feltételek szerint kell kivitelezni. (18/1998. (VII. 3.) KHVM rendelet az Országos Vasúti Szabályzat II. kötetének kiadásáról, 4. FEJEZET A VASÚTI VÁGÁNYOK KERESZTEZÉSE ÉS MEGKÖZELÍTÉSE, 4.1. Általános műszaki előírások, 4.6. Vasút keresztezése és megközelítése csővezetékkel) Villamos vontatású vasutat vagy a villamosvágányt megközelítő acél anyagú gázvezetéknek megfelelő aktív korrózióvédelmi berendezései legyenek. Villamos vágányok alatti átvezetést minden esetben, védőcsőben, lehetőleg PE csőanyaggal kell megvalósítani.

- |    |                      |                      |
|----|----------------------|----------------------|
| j. | Kismélységű fektetés | burokcső, betonlemez |
|----|----------------------|----------------------|

5.4.4.3.1. sz. táblázat

PE DN	Acél DN	Épület	Üreges műtárgy	Autópálya, autótút, közút	Fás szárú növény, oszlop 1-2 m között	Vízfolyás	Elektromos kábel	Kismélységű fektetés
20	21,3	PVC, PE	PVC, PE	PE, Acél	PE, GYT	PE	PVC, PE	ÜPVC, BE
32	33,7	PVC, PE	PVC, PE	PE, Acél	PE, GYT	PE	PVC, PE	ÜPVC, BE
40	42,4	PVC, PE	PVC, PE	PE, Acél	PE, GYT	PE	PVC, PE	ÜPVC, BE
63	60,3	PVC, PE	PVC, PE	PE, Acél	PE, GYT	PE	PVC, PE	ÜPVC, BE
90	88,9	PE, LPE	PE, LPE	PE, Acél	PE, GYT	PE, LPE	PVC, PE, Acél	ÜPVC, BE
110	114,3	PE, LPE	PE, LPE	PE, Acél	PE, GYT	PE, LPE	PVC, PE, Acél	ÜPVC, BE
160	168,3	PE, ÜPE	PE, ÜPE	PE, ÜPE, Acél	PE, ÜPE, GYT	PE, ÜPE	PVC, PE, ÜPE, Acél	ÜPVC, ÜPE, BE
200	219,1	PE, LPE, ÜPE	PE, LPE, ÜPE	PE, ÜPE, Acél	PE, ÜPE, GYT	PE, LPE, ÜPE	PVC, PE, ÜPE, Acél	ÜPVC, ÜPE, BE
250	273	PE, ÜPE	PE, ÜPE	PE, ÜPE, Acél	PE, ÜPE, GYT	PE, ÜPE	PVC, PE, ÜPE, Acél	ÜPVC, ÜPE, BE
315	323,9	PE, ÜPE	PE, ÜPE	PE, ÜPE, Acél	PE, ÜPE, GYT	PE, ÜPE	PVC, PE, ÜPE, Acél	ÜPVC, ÜPE, BE
400	406,4	PE, ÜPE	PE, ÜPE	PE, ÜPE, Acél	PE, ÜPE, GYT	PE, ÜPE	PVC, PE, ÜPE, Acél	ÜPVC, ÜPE, BE
	508	PE, ÜPE	PE, ÜPE	PE, ÜPE, Acél	PE, ÜPE, BE, GYT	PE, ÜPE	PVC, PE, ÜPE, Acél	ÜPVC, ÜPE, BE
	610	PE, ÜPE	PE, ÜPE	PE, ÜPE, Acél	PE, ÜPE, GYT	PE, ÜPE	PVC, PE, ÜPE, Acél	ÜPVC, ÜPE, BE

	813	PE, ÜPE	PE, ÜPE	PE, ÜPE, Acél	PE, ÜPE, GYT	PE, ÜPE	PVC, PE, ÜPE, Acél	ÜPVC, ÜPE, BE
	1016	PE, ÜPE	PE, ÜPE	PE, ÜPE, Acél	PE, ÜPE, GYT	PE, ÜPE	PVC, PE, ÜPE, Acél	ÜPVC, ÜPE, BE

*Jelmagyarázat:*

PE: polietilén cső, minimum SDR 17,6 méretarányú, fekete színű.

LPE: Lpe cső, perforálatlan, szimplafalú, vagy duplafalú kivitel, fekete.

PVC: K-pvc bordáscső, perforáció nélkül, sárga.

ÜPE: Üvegszál erősítéses poliészter cső.

Acél: acélcső, kívül fekete, vagy szürke színű.

BE: terhelés felvételére alkalmas betonlemez (tervező által méretezett).

GYT: Gyökérterelő lemez (kereskedelemben kapható többféle típus és anyag).

## 5.5. EGYÉB MŰSZAKI-BIZTONSÁGI KÖVETELMÉNYEK

### 5.5.1. Szakaszolás

A gázelosztó vezetékbe a vezeték szakaszokra bontását biztosító elzáró szerelvényeket kell beépíteni. Az elzáró szerelvények helyét és egymástól való távolságát a helyi viszonyok és az ellátás igényeinek figyelembevételével a földgázelosztónak – a kisnyomású elosztóvezeték kivételével – úgy kell meghatározni, hogy hurkolt hálózat esetén a terület maximum 6 darab elzáró szerelvény működtetésével legyen kiszakaszolható.

Gázelosztó vezetékbe az ellátandó ingatlan telekhatárán vagy annak közelében, illetve az alábbiakban meghatározott helyekre elzáró szerelvényt kell beépíteni.

*Elzáró, szakaszoló és fogyasztói főelzáró szerelvények*

A szakaszoló szerelvények helyét és egymástól való távolságát a helyi viszonyok és az ellátás igényei figyelembevételével kell meghatározni. A szerelvények elhelyezési pontjának megállapításánál legfőbb szempont az akadálytalan megközelíthetőség, a kezelés és karbantartás zavartalan lehetősége. Amennyiben a közmű helyzet engedi, lehetőség szerint az elzáró-szerelvények helyét belterületen forgalomtól elzárt területen, külterületen művelés nélküli területen kell kijelölni.

A főelzárót lehetőleg úgy kell elhelyezni, hogy az a közterületről kezelhető legyen.

Elzáró szerelvények olyan kialakításúak legyenek, hogy egyértelműen megkülönböztethető legyen nyitott, illetve zárt helyzetük, vagy a nyitott-zárt állást jelezni kell. Kizárólag a földgázelosztó által elfogadott típus tervezhető és építhető be!

*Szakaszoló elzáró-szerelvény építendő a csővezetékbe, az illetékes üzemeltetővel egyeztetve:*

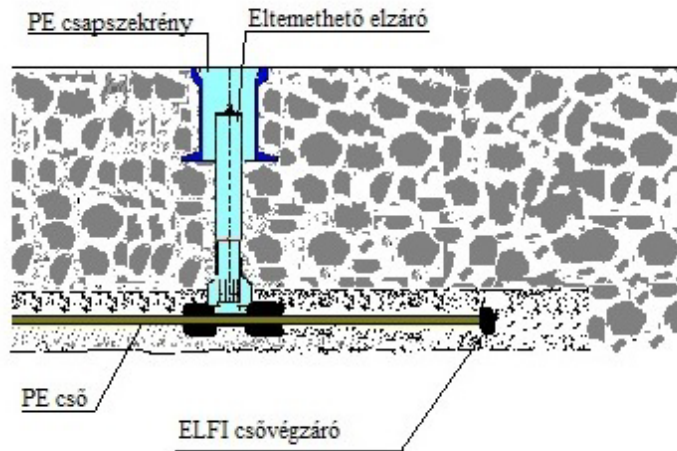
- vasútvonal keresztezése előtt 200 m-en belül,
- csővezeték és a folyók, vasútvonalak keresztezésénél.
- üzemeltetési szempontból lényeges helyen,



- technológiai létesítmény (nyomásszabályozó-állomás) előtt és után, védőzónán kívül, attól legalább 3, legfeljebb 50 méter távolságra úgy, hogy állomás-tűz esetén biztonságosan kezelhető legyen,
  - gázellátási körzetek függetlenítésére (lezárására),
  - leágazó vezetékbe a gázzal ellátott ingatlan fogyasztói főelzárójaként
  - a hídi vezetékszakasz legfeljebb két elzáró-szerelvény lezárásával kiiktatható legyen.
- Biztosítani kell továbbá a vezetékszakaszok lefúvatásának lehetőségét.

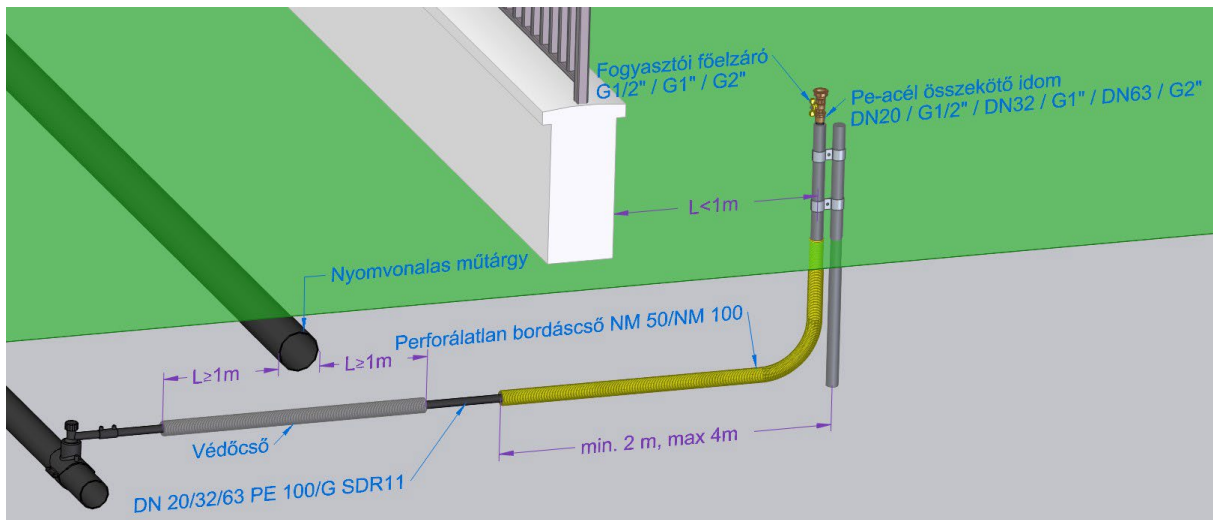
## 5.5.2. Szerelvények, műtárgyak beépítése, végpontok kialakítása:

### 5.5.2.1. Ledugózott végpont:



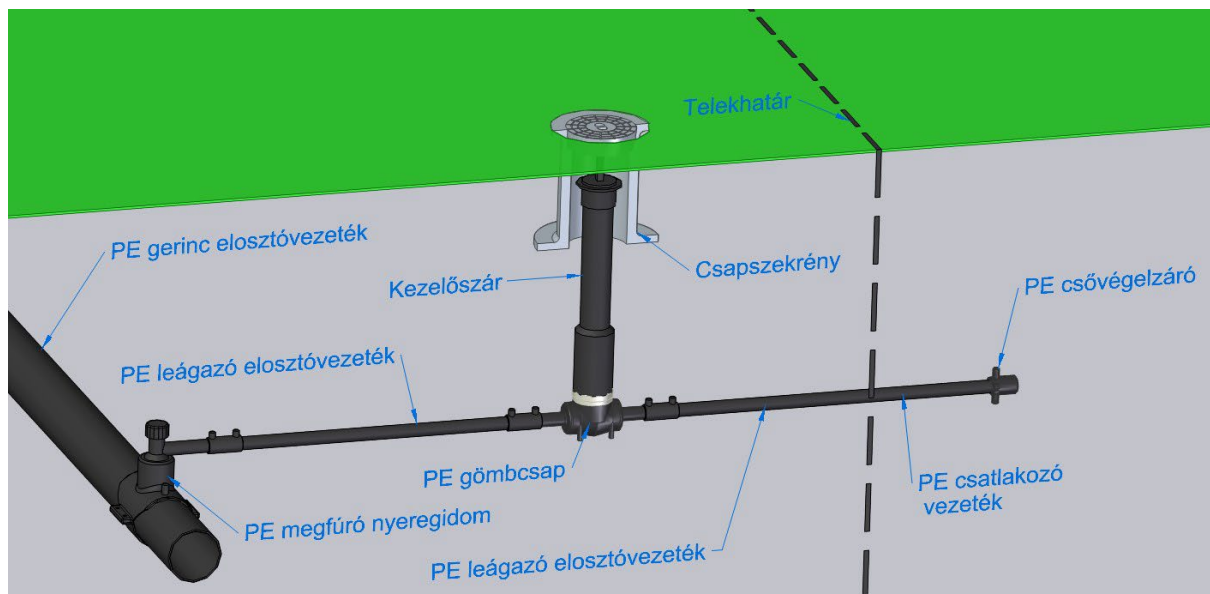
5.5.2.1.1.sz. ábra

### 5.5.2.2. Előkereti végpont:



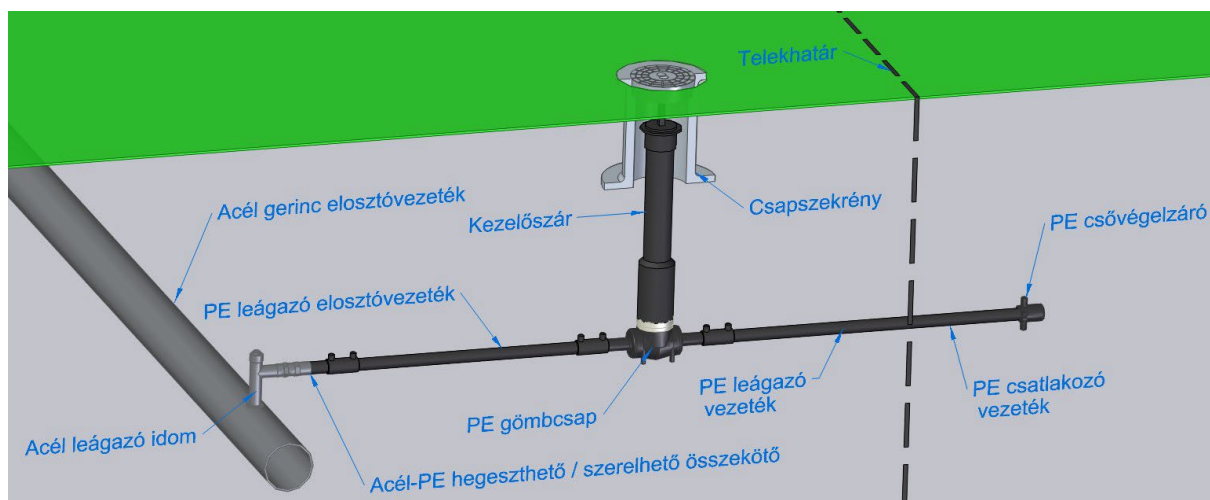
5.5.2.2.1. sz. ábra

PE elosztó-PE leágazó, csővégzáró



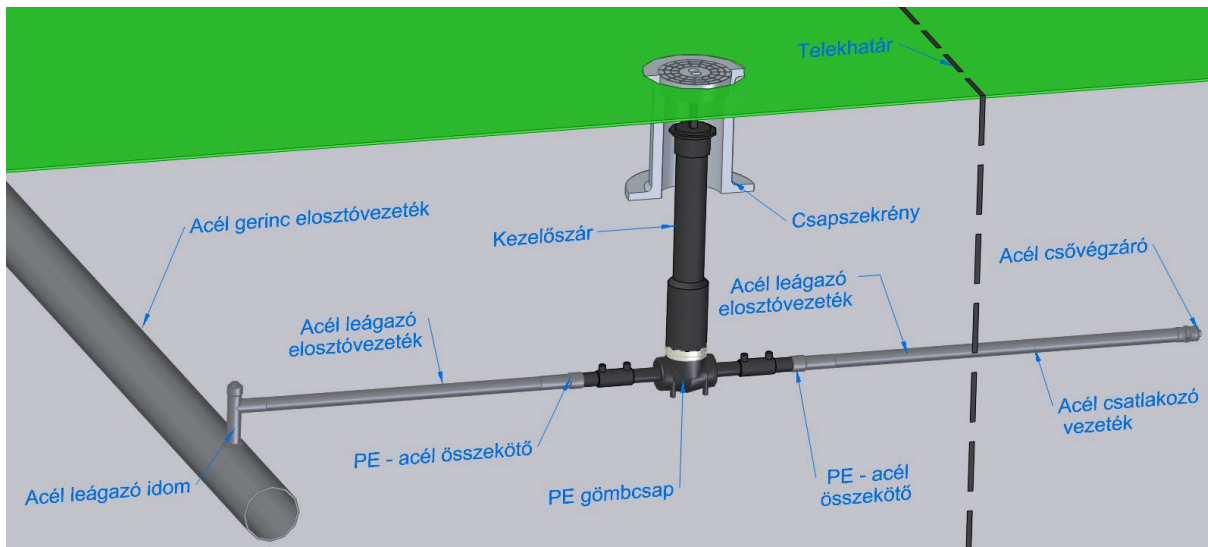
5.5.2.2.2. sz. ábra

Acél elosztó-PE leágazó, csővégelezáró



5.5.2.2.3. sz. ábra

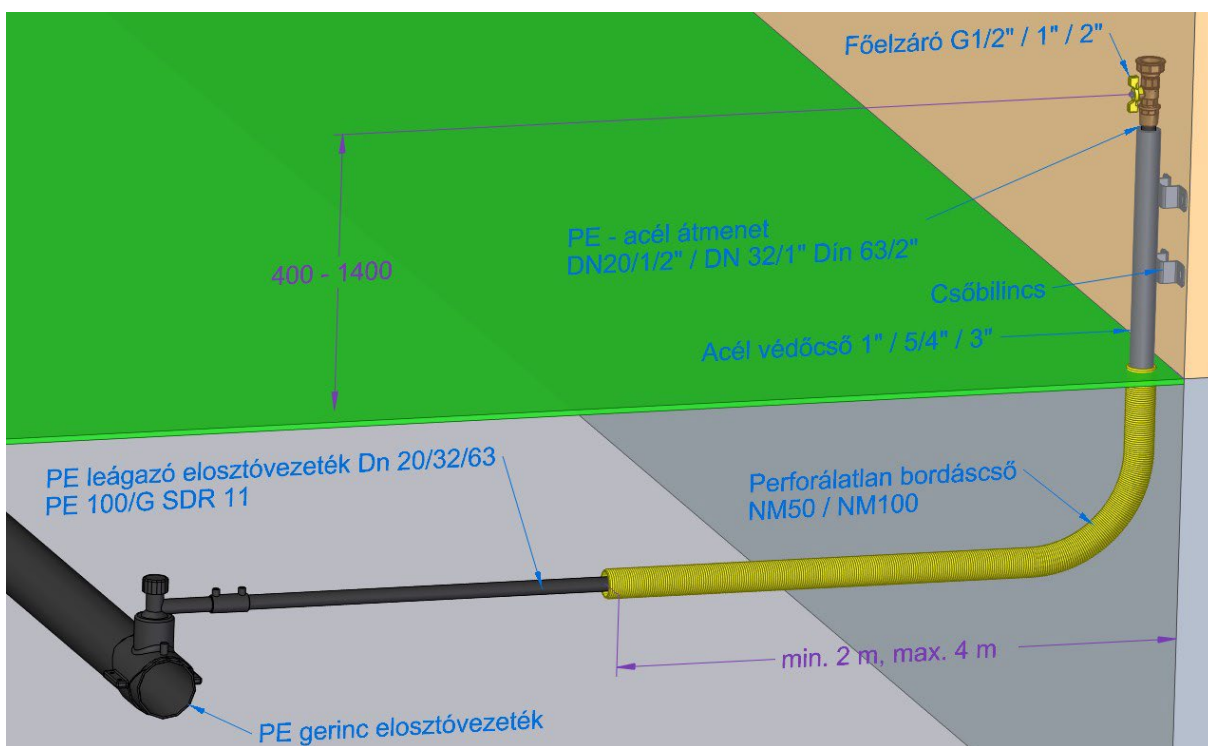
Acél elosztó-Acél leágazó, csővégelezáró



5.5.2.2.4. sz. ábra

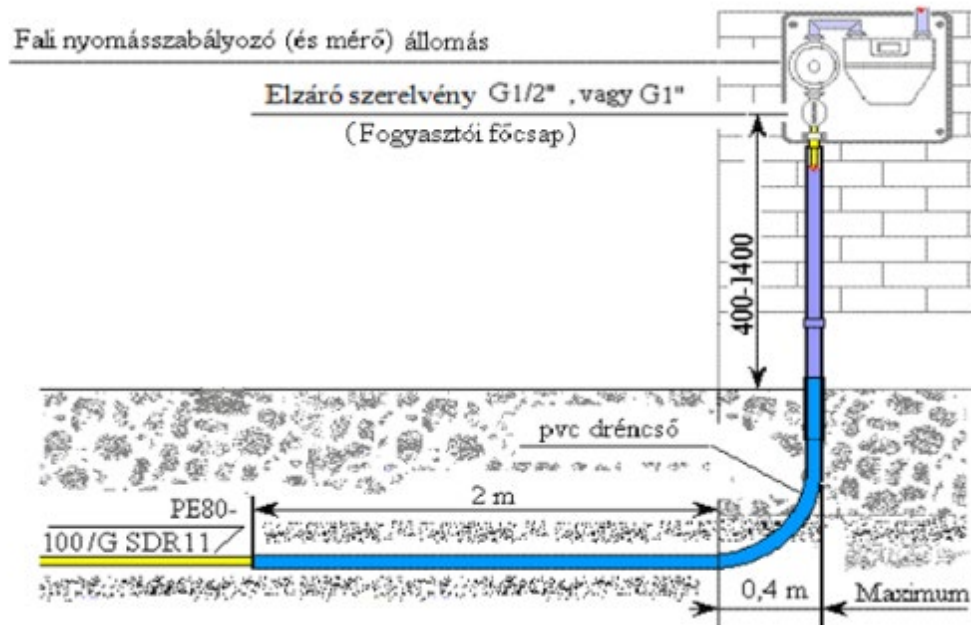
5.5.2.3. Fali végpont:

Homlokzati

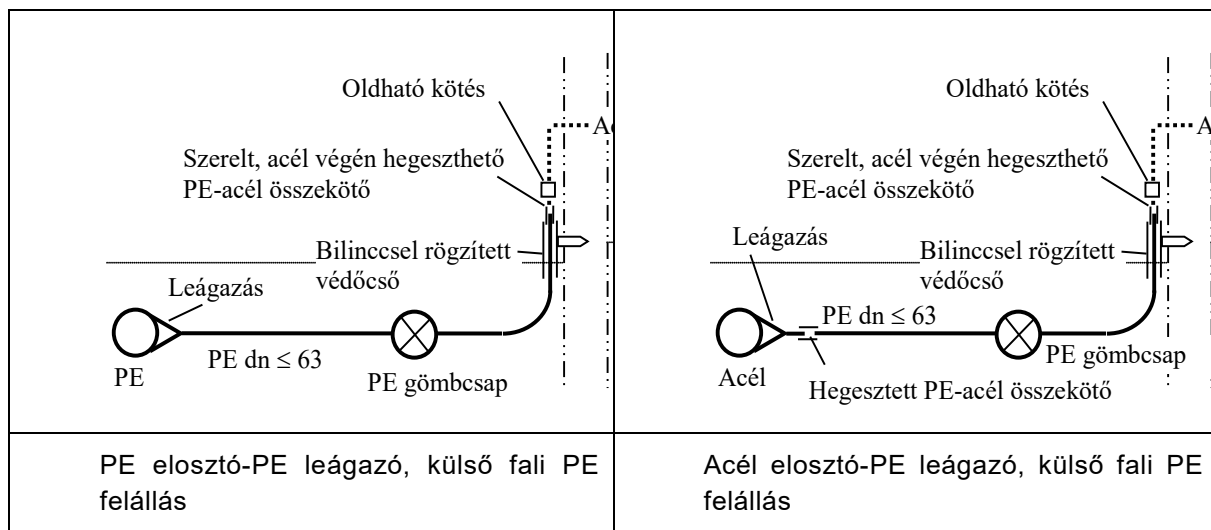


5.5.2.3.1. sz. ábra

Oldalfali



5.5.2.3.2. sz. ábra



5.5.2.3.3. sz. ábra

5.5.2.4. Falba (kerítésbe) süllyesztett főelzáró

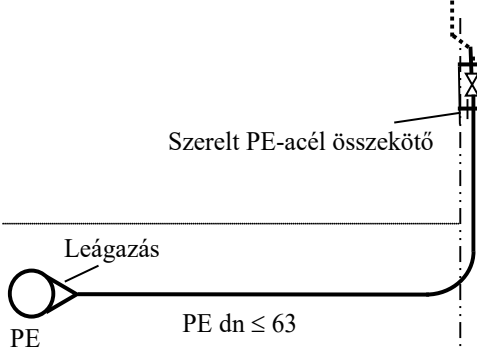
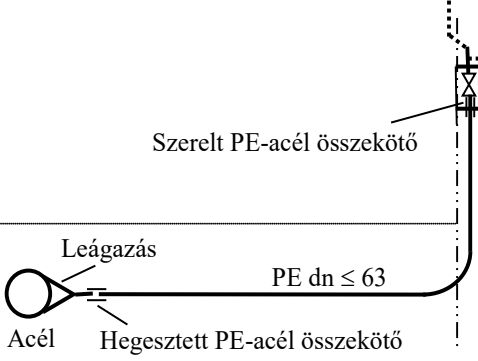
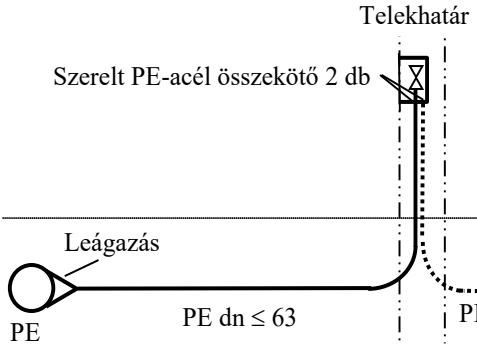
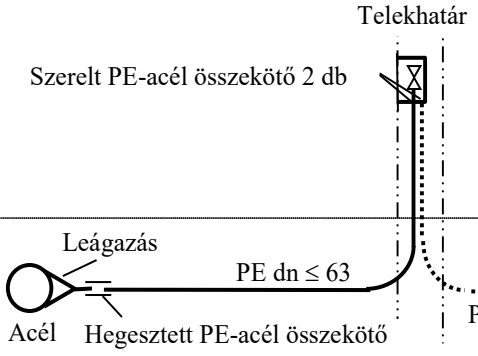
Falba süllyesztett főelzáró építhető, ha az alábbiak teljesülnek:

- a főelzáró biztonsági, nyitást tiltó kezelőszerkezettel (BNTK) ellátott golyóscsap. (Így a golyóscsapot szerkezeti kiképzése miatt illetéktelenek csak zárni tudják.),
- a védőszekrény hátsó síkja és az épület belső falsíkja közötti távolság nagyobb, mint 10 cm, (amennyiben az kisebb, mint 10 cm, akkor a védőszekrény mögé hőszigetelőt kell beépíteni),

- a kiépített falhorony alsó síkja a talajtól legalább 30 cm-re kerül kialakításra.
- a leágazó elosztó vezeték végpontja a főelzáró csap szekunder oldala
- a falban lévő PE cső védelmét biztosító speciális hajlított acél védőcső és dréncső,
- a kerítés falába süllyeszthető, acéllemezből készített és korrózió ellen védett védőszekrény,
- kötéshez szükséges szerelvények.

Mérő elhelyezését a G-TU-4 technológiai utasítás szabályozza.

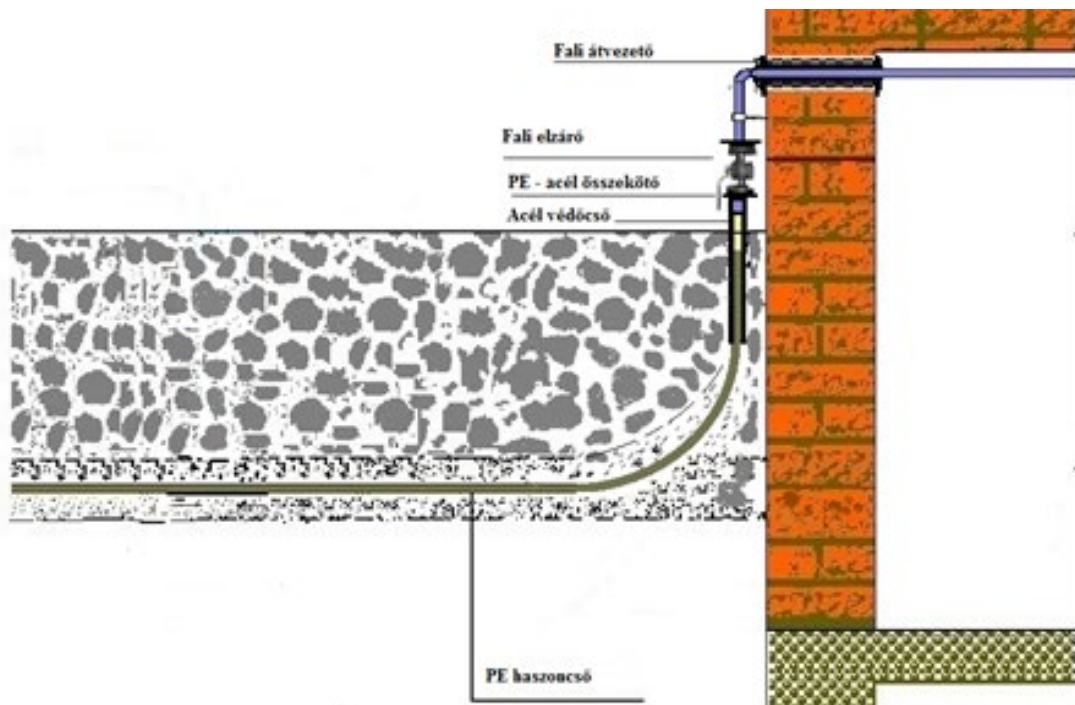
*A falba (kerítésbe) süllyesztett főelzáró változatai és kivitelezése*

 <p>Szerelt PE-acél összekötő</p> <p>Leágazás</p> <p>PE dn ≤ 63</p> <p>PE</p>	 <p>Szerelt PE-acél összekötő</p> <p>Leágazás</p> <p>PE dn ≤ 63</p> <p>Acél</p> <p>Hegesztett PE-acél összekötő</p>
<p>PE anyagú gázelosztó és leágazó építése süllyesztett fali főelzáróval</p>	<p>Acél anyagú gázelosztó, PE anyagú leágazó építése süllyesztett fali főelzáróval</p>
 <p>Telekhatár</p> <p>Szerelt PE-acél összekötő 2 db</p> <p>Leágazás</p> <p>PE dn ≤ 63</p> <p>PE</p>	 <p>Telekhatár</p> <p>Szerelt PE-acél összekötő 2 db</p> <p>Leágazás</p> <p>PE dn ≤ 63</p> <p>Acél</p> <p>Hegesztett PE-acél összekötő</p>
<p>PE anyagú gázelosztó és leágazó építése süllyesztett felállással</p>	<p>Acél anyagú gázelosztó, PE anyagú leágazó építése süllyesztett felállással</p>

5.5.2.4.1. sz. ábra

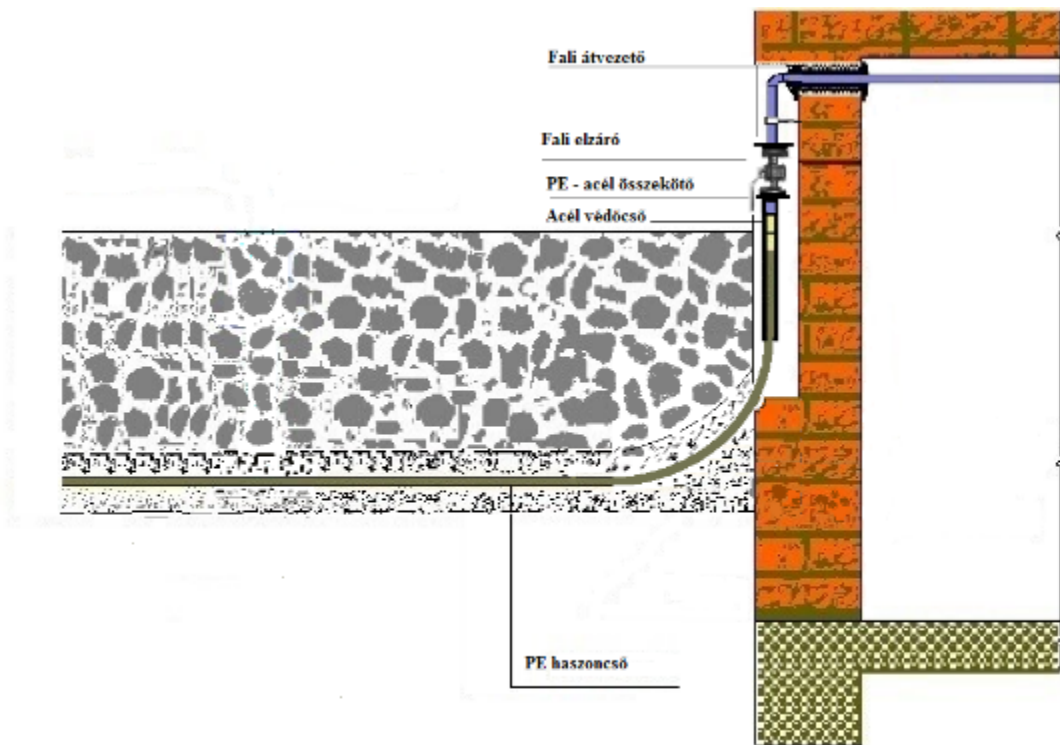
5.5.2.5. Zártorú beépítésnél fali felállás (szabadon álló, látható és falhornyos kivitelű felállás)

*Szabadon álló kivitelű felállás*



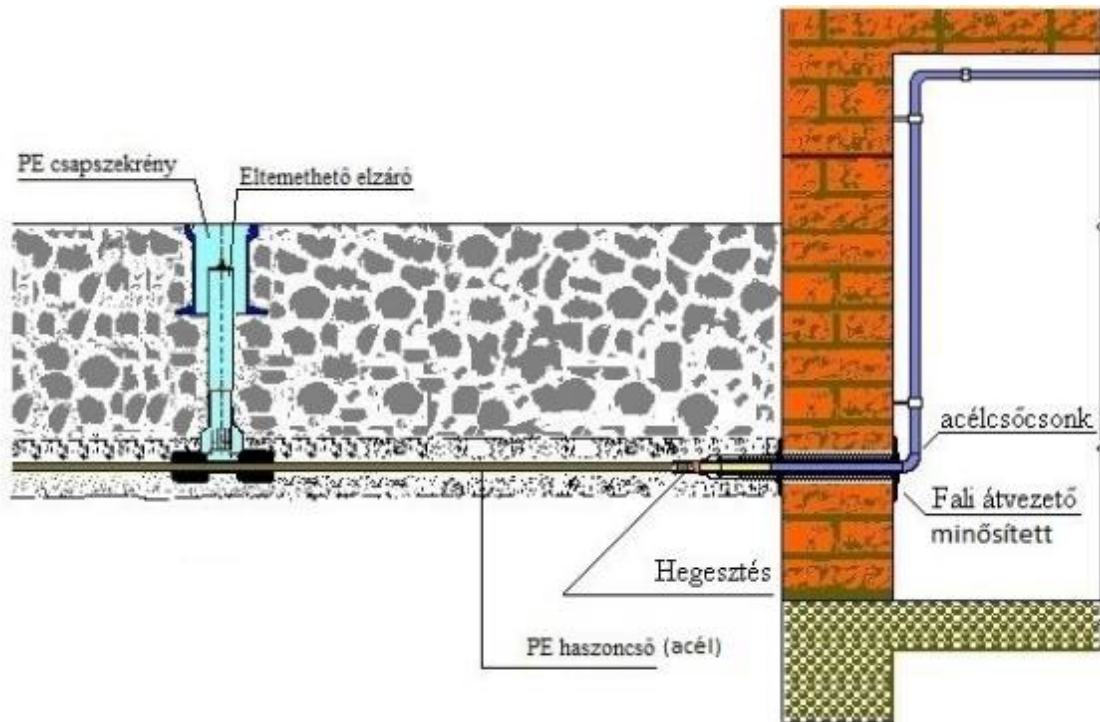
5.5.2.5.1. sz. ábra

*Falhornyos kivitelű felállás*



## 5.5.2.5.2. sz. ábra

## 5.5.2.6. Pincei végpont:



5.5.2.6.1. sz. ábra

Pincében kialakított végpontnál csak megfelelőségi nyilatkozattal rendelkező, gyári fali átvezetések építhetők be.

### 5.5.3. Túlnyomás elleni védelem

Biztosítani kell, hogy normál üzemi körülmények mellett a gázelosztó vezetékben folyamatosan fenntartott üzemi nyomás a rendszer egyetlen pontján se haladja meg a legnagyobb üzemi nyomást.

A nyomáshatároló rendszert úgy kell kialakítani, hogy védelmet nyújtson a nyomás megengedett érték fölé emelkedése ellen. A túlnyomás-határoló berendezés rendeltetési célra való alkalmasságát igazolni kell.

Az előre látható hőmérséklet-emelkedés hatására nem alakulhat ki meg nem engedhető nyomás a zárt vagy lezárható csővezeték-szakaszokban.

### 5.5.4. A villamos berendezésekre vonatkozó követelmények

A gázelosztó vezetékek villamos berendezéseinek kiválasztására, telepítésére, létesítésére, felújítására és bővítésére a tervezőnek villamos tervet kell készíteni.

A villamos tervben fel kell tüntetni a gázelosztó vezeték minősített tömítettsége, a gázkibocsátások, a robbanóképes gázközeg előfordulásának gyakorisága és időtartama figyelembevételével meghatározott robbanásveszélyes zónákat és azok kiterjedését.

A villamos tervnek tartalmaznia kell az érintés elleni védelem, az érintésvédelem, a tűz és a robbanás elleni védelem, a villámvédelem és a sztatikus feltöltődés elleni védelem megoldásait.



A villamos terv alapján a tervező elkészíti a villamos berendezések szerelési és első üzembe helyezési utasítását, amelynek sikeres üzembe helyezését követően az üzemeltető a berendezés használatba veszi.

Csak olyan villamos berendezést és villamos szerkezetet szabad használatba venni, amely kielégíti az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre vonatkozó követelményeket, és megfelelőségének külön jogszabályban előírt igazolása rendelkezésre áll.

A villamos berendezés üzemeltetésére, rendszeres felülvizsgálatára, karbantartására és bevizsgálására az üzemeltetőnek üzemi utasítást kell készíteni, vagy meglévő üzemi utasítását aktualizálni.

Ha a villamos energia kimaradása veszélyhelyzetet teremthet, két független betáplálást kell létesíteni.

A biztonsági berendezések áramellátását, ha a folyamatos üzem másképp nem biztosítható, szünetmentes áramforrásról kell biztosítani.

#### **5.5.5. Villámvédelem**

Az éghető gázok szabadban elhelyezett berendezéseit, ha az villámvédelmi kockázatszámítás alapján szükséges, villámvédelemmel kell ellátni.

#### **5.5.6. Mérés és irányítástechnika**

Az üzemeltetőnek az általa meghatározott pontokon a gázelosztó rendszert olyan jelző-, mérő- és regisztráló berendezésekkel kell ellátni, amelyekkel megállapíthatóak a biztonsági szempontból fontos jellemzők, így különösen a nyomás és a hőmérséklet, továbbá a beállított határértékek elérése.

Ezek a berendezések feleljenek meg a tűz és a robbanás elleni védelem követelményeinek.

### **5.6. A KIVITELEZÉS BIZTONSÁGI KÖVETELMÉNYEI**

#### **5.6.1. Hegesztés**

##### **5.6.1.1. Általános követelmények**

A Társaságok minden munkavállalója, valamint szerződött partnerei kötelesek a rendeletekben, szabályzatokban, jelen technológiai utasításban, valamint a Munkavédelmi Szabályzatban foglalt rendelkezéseket betartani.

A hegesztési rendszer ellenőrzésével és felügyeletével hegesztési felelőst, a hegesztési tevékenység helyszíni irányításával hegesztés irányítót kell írásban megbízni.

Hegesztést gázelosztó vezetéken csak az adott tevékenység végzésére minősített vagy érvényes tanúsítvánnyal rendelkező hegesztő végezhet.

A földgázelosztó működési területén a kiszervezett gázüzemi tevékenységet végző gazdálkodó szervezet a hegesztési tevékenységet tanúsító szervezet által tanúsított, szakképzett acél- vagy műanyaghegesztővel végeztetheti el.

Hegesztés személyi feltételei:

- betöltötte a 18. életévét,
- a feladat elvégzésére a vonatkozó jogszabály szerint előzetes és időszakos munkaköri orvosi vizsgálat alapján alkalmas,
- államilag elismert hegesztésre jogosító szakmunkás- vagy OKJ bizonyítvánnyal, hegesztői képesítéssel rendelkezik,

- érvényes tűzvédelmi szakvizsgával rendelkezik,
- a hegesztő folyamatosan - hat hónapnál hosszabb időtartamú megszakítás nélkül - végzi a technológiai vizsgának megfelelő hegesztési munkát,
- a hegesztő munkáltatója hathavonta megállapította és írásban rögzítette, hogy a hegesztő munkájának minősége megfelel a minősítő tanúsítványban foglaltaknak,
- a munka biztonságos végzésére alkalmas állapotban van,
- a munka- és tűzvédelmi oktatásban részesült és az ott elhangzottakat, a vonatkozó technológiai utasítások anyagát és a munkavégzéshez szükséges eszközök kezelését bizonyítottan elsajátította, továbbá az ismétlődő munkavédelmi oktatásokon rendszeresen részt vesz,
- az előírt egyéni védőfelszereléssel rendelkezik, és azt rendeltetésszerűen használja.

A fenti feltételek mindegyikének egyidejűleg teljesülnie kell.

#### 5.6.1.2. Acélok hegesztése

##### 5.6.1.2.1. Anyagok kiválasztása, tárolása és kezelése

###### Alapanyagok kiválasztása

Szénegyenérték: gázvezeték létesítésére jól hegeszthető acélokat kell felhasználni. Az acél lehet:

- ötvözten, alacsony széntartalmú:  $C \leq 0,22$  % csillapított acél, melynek vegyi összetétele megfelel az MSZ EN 10020 jelű szabvány határértékeinek, vagy
- ötvözött (mikroötvözött, alacsony ötvözőanyag-tartalmú) acél, amelynek szénegyenértéke

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Cu + Ni}{15}$$

$CEV \leq 0,43$  %, számítása az MSZ EN 10025-1 szabvány alapján.

Ha szilárdsági okokból választott ötvözött acél szénegyenértéke  $CEV$  0,43%-nál nagyobb, akkor hegesztésére külön technológiát (WPS-t) kell készíteni.

Acél csövek gyártásuk szerinti alkalmazhatósága. Gázelosztó vezeték céljára elsősorban varratnélküli acélcsöveket kell alkalmazni, de elfogadható a spirálvarratos és a hosszvarratos acélcső is. Általános esetben a gyárilag előre szigetelt gázelosztó vezetékek varratos acél csöveinél a varrat alapanyagának megfelelőségét 100% roncsolásmentes vizsgálattal (ultrahang) igazolni kell.

###### Hozaganyagok kiválasztása

A hozaganyag típusát a hegesztendő alapanyag kémiai összetétele és mechanikai tulajdonságai alapján kell kiválasztani úgy, hogy azok megegyezzenek vagy csak kis mértékben térjenek el egymástól.

Az alkalmazható lánghegesztő pálcák és ívhegesztő elektródák WPS lapokon találhatóak. A WPS lapokon feltüntetett egyenértékű, helyettesítő hozaganyagok külön engedély nélkül alkalmazhatók.

A WPS lapokon előírtól eltérő minőségű hozaganyagok használatához a Társasági hegesztési felelős írásos hozzájárulása szükséges.

A WPS lapokon előírt méretű ívhegesztő elektródák esetén - a gyöksor hegesztését kivéve - a hegesztő saját belátása alapján jogosult egy mérettel kisebb, vagy egy mérettel nagyobb elektróda átmérőt is használni, amennyiben a bevitt hőmennyiség az MSZ EN ISO 15614 szabvány 8.4.8. szakaszának megfelelően változik. Lánghegesztő pálcák, illetve a gyöksor hegesztése esetén az elektródák csak a WPS lapon feltüntetett átmérővel alkalmazhatók.

A hegesztőanyagok legalább az MSZ EN 10204 szabvány 2.2. pontja szerinti minőségazonossági bizonyítvánnyal rendelkezzenek.

#### Hozaganyagok tárolása, kezelése

A hegesztőanyagok tárolására szolgáló hely száraz, egyenletes hőmérsékletű legyen. A tárolási hőmérséklet nem lehet 18°C-nál kevesebb. A tároló hely relatív nedvességtartalma az 50%-ot ne haladja meg.

A hegesztőanyagokat a tároló helyen tételenként - minőség és méret szerint - elkülönítve kell tárolni úgy, hogy sem a gyártói csomagolásuk, sem a hegesztőanyagok nem sérülhetnek meg. A tároló helyet úgy kell kialakítani, hogy az egyes hegesztőanyag csomagokat kézzel vagy géppel sérülés nélkül lehessen rakodni és a készlet folytonos cseréje - cserélődése - megoldható legyen.

Az elektródák és lánghegesztő pálcák tárolására a földtől legalább 60 cm-re és a faltól legalább 50 cm-re lévő polcokat kell kialakítani.

A hegesztőanyagokat csak eredeti csomagolásban, olvasható minőségi jellel szabad tárolni. Tárolás során gondoskodni kell a hozaganyagok épségének megóvásáról.

A raktárban a hegesztőanyagok legyenek nyilvántartva:

- minőség,
- méret,
- adagszám, vagy műbizonylat szám,
- a beérkezett, illetve kiadott mennyiség,
- a beérkezés és kiadás ideje szerint.

Az eredeti, sértetlen csomagolású elektródákat csak a gyártó által megadott szavatossági időn belül lehet felhasználni. Ennek hiányában egy évnél régebbi elektróda csak a Technológia osztály engedélyével használható fel.

A gyártóterületeken - azon kézi ívhegesztő (főként bázikus bevonatú) elektródáknál, amelyeknél a gyártó a kiszáritást a felhasználás előtt javasolja - csak kiszáritott és hordozható elektróda szárítóban tárolt elektródák tarthatók. A kiszáritásra vonatkozó hőfok-idő adatok a WPS lapokon kerülnek előírásra.

Azokat az elektróda típusokat, amelyekre vonatkozóan kiszáritást a gyártó nem javasol, és a WPS lap sem tartalmaz ilyen utasítást (rutilos, cellulóz, rutil-cellulóz bevonatú elektródák) a hegesztő munkahelyeken elektródatartó fémdobozokban kell tárolni, amely a nedvességtől, mechanikai károsodástól való védelmet biztosítja.

A rutilos és rutil-cellulóz bevonatú elektródák szárítása (a nem megfelelő tárolás/szállítás/kedvezőtlen időjárás miatti) átnedvesedés esetén szükségessé válhat. Ez esetben a szárítást 100-120 °C-on, 1-2 órán át kell végrehajtani. Az ilyen szárítás szükségességét a hegesztő, vagy az acélhegesztés-irányító jogosult eldönteni.

A bármely okból szárításnak alávetett, és fel nem használt elektródák újrászárítás után felhasználhatók. Az elektródák legfeljebb háromszor száríthatók, ezt követően a fel nem használt elektródákat le kell selejtezni.

Az elektródát a munkaterületen lehetőleg a hegesztési feladat ellátásához szükséges mennyiségben kell tárolni.

#### 5.6.1.2.2. Hegesztés előkészítése

##### Vágás (darabolás)

A csőszálak végeit a tengelyükre merőlegesen kell levágni egyenes beépítéshez (sima csővég). Ezt a műveletet helyszíni munkánál a cső méreteitől függően lángvágással, plazmavágással, fűrészgéppel vagy görgős csővágóval kell végezni.

Termikus vágás esetén a hőhatás övezetét kell eltávolítani olyan mértékben, hogy a felkeményedés ne maradjon az anyagban.

Kalibrálás

A szállítás, vagy lerakás közben megsérült csövek végeit - horpadásokat - ki kell egyengetni, hogy teljes keresztmetszetükben körkörösek legyenek.

A csővégek ovalitását szemrevételezéssel szükség esetén egyéb eszközzel is ellenőrizni kell, a behorpadt csővéget, le kell vágni.

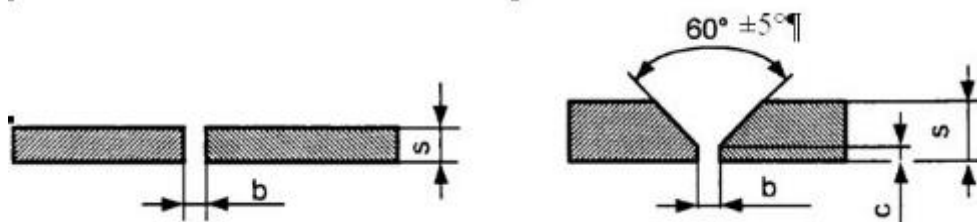
A csővégeken feszültségmentesítést kell végezni (300 °C-ra melegíteni lánggal, majd lassan, levegőn lehűteni), ha azokon hideg-átalakítás vált szükségessé.

A csővégeket szemrevételezéssel ellenőrizni kell, berepedés, hosszirányú karc vagy horony nem lehet rajtuk. Ellenőrizni kell az átmérőket is, hogy azok a csőre előírt tűrés határain belül vannak-e. Az összehegesztésre kerülő csövek végeinek a cső hossz tengelyéhez viszonyított merőlegestől való eltérése legfeljebb 0,6 mm lehet, a hegesztéshez illeszkedő csővégek vastagság különbsége nem haladhatja meg a névleges falvastagság 15 %-át (a merőlegesség tűrése egyenes szakaszokra vonatkozik).

Él kiképzés

Él kiképzésnél az MSZ EN ISO 5817 szabvány követelményeit is figyelembe kell venni.

Azonos falvastagságú csővezetékek hegesztett kötéseikhez alkalmazott él kialakítások láthatók a 5.6.1.2.2.1. sz. ábrán. A "V" varrat előkészítés méreteit az 5.6.1.2.2.1. sz. táblázat adja meg.



"I" varrat: s = 3 mm-ig "V" varrat: s = 3-12 mm

Varratok előkészítése

5.6.1.2.2.1. sz. ábra

A 30°-os rézselés csővég maróval, ennek hiányában kézi köszörűvel történjen.

"V" varrat előkészítés méretei 5.6.1.2.2.1. sz. táblázat

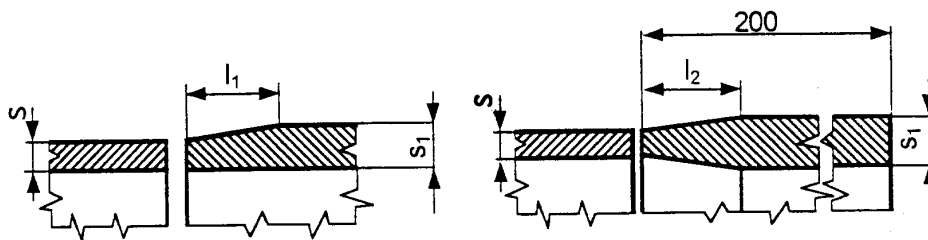
Méret jele	Méret	Tűrés
<b>α</b>	60°	±5°
<b>c</b>	1,5	+0,5
		0

<b>b</b>	ld. a WPS lapokon	
----------	-------------------	--

Az összehegesztendő csővégek közötti hézagnak a WPS lapokon előírt méretre alakítására tilos az anyag nyújtása, vagy a csővég elferdítése. Amennyiben az illesztéshez betét szükséges, annak hossza min. 200 mm legyen.

Csővégek falvastagság különbségét csak akkor lehet a helyszínen kiegyenlíteni, ha a két cső belső átmérője azonos. A vastagabb falú cső külső átmérőjét kézi köszörűvel kell lemunkálni a 5.6.1.2.2.2. sz. ábra szerint.

A 5.6.1.2.2.3. sz. ábra a műhelyben előgyártható 200 mm hosszú külső-belső falvastagság kiegyenlítő közdarabra mutat példát.



Csővégek falvastagság kiegyenlítése	Külső-belső falvastagság kiegyenlítő közdarab
5.6.1.2.2.2. sz. ábra	5.6.1.2.2.3. sz. ábra

s-s1 falvastagságok összefüggései 5.6.1.2.2.2. sz. táblázat

s [mm]	s1-s [mm] legfeljebb
3-ig	0,7 x s
3 - 8	0,6 x s
8 - 11	0,4 x s
11 -25	5 mm

Ha a hegesztendő csövek falvastagság-különbsége meghaladja egyoldalas kiegyenlítés esetén a 5.6.1.2.2. sz. táblázatban megadott (s<sub>1</sub>-s) értéket, akkor a vastagabb falú csövet a vékonyabb vastagságra kell leélezni:

- egyoldalas lemunkálás esetén: l<sub>1</sub> = legalább 5 (s<sub>1</sub>-s),
- kétoldalas lemunkálás esetén: l<sub>1</sub> = legalább 2,5 (s<sub>1</sub>-s) hosszúságban.

Csővég tisztítása

Hegesztés előtt minden csővéget a varrat környezetében 20 mm szélességben kívül-belül meg kell tisztítani a kémiai és mechanikai szennyeződésektől az erre a célra szolgáló szerszámmal (drótkéfével, drótkoronggal stb.). E munkát azért kell gondosan végezni, mert a csővégen hagyott rozsdá, reve vagy rozsdavédő lakk a varratban zárványokat okoz, ami nem engedhető meg.

#### Csővégek illesztése

Árokparton és árokban is a csőszálak végeit a szigetetlen részeknél illesztő szerkezetbe kell helyezni, amely biztosítja a csőszálak egytengelyűségét. Ellenőrizendő (benézéssel, vonalzóval), hogy a csövek vízszintes és függőleges síkban egyaránt egytengelyűek legyenek.

Árokparton az illesztő szerkezet lehet DN 100-nál kisebb csövek esetén szögvas-vályú, DN 100-nál nagyobb csöveknél görgős csőtámasz, árokban szétnyitható csőszorítót kell használni.

A görgős csőtámaszok magasságállítására az alátámasztó talajtól függően fa máglyát és faéket vagy csak faéket kell használni. Az ék ne legyen kisebb 40 x 100 x 250 mm-nél.

A gyökhézag beállítása a csővégek közé helyezett hézagmérővel történik. (Beállításra alkalmas egy megfelelő vastagságú elektróda, huzaldarab stb.)

A beállított gyökhézag rögzítése történhet: fűzővarratokkal, a csőre hegesztett ideiglenes áthidaló lemezzel, amely utólag leköszörülendő.

Csővek mozgatása a csővég illesztéshez:

- A DN 200-nál nagyobb csöveket emelő berendezés segítségével kell mozgatni.
- A csövek forgatásához olyan eszközt kell használni, amely a csővéget nem deformálja (pl. láncos csőfogót).
- A csövek tolása, forgatása, illetve az egész építési folyamat során ügyelni kell rá, hogy a cső szigetelése ne sérüljön.
- A 5.6.1.2.2.3. sz. táblázat a görgőkön elforgatható javasolt csőhosszakat tartalmazza a csőátmérő függvényében.

Elforgatási hossz átmérőnként 5.6.1.2.2.3. sz. táblázat

<b>A cső névleges átmérője</b> [mm]	<b>Elforgatható csőhossz</b> [m]
100	100
150	80
200	60
250	40
300	40
400	30

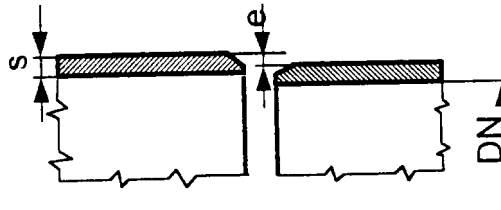
#### Csőkapcsolatok összeállítása

Spirálhegesztésű és hosszvarratos csövek végeit úgy kell összeállítani, hogy a körvarrat mentén a spirál vagy hosszvarratok találkozása között legalább 100 mm távolság legyen. Több varrat találkozásánál, az ún. "varrathalmozást" kerülni kell!

Egytengelyű csőkapcsolatok összeállításánál megengedhető hiba

Követelménye: a csővégek összeválogatással, forgácsoló megmunkálással vagy kitágítással történő illesztése. Az egytengelyűség értelmezése a 5.6.1.2.2.4. ábrán látható.

Egytengelyű csőkapcsolatok összeállításánál megengedhető hibákat néhány jellemző falvastagság értékre a 5.6.1.2.2.4. sz. táblázat tartalmazza.



Cső összeállítási hiba

5.6.1.2.2.4. sz. ábra

Csőméretenként megengedhető maximális eltérés 5.6.1.2.2.4. sz. táblázat

Cső méretei		Megengedhető hiba
Névleges átmérő	Falvastagság	max. (e)
DN 150-ig	s = 6 mm	0,8 mm
DN 150 - DN 300	s = 10 mm	1,2 mm
DN 300 felett	s = 10 mm	1,6 mm

5.6.1.2.3. Hegesztés

A Társaságok gyakorlata szerint a csővezetékek hegesztése:

- DN 100 méretig, 4,5 mm falvastagságig láng- és ívhegesztéssel (311-es eljárás)
- DN 100 méret felett kizárólag ívhegesztéssel (111-es eljárás) történik.
- Érvényes WPQR és WPS esetén más hegesztési eljárás is alkalmazható.

Fűzővarratok készítése

A fűzővarratok készítésének célja a beállított gyökhézag, az összeállított darabok rögzítése. A fűzővarratok elhelyezhetők a hegesztéshez előkészített varrathoronyban, illetve a fűzés történhet a csőre hegesztett ideiglenes áthidaló-lemezzel, amelyet utólag le kell köszörülni. A DN 300-nál nagyobb csövek rögzítéséhez jól használható a két félből álló csőközpontosító bilincs, amely egyúttal az egytengelyűséget is biztosítja.

A kialakult gyakorlat szerint a fűzővarratokat a varrat készítésére is feljogosított hegesztő készíti. A fűzővarratok készítése a WPS lapokon megadottak szerint történjen.

Hegesztési munkák

A varratok készítése a WPS lapok alapján történjen. A kiadott WPS lapok rendszere az Társaságok saját tulajdona, azokat kizárólag saját munkavállalói alkalmazhatják. Külső kivitelezők kötelesek eljárásvizsgálattal igazolt saját WPS rendszert kidolgozni és azt a Társaságok hegesztési felelősének betekintésre benyújtani.

Az acélhegesztés-irányító a munka megkezdése előtt a hegesztő részére átadja az alkalmazandó WPS lapot, illetve a hegesztéshez szükséges hozaganyagot biztosítja számára. A kiadott WPS lap számát elosztóvezetékek hegesztése esetén a hegesztési naplóban kell rögzíteni.

A hegesztési munkák során az alábbi feltételek biztosítása elengedhetetlen:

- A varratokat a gyors lehűléstől is védeni kell. A teljes lehülési idő kb. 2 óra. Talajvizes helyen gondoskodni kell arról, hogy az emelkedő víz ne érje el a varratot (zsomp, szivattyú).
- A megkezdett varratot az adott műszakban be kell fejezni.
- Ötvözetlen vagy gyengén ötvözött szénacélból készített csövek hegesztésénél, +5 °C hőmérséklet alatt: a hegesztési helyet előmelegítéssel kell nedvesség-mentesíteni.
- Ötvözetlen vagy gyengén ötvözött szénacélból készített csövek hegesztésénél -5 °C hőmérséklet alatt gondoskodni kell a cső megfelelő előmelegítéséről, a környezet temperálásáról, külön hegesztési munkarend és utasítás szerint. Ezek hiányában hegeszteni tilos.
- Különböző anyagminőségű csövek összehegesztése esetén a hegesztési munkarendet a kedvezőtlenebb tulajdonságú anyagnak megfelelően kell összeállítani.
- A gázelosztó vezetékekbe a csöveket, idomokat, szerelvényeket stb. feszültségmentesen (hajlítás, csavarás stb.) nélkül kell beépíteni, a hegesztés ideje alatt biztosítani kell, hogy a csőkiegyenlítő elemek előfeszítése a hegesztési varratot, vagy varratokat ne vegye igénybe.
- Gázelosztó vezetékekhez utólagosan hegesztéssel erősítendő elemek és a vezeték hegesztési varratai között is, nem párhuzamos varratok esetében, távolságot kell tartani, ez a vezeték falvastagságának minimum ötszöröse legyen.
- A varratok pontszerű egybeesése megengedett, de ezen a helyen a hegesztési hely előkészítése kötelező (varratalak kimunkálás, felület előkészítés).
- Szerelvények és idomok stb. keresztvarratai egymáshoz 100 mm-nél ne legyenek közelebb.
- Technológiai tartozékok tartószerkezete nem hegeszthető a csővezetékhez.
- Csonkok, csőmegfogások, stb. varratai és a vezetékcső varrata között min. 200 mm legyen, spirálvarratos cső esetén ez a távolság a csőkerület 1/3 hosszánál nagyobb legyen.
- A varrat lehűlését vízhűtéssel vagy egyéb módon siettetni tilos!
- A kész varratot, ha a WPS lap, vagy egyéb utasítás előírja, varratkaró paplan alatt kell lehűteni.

Ívhegesztésnél a gyöksor készítésekor a fűzővarratokat mindig ki kell köszörülni, lánghegesztésnél a fűzővarrat beleolvasztható a gyökbe.

A repedt fűzővarratot ki kell köszörülni.

Ívhegesztésnél az egyes varratsorok elkészülte után salakoló kalapáccsal, kézi vagy gépi drótkéfével, majd gondos köszörüléssel el kell távolítani a varratot fedő salakréteget és zárványokat, a felületet egyenletesen simára kell köszörülni.

Elektróda cserénél vagy újakezdésnél a már meglévő varraton kell az ívet gyújtani a végkrátertől visszafelé 10-15 mm-re és ott kell vezetni egészen a már leolvadt varrat végéig.



A hegesztő a jelét az általa elkészített varratot a varrat 100 mm-es környezetében köteles maradandóan feltüntetni.

Az elkészült hegesztési varratok lehülése után a korróziós károsodást meg kell akadályozni átmeneti korrózióvédelem alkalmazásával a végleges szigetelésig.

#### 5.6.1.2.4. Varratok roncsolás mentes vizsgálata

Elosztóvezetékek varratellenőrzését szemrevételezéssel 100%-ban a hegesztő, 50%-ban a hegesztés irányító végezze. Fokozott igénybevételnek kitett varratok ( pl.:hídi vezetékek, ) esetében a hegesztés irányító 100 %-ban ellenőrizze a varratokat szemrevételezéssel.

MSZ 11413-5 - Gáztömörség és vizsgálata. Gázelosztó vezetékek – szabványban rögzített tömörségvizsgálattal kell ellenőrizni:

- az elosztóvezetésekre ívhegesztéssel rögzített foltlemezek, leágazások és ballonozó csonkok varratait,
- az új és a meglévő gázelosztó vezetékek összekötésére szolgáló varratokat.

Roncsolás mentes (radiográfiai) vizsgálatot kell végezni az adott vezeték hegesztési utasításában, tervdokumentációjában előírt helyeken kívül:

- A tompahegesztéssel készült varratokon DN 50-nél nagyobb névleges méret esetén:
  - minden munkaárokban készített hegesztési varraton, kivéve az új és a meglévő gázelosztó vezetékek összekötésére szolgáló varratokat,
  - a szilárdsági nyomáspróbával nem ellenőrzött varratokon, a javított varratokon, az előző pontban felsoroltakon túl a tompahegesztéssel készült varratok radiográfiai vizsgálatát hegesztőnként a hegesztési varratok legalább 10%-án kell elvégezni, de legalább 1 varratot ellenőrizni kell. A vizsgálandó varratokat a földgázelosztó jelöli ki.
  - közvetlen a szerelvények előtti és utáni egy-egy varraton,
  - a műtárgy-keresztezéseknél legalább a műtárgy-keresztezéssel érintett szakaszon lévő és annak végeitől számított egy-egy varraton,
  - a közműalagútba, illetve a védőcsőbe kerülő varraton,
  - a fokozott igénybevételnek kitett hegesztési varraton (pl. hidak vezetékai),
  - a bányafelügyelet vagy a földgázelosztó által kijelölt varratokon.

Utólagosan épített leágazó elosztó vezetékek röntgen és szigetelés vizsgálat elvégzése az alábbi esetekben indokolt:

- acél anyagú leágazó vezeték esetében 1 bar és e feletti üzemi nyomás esetén vagy,
- amennyiben a leágazó vezeték főútvonalon kerül kiépítésre, vagy
- a leágazó vezeték teljes hosszúsága meghaladja a 25 m-t.

A varratokat az MSZ EN 13018 számú „Roncsolás mentes vizsgálat. Szemrevételezéses vizsgálat. Általános alapelvek” és az MSZ-14-01052 számú "A bányahatóság felügyelete alá tartozó acél csővezetékek hegesztési körvarrataival szemben támasztott radiográfiai követelmények" előírásai szerint kell kiértékelni. Az értékelésnél figyelembe kell venni a kötésekben megengedhető eltéréseket.

Külön tervezői előírás esetén a kiértékelés történhet az MSZ EN ISO 5817 szabvány "C" (közepes) kategóriája szerint. Az eltéréseket az MSZ EN ISO 6520-1 szerint kell besorolni.

A vizsgált varrat vizsgálati számát a varrat mellett maradandóan (pl. beütő bélyegzővel) fel kell tüntetni. A vizsgálati szám és a hegesztő azonosító jelének feltüntetése kötelező a vizsgálati jegyzőkönyvön, illetve a radiológiai felvételen is.

Ha a varrat ellenőrzésekor valamely hegesztő varratainak 10%-a hibásnak bizonyult, akkor a hegesztő által készített varratok 25%-át meg kell vizsgálni. Ha ekkor további varrat minősül hibásnak, a hegesztő által készített valamennyi varratot vizsgálni kell és fel kell tártani a hibák okát, a hegesztőt a gázelosztó vezeték hegesztési munkáiról le kell váltani.

A hegesztési varratok vizsgálatát csak erre jogosult, tanúsítással rendelkező személy vagy szervezet végezheti.

#### 5.6.1.2.5. Varratok javítása

A roncsolás mentes vizsgálatok során nem megfelelőnek minősített varratokat helyileg, vagy kivágással javítani kell.

Ha a vizsgált varrat hibás része a varrat hosszának 30 %-ánál kisebb, akkor a hegesztett csökötés a hibás rész kivágásával, kiköszörülésével, illetve kivésésével, majd újbóli hegesztésével kijavítható.

Ha a varrat hibája a varrat hosszának 30 %-ánál nagyobb, a hibás csökötést ki kell vágni és legalább 1 m hosszú csődarab kivágásával, megfelelő hosszúságú csődarab behegesztésével lehet javítani.

A varratjavítást felületi hibáknál is csak fém tisztára előkészített varratfelületen szabad végezni.

A hegesztési műveletnél felderített anyaghibás csövet a gázvezetékéből teljes hosszban ki kell vágni.

Ha a kivágás után a szükséges illesztési hézag nem biztosítható (a vezeték nem mozgatható), akkor olyan hosszú toldó-csövet kell alkalmazni, hogy a körvarratok 0,5 m-nél közelebb ne kerüljenek egymáshoz.

Varratszakaoszt DN 100 csőméret alatt egyszer, e feletti méretnél legfeljebb kétszer lehet javítani.

A teljesen hibás varrat vagy varratrész javítható olyan módon is, hogy a két cső illesztésénél teljes kerületen vagy részen kiköszörülnek a varratot és a hegesztést az előzőekben leírtak szerint végzik el.

A javítás (újrahegesztés) a varrat hegesztéséhez eredetileg alkalmazott WPS szerint végzendő el. Indokolt esetben (hibás varrat ki/elvágása esetén) az acélhegesztés-irányító más alkalmazható WPS szerint is újrahegesztetheti az adott varratot.

A javítás tényét a hegesztő bélyegzője beütése mellett jelölni köteles:

- egyszer javított varrat esetén      J jelet
- kétszer javított varrat esetén      JJ jelet kell beütni.

A javított varratokat ismételt roncsolásmentes vizsgálat alá kell vetni. A "J", illetve "JJ" betűt a vizsgálati szám és a javítást végző hegesztő azonosító jelének feltüntetése mellett kötelező a vizsgálati jegyzőkönyvön, illetve a radiológiai felvételen is feltüntetni.

#### 5.6.1.2.6. A hegesztési munkák dokumentálása

Gázelosztó vezetékek és tartozékaik, továbbá a DN 25-nél nagyobb méretű nagyközep nyomású, DN 50-nél nagyobb méretű közép- és a DN 100-nál nagyobb méretű kisnyomású, acél anyagú csatlakozó és fogyasztói vezeték hegesztési munkáiról hegesztési dokumentációt kell készíteni, továbbá az építési naplóval párhuzamosan hegesztési naplót és a varratterképet is vezetni kell.

A hegesztési dokumentációnak a hegesztési tevékenység követhetőségének azonosítása céljából legalább a következőket kell tartalmaznia:

- a hegesztési utasítást (WPS = Welding Procedure Specification),
- a hegesztési naplót,
- az alapanyag és hozaganyag megfelelőségi igazolását,
- a hegesztő tanúsítását igazoló dokumentum másolatát,
- varratképet (mely egyértelmű és olvasható legyen, valamint alkalmas legyen az egyes varratok, idomok és szerelvények geodéziai kitűzésére) és
- a hegesztő berendezés felülvizsgálatának érvényességét igazoló dokumentumokat.

A hegesztési naplót a hegesztés helyszínén kell tartani, és a hegesztés során folyamatosan kell vezetni. A hegesztési napló formátumát a Hegesztés felügyelet c. utasítás melléklete tartalmazza.

A hegesztési naplóban legalább a következőket kell feltüntetni:

- a gázelosztó vezeték megnevezését, azonosító adatait (a vezeték átmérőjét, alapanyag minőségét),
- a hegesztő-berendezés típusát, azonosító jelét (ívhegesztés esetén),
- a hegesztő olvasható nevét és azonosító jelét,
- a hegesztési varrat azonosító számát,
- a hegesztés időpontját (év- hónap-nap),
- az alapanyag megnevezését (cső vagy idom azonosító jelét),
- a hozaganyagok megnevezését (típus, minőség és méret),
- a hegesztési eljárás kódszámát,
- az alkalmazott WPS lap (lapok) számát
- a környezeti jellemzőket (hőmérséklet értékét),
- a varrat esetleges javításának tényét (J- = egyszer javított, - JJ = kétszer javított),
- a roncsolás mentes (ide értve a szemrevételezést is) varratvizsgálat módját, eredményét,
- a hegesztést végző és az acélhegesztés-irányító nevét és aláírásait.

A roncsolás mentes vizsgálati jegyzőkönyveket, hozaganyag minőségazonossági bizonyítványokat az elkészített dokumentációhoz kell csatolni.

#### 5.6.1.2.7. Munka- és tűzvédelmi előírások

Hegesztés során alapvetően a Hegesztési Biztonsági Szabályzatban, a Társaságok Munkavédelmi Szabályzatában és Tűzvédelmi Szabályzatában, illetve a hegesztő-berendezés kezelési utasításaiban előírtakat kell betartani.

#### 5.6.1.2.8. Acél hegesztés tárgyi feltételei

A Társaságok munkavállalói és a külső kivitelezők a következő tárgyi feltételekkel rendelkezzenek.

Lánghegesztés berendezései:

- gázpalack oxigén legfeljebb 200 bar, acetilén legfeljebb 18 bar,
- nyomáscsökkentő (reduktor) MSZ EN ISO 2503 szerint,

- acetilén tömlő (legalább 5, legfeljebb 30 m hosszúságú)  $d=8\text{mm}$ ,
- oxigén tömlő (legalább 5, legfeljebb 30 m hosszúságú)  $d=6\text{ mm}$ ,
- lángvisszacsapás gátló (oxigén, acetilén),
- hegesztőpisztoly (1 – 4 számozású keverőszárral) az MSZ EN ISO 5172 szerint,
- vágópisztoly,
- egyéni védőeszközök.

Bevont elektródás kézi ívhegesztés berendezései:

- hegesztő áramforrás,
- hegesztő kábel (legalább  $35\text{ mm}^2$  keresztmetszetű, legalább 3 m hosszú, rézfonatos) - hosszú kábel esetén növelt keresztmetszetet kell alkalmazni,
- áram visszavezető (test) kábel - munkadarabra csatlakoztatása csavaros, rugós szorítóval vagy ráhegesztéssel történik,
- elektródafogó,
- elektróda tárolószekrény (raktározáshoz), elektróda tartó (helyszíni munkához),
- elektródaszárító (ha szükséges),
- előmelegítő gázégős felszerelés (ha szükséges),
- salakoló kalapács,
- drótkefe,
- köszörű.

A hegesztés további tárgyi feltételei a hozaganyag, hegesztési fröcskölés-védő paszták, spray, előmelegítési hőmérséklet ellenőrző kréták.

### 5.6.1.3. PE Csövek és idomok hegesztése

#### 5.6.1.3.1. Anyagok kiválasztása, tárolása és kezelése

##### Alapanyagok kiválasztása

Az előírások közül a legfontosabbak:

- Gázvezeték céljára csak a "G" jelzéssel ellátott PE cső és idom alkalmazható.
- A PE csövek és idomok gyártásához felhasznált granulált keverék és a feldolgozott keverék (cső és idom) tulajdonságai feleljenek meg az MSZ EN 1555 jelű szabvány előírásainak.
- Meglévő PE anyagú gázvezeték javításához MRS 10 [Mpa] szilárdsági osztályú PE 100 megnevezésű alapanyagból készült cső/idom is felhasználható.
- Új PE anyagú gázvezeték (cső és idom) csak MRS 10 [MPa] szilárdsági osztályú, PE 100 megnevezésű alapanyagból épülhet
- Konfekcionált PE idomok (T-idom, szűkítők) nem használhatók.
- A csövek és idomok alkalmazható szabványos méretaránya:
  - az SDR 11 méretarányú csövek és idomok DN 20-DN 315 méretben alkalmazhatók,
  - az SDR 17 (17,6) méretarányú cső és idom csak a DN 90 méret felett alkalmazható,
  - DN 400 méretben csak SDR 17 (17,6) méretarányú cső használható.

- Jogszába előírásai szerint PE anyagú gázvezetékek megengedett legnagyobb üzemi nyomása:

PE méretarány és üzemi nyomás összetartozó elméleti értékei 5.6.1.3.1. 1. sz. táblázat

Méretarány	PE 100
	elméleti legnagyobb üzemi nyomás
SDR 17 (17,6)	6 bar
SDR 11	10 bar

#### 5.6.1.3.2. Hegesztési eljárások kiválasztása

A helyszíni hegesztési eljárások azonosítása, kódszámokhoz tartozó megnevezések:

- 10320: hevítő elemes, tompahegesztés, gépesített eljárás
- 20122: hevítő elem nélküli (fűtőszálas) tokos, gépesített eljárás automatizált vezérléssel
- 20222: hevítő elem nélküli (fűtőszálas) nyereg, gépesített eljárás automatizált vezérléssel

A Társaságok területén, gázelosztó és leágazó elosztó vezetéseken, továbbá csatlakozó- és fogyasztói vezetéseken az alábbi PE hegesztési eljárások alkalmazhatók a vezeték nyomásfokozatától függetlenül:

5.6.1.3.2.1. sz. táblázat: PE csővezeték megengedett hegesztési eljárások az átmérők függvényében

Cső mérete /d/	Hegesztési eljárások	
	Tompa CNC 10320	Fűtő-szálas
20 SDR 11	-	+
32 SDR 11	-	+
63 SDR 11	-	+
90 SDR 11	-	+
110 SDR 17 (17,6)	-	+
110 SDR 11	-	+
160 SDR 17 (17,6)	+	+
160 SDR 11	+	+

200 SDR 17 (17,6)	+	+
200 SDR 11	+	+
250 SDR 17 (17,6)	+	+
250 SDR 11	+	+
315 SDR (17,6)	+	+
315 SDR 11	+	+
400 SDR (17,6)	+	+
400 SDR 11*	+	+

\* A Társaságok területén a 400 méretben gázvezeték csak az SDR 17 (17,6) méretarányú csőből építhető

#### 5.6.1.3.3. Hegesztési munkák előkészítése

Szemrevételezéssel, szükség szerint méréssel kell ellenőrizni a külső átmérőt, teljes kerület mentén a falvastagságot, az ovalitást (legfeljebb 2%), a kiviteli tervnek megfelelő MRS értéket, és SDR méretarányt kell vizsgálni. A nem megfelelő darabok beépítése tilos!

A csöveket tengelyükre merőlegesen kell levágni, a vágáshoz speciális eszközök alkalmazhatók, a csővégek éleit vágás után sorjátlanítani kell.

A vágás eszközeit kezelési utasításuk szerint kell használni. Az eszközök rendeltetésszerű használatra alkalmas állapotban legyenek, munkakezdés előtt ezt a kezelőnek ellenőriznie kell (vágóélek megfelelő állapota, elektromos berendezések, csatlakoztatásuk épsége stb.).

Beépítés, hegesztés előtt szemrevételezéssel ellenőrizni kell a csövek tengelyükre való merőlegességét.

Gondoskodni kell a csővégek mechanikai és vegyi tisztításáról. A hegesztési felületeket és közvetlen környezetüket az oxidréteg eltávolítása érdekében, – közvetlenül az összekötés előtt – speciális szerszámokkal kell megmunkálni. Az oxidmentesített felületeket egyszer használatos, tiszta, fehér papírtörölköző minőségű, papírral és zsírtalanító folyadékkal kell megtisztítani. Ugyanígy kell tisztítani a karmantyúk belső felületét is. A zsírtalanító folyadék olyan legyen, amely párolgási maradék nélkül szárad fel, más anyagot (pl. olaj) nem tartalmazhat. Erre célszerű denaturált szeszt alkalmazni. A papír nedvesítésekor a folyadék palack záró sapkáját csak fellazítani szabad, levenni tilos – a szennyeződés elkerülése érdekében.

Csővég hegesztésénél a folyadékos tisztítást a csővég marás előtt kell elvégezni, a lemunkált homlokfelülethez e művelet után már nem érhet semmi.

A csőszálakat az árok fenekén sinusvonalban kell elhelyezni úgy, hogy a gyártó jele felülre kerüljön.

Az elkészült vezeték végeit a szennyeződések bekerülése ellen le kell zárni.

#### 5.6.1.3.4. Hegesztés

A varratok készítése a WPS lapok alapján történjen. A kiadott WPS lapok rendszere a Társaságok saját tulajdona, azokat kizárólag saját munkavállalói alkalmazhatják. Külső kivitelezők kötelesek eljárásvizsgálattal igazolt saját WPS rendszert kidolgozni és azt az Társaságok Hegesztési felelősének jóváhagyásra benyújtani.

A WPS lapok rendszerében az egyes eljárások során alkalmazható átmérőként megadott kiemelt méretek az új építés esetére vonatkoznak. Az elosztási területen már meglévő vezetékek hegesztésekor a WPS lapokon megadott egyéb méretek is alkalmazhatók.

A PE hegesztés-irányító a munka megkezdése előtt a hegesztő részére átadja az alkalmazandó WPS lapot. A kiadott WPS lap számát elosztóvezetékek hegesztése esetén a hegesztési naplóban kell rögzíteni.

PE hegesztések esetében, az eljárástól függetlenül általános előírás, hogy a technológiára előírt hűlési időt követő 1 órán belül a hegesztés környezetét mechanikailag terhelni tilos, továbbá az előírt hegesztési nyomásértékeket a hűlés befejezésig fenn kell tartani.

A PE80 és a PE100 alapanyagú csövek/idomok feltétel nélkül hegeszthetők egymáshoz.

Tompahegesztéssel csak azonos szabványos méretarányú (SDR) csőszerű végeket lehet összehegesztetni (maximált a palást eltolódás!). Ha nem azonos elemeket kell összehegesztetni, akkor átmeneti közdarabot kell beépíteni, vagy lemunkálással megfelelően át kell alakítani az idomot (mivel ez általában cső-idom csatlakozásnál fordul elő).

A több szakaszban árokba helyezett csőszakaszok összekötését a megfelelő méretű fejtűvel kell végrehajtani.

Törekedni kell arra, hogy a kötések lehetőség szerint a munkaárkon kívül készüljenek el.

A munkaárok mellett összehegesztett cső hossza legfeljebb 100 [m] lehet.

A varrat hűlését nem szabad siettetni sem levegő rá fúvással, sem vízzel való hűtéssel.

Szélben, nedves időben, illetve 5 [°C] alatti környezeti hőmérséklet esetén védősátorot kell alkalmazni.

Biztosítani kell, hogy a hegesztendő munkadarabok (cső, idom) hőmérséklete -5 [°C] és +40 [°C] között legyen.

-5 [°C] alatti környezeti hőmérséklet esetén a hegesztés előtt annyi idővel kell a csővégeket a védősátorba helyezni, hogy azok képesek legyenek legalább 5 [°C] fölé melegedni.

A felmelegedést a cső kerülete mentén – főleg alul, a talajjal érintkező részen – ellenőrizni kell hegesztés előtt. Szükség esetén hő-légfúvóval gyorsítható a felmelegedés.

Amennyiben a cső hegesztendő vége (pl. nyári napsütés miatt) e fölé melegedne, úgy a hegesztést megelőzően le kell hűteni vízzel, de ügyelve arra, hogy hegesztéskor már meg legyen szárítva.

A csövek hegesztendő végeinek és az idomok hőmérséklete egyforma legyen a hegesztéskor (védeni kell azokat a közvetlen napsugártól).

A hegesztendő csövek szabad végét, melyet nem kerül éppen hegesztésre, le kell zárni a hegesztési helyre ható hűtő huzat megakadályozása érdekében.

### Tompahegesztés

Tompahegesztés eszközei és folyamata

Tompahegesztésnél a csövek sík, párhuzamos homlokfelületei kerülnek összehegesztésre. A hegesztéshez szükséges hőmennyiséget egy elektronikus hőmérséklet-szabályozó automatikával ellátott hegesztőtűkről, a hegesztéshez szükséges erőt pedig a hegesztő berendezés (központosító-összehúzó gép és hidraulikus tápegység) biztosítja.

A hegesztő berendezés üzembe helyezése előtt úgy kell a részegységeket telepíteni, hogy azok a munkavégzést ne akadályozzák. A hegesztőtűkröt és a csővég marót a közvetlen felhasználáson kívül mindig állványukon szabad csak tárolni.

A hegesztő berendezés minden egységének mindig kifogástalanul előkészített állapotban kell lenni, a tisztításra és a mozgó alkatrészek kenésére gondot kell fordítani

A hegesztőtűkör munkafelületeit minden hegesztési ciklus előtt szálmentes papírral és alkohollal meg kell tisztítani. A hegesztés csak akkor kezdhető meg, ha az oldószer maradék nélkül elpárolgott. A fűtésének bekapcsolását követően megkezdődik annak felmelegedése, az előírt, beállított hőmérséklet elérését a vezérlőegység erre szolgáló jelzőlámpája mutatja. Amikor ez a lámpa a hőmérséklet elérését jelzi, a hegesztést még nem szabad megkezdeni, még 10-15 percet várni kell a teljes felületű hőegyensúly kialakulásáért. Napi munkakezdekör tapintóhőmérővel ellenőrizni kell a hegesztőtűkör tényleges felszíni hőmérsékletét, szükség esetén korrigálni kell a szabályozójával.

Minden hegesztés előtt ki kell mérni a csövek üresjáratú összemozgatásához szükséges hidraulikus nyomás értékét, ezzel az értékkel kell növelni a WPS lapon előírt alkalmazandó nyomásokat. Ez a veszteségnyomás a tényleges hegesztési nyomás 25%-át nem haladhatja meg, túlzott vonzóerő esetén ellenőrizni kell, hogy a mozgópozába fogott cső a görgős támaszokon megfelelően van-e alátámasztva, vagy a görgők nem akadnak-e.

Tompahegesztés előkészítésekor a görgőket úgy kell elhelyezni, hogy a csővégek egytengelyűen befeküdjenek a központosító-összehúzó gépbe, csak ezt követően lehet a pófákat zárni.

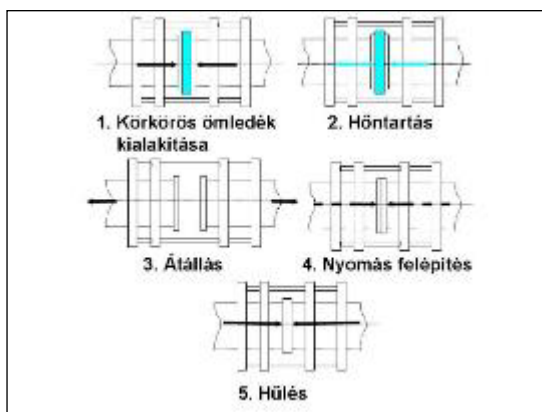
A csővégek párhuzamosító marása előtt meg kell győződni, hogy kellő hosszúságú csővég áll-e ki a befogópófák közt. A belső álló és mozgó pófák közé benyúló csővég-darabok kiállása akkora legyen, hogy az azok hosszát csökkentő technológiai folyamatok ellenére még mindig maradjon elegendő mozgási lehetősége a mozgó pófának, hogy a hegesztési nyomás kialakulhasson a csővégek közt. (A pófák közti csőhosszat csökkenti a csővég marás, valamint a hevítési folyamatok során leolvastott anyag mennyisége!)

A tompahegesztéssel összehegesztendő felületeket csővég maróval kell megmunkálni, a megmunkálás előtt a csővégeket mechanikailag és vegyileg meg kell tisztítani, a marással megmunkált felületeket azt követően már tovább tisztítani (zsírtalanítani) nem szabad!

Ellenőrizni kell a csővégek pontos illeszkedését. A csővégeket összeérintésig előre kell tolni, majd ellenőrizni kell, hogy palásteltolódás-mentesen, résmentesen illeszkednek-e.

A megengedett legnagyobb rés a csővégek között 0,5 [mm] lehet. A legnagyobb palásteltolódás a hegesztendő cső falvastagságától függ, annak legfeljebb 10%-a lehet.

A megfelelő illeszkedés elérése után a forgácsot el kell távolítani a cső belsejéből és a hegesztőgépből. Ezt követően az egytengelyűen beállított és párhuzamosított csővégek a hegesztőtűkör behelyezéséig maradjanak összeillesztett helyzetben, a szennyeződés kizárása érdekében.





## 5.6.1.3.4.1. sz. ábra: A tompahegesztés fázisai

A tompahegesztés fázisainak paraméterei 5.6.1.3.4.1. sz. táblázat

Hegesztési fázisok paraméterei										
Cső (DN/OD)	SDR	Hegesztett felület (A) [cm <sup>2</sup> ]	Hőntartási idő (t <sub>s</sub> ) a környezeti hőmérséklet-függvényében [s]			Átállási idő (t <sub>s</sub> ) [s]	Nyomás- felépítési idő (t <sub>s</sub> ) [s]	Hűlési idő (t <sub>s</sub> ) a környezeti hőmérséklet-függvényében [min]		
			-5-+5 °C	+5-+20 °C	+20 °C-felett			-5-+5 °C	+5-+20 °C	+20 °C-felett
			(90)	17,6 11	13,64 21,03			60 100	51 82	40 65
(110)	17,6 11	20,37 31,42	75 130	63 100	50 90	6 7	5 7	6 10	9 14	10 16
160	17,6 11	43,10 66,47	110 175	91 145	70 115	7 9	7 9	10 17	13 19	16 22
200	17,6 11	67,34 103,85	140 220	114 182	90 145	8 10	8 11	10 19	15 23	25 27
250	17,6 11	105,22 162,27	170 275	142 227	115 180	8 11	9 13	17 25	18 28	21 31
315	17,6 11	167,05 257,62	215 345	179 286	145 230	10 13	11 16	19 32	22 35	26 39
400	17,6 11	269,37 415,42	275 440	227 364	180 300	11 15	13 19	24 39	28 43	34 48

(A Társaságok területén új vezeték építésekor csak a vastaggal jelölt csőméretek tompahegesztése megengedett)

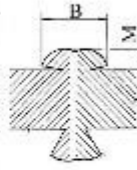
A tompahegesztés során a hegesztendő felületek az előírt idejű felmelegedése alatt a csővégeket a hőntartási nyomással kell a hegesztőtükörnek sajtolni. Ezután a hegesztőtükört csavarás nélkül le kell választani az összehegesztendő csövek homlokfelületéről, majd a központosító-összehúzó gép segítségével a hegesztendő felületeket egymáshoz kell nyomni. Ez az átállási idő nem haladhatja meg a WPS lapon előírt ciklusidőt. A hegesztési nyomást az előírt nyomás felépítési idő alatt kell létrehozni a hidraulikus tápegységgel, majd a hegesztéshez szükséges nyomóerőt meghatározott ideig fenn kell tartani. Hűlés alatt ellenőrizni kell, nem csökken-e a nyomás, szükség esetén utánnomással kell a veszteséget pótolni.

A hegesztési varrat szemrevételezéses ellenőrzése

Minden hegesztés után a hegesztő szemrevételezéssel, körkörösén ellenőrizze a hegesztési varratot.

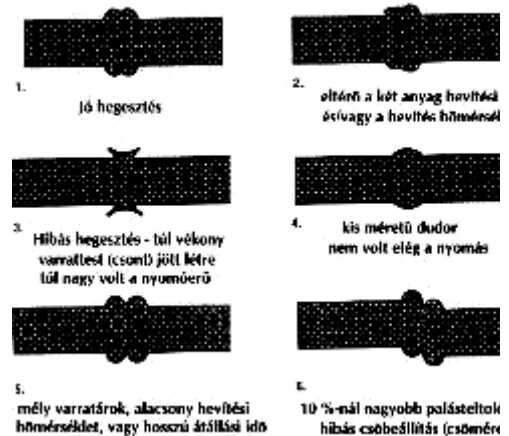
A jónak ítélt varratot a hegesztő beütő számával meg kell jelölni, a varrat mellé fel kell írni a hegesztési varratképi varratszámot, továbbá az ellenőrzés tényét, minősítést a hegesztési naplóban fel kell tüntetni.

DN	SDR 17 (17,8)		SDR11	
	$B_{max}$	$B_{min}$	$B_{max}$	$B_{min}$
90	7,3	2,4	10,7	5,0
110	9,4	4,0	13,3	6,9
160	13,3	6,9	18,9	9,6
200	15,6	8,7	18,8	10,5
250	18,0	10,4	20,0	11,9
315	20,4	12,2	21,3	12,9
400	22,8	14,0	22,5	13,8



5.6.1.3.4.2. sz. ábra  
Varratdudor méretei

Hegesztési varratdudorok vizuális értékelése



5.6.1.3.4.3. sz. ábra  
Hegesztési varratdudorok szemrevételezéses értékelése

Tompahegesztés hibalehetőségei, azok következményei

Kötéshiba: amikor a hegesztés síkjában egyes rétegekben nem jön létre hegesztett kötés. Ilyen jellegű hiba akkor keletkezhet, ha

- túl nagy hegesztőerő lett kialakítva, ezáltal az ömledék kisajtolódott a hideg csővégek közül.
- túl alacsony hegesztési nyomás lett létrehozva, a hegedés csak részlegesen játszódtott le. Ez akkor is bekövetkezhet, ha túl rövid csővégbefogás miatt a munkahengerek felütközése miatt nem képesek a csőre átadni a nyomóerőt.
- az előírtnál rövidebb hőn tartási idő esetén nem képes kellő hőmennyiség felhalmozódni a hegesztendő felület mögött, ez az anyagmennyiség az átállási idő betartása ellenére lehűl, a két csővég nem a hegeszthetőségi állapotában találkozik.
- a hőn tartási nyomás túl nagy, így a képződött ömledék kisajtolódik a mögöttük álló hideg anyagrészek közül, a rövid hőn tartáshoz hasonló ennek következménye.

Ez a hibatípus roncsolás mentes vizsgálattal általában nem mutatható ki. Veszélye abban rejlik, hogy a szilárdsági és tömörségi nyomáspróba során a kötés nem mindig szenved kimutatható károsodást, a gázelosztó vezeték üzemeltetése során azonban bármikor meghiúsulhat.

Üregesedés: durva hegesztés technológiai vagy cső és/vagy csőidom gyártási hiányosság következtében keletkezhet. Roncsolás mentes vizsgálattal kimutatható. Veszélye szintén abban rejlik, hogy nem okoz azonnali meghiúsulást. Oka lehet, hogy a hegesztő erő a hűlés ideje alatt az előírt érték alá csökken. Ekkor a varrattest belsejében a zsugorodás következtében a hegesztési felületek elválhatnak egymástól.

Zárványt:

- a hegesztési felületek közé kerülő idegen anyag vagy az előírtnál nagyobb hőmérsékletű hevítés során, a PE bomlásakor keletkező koks okozhat.
- nem megfelelő csővég tisztítás miatt szennyeződés maradt a hegesztendő felületeken, melyek beépültek a varratba.

Az így keletkező feszültséggyűjtő helyek üzemelés során a lassú repedések kiinduló pontjai lehetnek, csökkentik a varrat terhelhetőségét. Roncsolás mentes vizsgálattal kimutatható.

Palásteltolódás:

- hibás csővég befogás miatt a kialakult palást eltolódás nagyobb, mint a falvastagság 10%-a, így a hasznos kötési felület lecsökken, amely helyi feszültségnövekedést okoz, a hegesztett kötés élettartama lecsökken.
- palásteltolódást okozhat a nem azonos falvastagságú (szabványtalan méretű, vagy eltérő SDR értékű) csövek összehegesztése.

Dudorárok repedést és varrat-test melletti repedést: főként a technológiai paraméterek - elsősorban a hegesztő erő - be nem tartása és a hegesztő berendezés nem megfelelő állapota okozhat. Jelentősen csökkentik a varrat élettartamát. Roncsolás mentes vizsgálattal nehezen mutatható ki.

### Fűtőszálas hegesztés

Általános ismeretek

A fűtőszálas hegesztés PE csövek és PE-ből készült fűtőszálas idomok vagy más néven (elektrofitingek) oldhatatlan kötését biztosítja.

Valamennyi, a Társaságok területén alkalmazott tokos kialakítású, vagy tokos fűtőszálas csatlakozóval rendelkező szerelvény csak fedett huzalúan gyártott lehet.

A fűtőszálas hegesztési eljárás a hevítő elemes tokos (polifúziós) és nyeregidom hegesztésektől alapvetően abban különbözik, hogy a kötési felületek megolvasztása nem külső melegítőszerszám érintkeztetésével, hanem a kötőidomba (elektrofitingbe) gyárilag - a kötési felület mentén - megfelelően elhelyezett ellenálláshuzal által biztosított.

A fűtőszálas idom elektromos csatlakozási pontjaira kapcsolt feszültség hatására az idomban lévő huzalban - az ellenállásának megfelelő nagyságú - elektromos áram indul, melynek hőhatása biztosítja a felületek megolvadásához szükséges hőmennyiséget.

A fűtőszál melegedni kezd, növelve a fúziós szakaszon belüli polietilén anyag hőmérsékletét mindaddig, amíg az olvadni nem kezd.

A megolvadt polietilén térfogata megnő, eléri a cső falát, és a cső külső felületét is megolvasztja.

A nyomás megnő a fúziós szakaszon belül, amint a hézag kitöltődik a megolvadt anyaggal.

A növekvő nyomás az olvadékot a toldat szélei felé tolja, míg az eléri a "hideg zónát", ahol a további hő átvitel hiányában az anyag lehűl és megdermed.

A hideg zónában lévő, megszilárdult anyag teljesen lezárja a fúziós szakaszt, és így az olvadék nyomása eléri az összeolvadáshoz szükséges optimális nagyságot.

Ha a kívánt fűtési idő eltelt, a hegesztő automatika megszakítja az áramkört, a fúziós szakasz lehűl, és homogén kötés képződik.

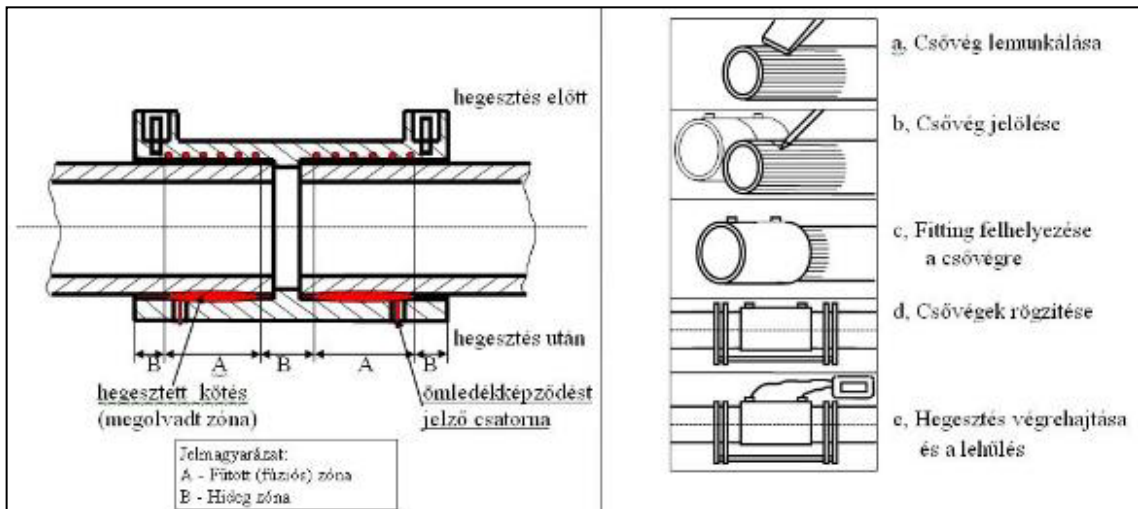
A hegesztés illetve az ömledék képződés ellenőrzését szolgálják az idomban - a fűtött zóna szélén- elhelyezkedő furatok (ömledék képződést jelző csatornák). Az ömledék képződéssel járó túlnyomás hatására ezekben a csatornában megjelenik az ömledék és jelzi, hogy a hegesztési felületen a megolvadás megtörtént.

A fűtőszálas hegesztés alapvetően két kötési formában használatos:

- fűtőszálas tokos hegesztés és
- fűtőszálas nyereghegesztés (megfúró nyeregidom, ballonozó idom, Saturn idom stb).

### Fűtőszálas tokos hegesztés

Az eljárásnál a műanyag megömléséhez szükséges hőmennyiséget az idomba beépített fűtőszál biztosítja, mely elektromos áram Joule-hő hatására melegszik fel. A fűtőszál először a vele közvetlenül érintkező idom műanyag részét hevíti fel, amely melegedés közben térfogatát is növeli. Ezzel a képződött műanyag ömledék szorosan hozzásimul a csőpalásthoz is, mire annak megolvadása is megkezdődik. A hevítő elemes hegesztéseknél előírt összenyomó erőt az anyag térfogat növekedése biztosítja abban az esetben, ha a kialakult térfogat növekedés nagyobb, mint a hideg állapotban, összeszereléskor kialakított illesztési hézag. Amennyiben bármely okból az idom és a cső közti illesztési hézag nagyobb, úgy az ömledék csőoldalon nem tud kellő felmelegedést létrehozni, sikertelen a hegesztés.



5.6.1.3.4.4. sz. ábra

### Fűtőszálas tokos hegesztés és munkafázisai

#### Fűtőszálas tokos hegesztés eszközei

**Vezérlőautomatika:** Az automatika és a hozzá csatlakoztatott idomok legtöbb esetben egy gyártó termékei, így azok általában együtt használhatók. Amennyiben a vezérlőautomatika és az alkalmazni kívánt idom nem egy gyártó terméke, alkalmazás előtt meg kell győződni a hegesztés elvégezhetőségéről, szükség esetén a hegesztés irányító vagy a hegesztési felelős megkérdezésével. Fontos a készülék saját kezelési utasításának használata, mivel a típusok jelentősen eltérnek egymástól!

**Csőbefogó:** A hegesztés során nincs szükség a cső/idom mozgatására, viszont elmozdulás mentes rögzítésük egész kihűlésig feltétlen szükséges. Ehhez alkalmazható befogókészülék.

**Csőpalást megmunkáló:** Különböző kialakítású és –működésű csőpalást megmunkáló szerszámok kerülnek forgalomba, feladatuk a csővégről részben a korrodált anyagréteget eltávolítása, és az idomhoz illeszkedő átmérő kialakítása (csak ha nagyobb a cső az előírt illeszkedő átmérőnél).

**Csőkerékítő bilincs:** A fűtőszálas tokos idomok pontos kör keresztmetszetű belsejébe hibásan illeszkedhet a cső, ha ovális. Ez különösen a tekercselt, kisebb átmérőjű csöveknél fordul elő. Az ovalitás miatt a csőpalást egyes szakaszokon nekifeszül az idomnak, másutt túlzott rész alakulhat ki. Ha az ovális cső átlagos átmérője jól illeszkedik a csőhöz, és az idomba szoros illesztéssel beleerőltethető, hegesztési hiba alakulhat ki, mivel az idom ömledék képzése során a cső – rugalmassága miatt – deformálhatja az ömledék zónát, vele a fűtőszálakat is.

A fűtőszálas tokos idomok alkalmazása

A fűtőszálas tokos idomok alkalmazásának jelentős előnye abban a tulajdonságában van, hogy hegesztése során nincs szükség tengelyirányú mozgásra (mint a tompa-, vagy tokos hegesztéseknél). Hibahely kiváltása (vagy utólagos, nagyobb méretű elágazás –T-idom beépítése) esetén a nyomásmentesített vezeték egy darabja kivágható, és 2 db idom felhasználásával az új darab behegeszthető. Az eljárás különösebb útmutatót nem igényel, csupán néhány fontos figyelmeztetés kerül felsorolásra:

A meglévő csővezeték (amelybe egy új csődarabot kell 2 idommal behegeszteni) régebbi építésű, így nem ismert annak minden paramétere úgy, mint új vezeték építés esetén. Mielőtt a konkrét munkavégzéshez hozzáfekszünk, ellenőrizni kell, hogy a meglévő cső anyaga kompatibilis-e az új, beépítendő anyagokkal. Meg kell mérni a meglévő cső pontos átmérőjét (akár a tartós üzemi viszonyok miatt, a belső túlnyomás hatására átmérő növekedés következhetett esetleg hosszabb idő alatt, amely esetleg megakadályozhatja az új idom beépítését). Ugyancsak hasonló problémát okozhat a hosszabb idő alatt esetleg kialakuló nagymértékű ovalítás. Régen üzemelő cső esetén még a konkrét anyagminőség alkalmasságáról is meg kell győződni.

Ezen kérdések tisztázása ugyan nem a hegesztő személy feladata, mégis a konkrét hegesztési munka sikerességét akadályozhatja.

#### A hegesztés előkészítése

##### Idom előkészítése:

A fűtőszálas idomok egyedi, fóliacsomagolásban kerülnek a felhasználóhoz. A fólia portól, egyéb szennyeződésektől védi a gyárilag tiszta idomot. Csak közvetlenül a felhasználás előtt szabad a csomagolást felbontani, amikor már a kívánt hegesztési pozícióba akarjuk helyezni. Kibontás után ügyelni kell a hegesztési felületek épségére.

##### Automatika előkészítése:

Az automatikát részben az elektromos hálózathoz, részben az idomhoz kell – a kezelési utasítás előírása szerinti sorrendben- csatlakoztatni. Csatlakozó-adapterek alkalmazásával mindig az idomnak megfelelő alakkal csatlakoztassuk a munkakábelt.

Alkalmazzuk a kezelési-karbantartási utasítás szerinti érintésvédelmet.

##### Cső előkészítése:

Csak a csőszabvány előírásainak megfelelő méretű csővel kezdhetjük meg a hegesztés előkészítését. (Nagyon fontos, hogy amennyiben fűtőszálas tokos hegesztéssel kívánjuk a hegesztéseket kivitelezni, úgy már a cső átvételénél ellenőrizzük a méreteket!) A fűtőszálas hegesztéssel legsúlyosabb problémát a laza illeszkedés okozza, amely a helyes hegesztési folyamatot lehetetlenné teszi, esetleg csak részleges összeolvadás alakulhat ki, amely csak nyomáspróbánál derül ki. Súlyosabb problémát jelent, ha a részleges összeolvadás miatt még nyomáspróba során tömörnek mutatkozik a rendszer, csak üzemelés közben jelentkezik a tökéletlen hegesztés.

A csővégeket meg kell tisztítani minden szennyeződéstől. A csővégeknek hegesztéskor merőlegesnek kell lenniük. Amennyiben nem azok, úgy csővágóval, egy darab levágásával ez kialakítható. A tiszta, merőleges végű csővégen be kell jelölni a hegesztési hosszát (a tokos idom hosszának felét), majd el kell távolítani a felszínről a korrodált anyagréteget. A konkrét csőmérettől függően csőpalást megmunkálóval az átmérőhöz felesleges anyagot el kell távolítani. A forgácsolás végezhető csőhántolóval is. Minden esetben ügyelni kell arra, hogy az így kialakított felület sima, szálkamentes legyen. Ügyelni kell arra is, hogy a megmunkált felület a továbbiakban ne szennyeződjön be. Ha mégis megtörténne, oldószeres tisztítást kell végezni. Ellenőrizni kell, hogy a hegesztési hosszjelölés látható-e, szükség eseté újra kell jelölni. A csővön vagy idomon végzett oldószeres tisztítást követően minden esetben meg kell várni az oldószer teljes elpárolgását!

A csővégeket és az idomot ezt követően hegesztési helyzetbe kell hozni.

Az egyik csővégre rá kell helyezni az idomot teljes hosszban, be kell fogni a rögzítő szerszámba, majd a másik csővéget is befogva, az idom középhelyzetbe hozható. A csőpaláston lévő jelekkel ellenőrizzük a megfelelő elhelyezést.

Főleg nagy átmérők esetén (ahol nagy az idom tömege) az idomot alátámasztással tehermentesíteni kell, hogy önsúlya hegesztés közben ne terhelje az ömledék zónát. Úgy kell kialakítani ezt a pozíciót, hogy így maradjon a hegesztés és hűlés teljes ideje alatt.

Hegesztés folyamata

A beállított (akár több) cső- és idomrendszert ezt követően a hegesztő automatika kezelési utasítását szigorúan követve kell csatlakoztatni a munkakábelekhez, majd a hegesztési folyamatot programozni, elindítani.

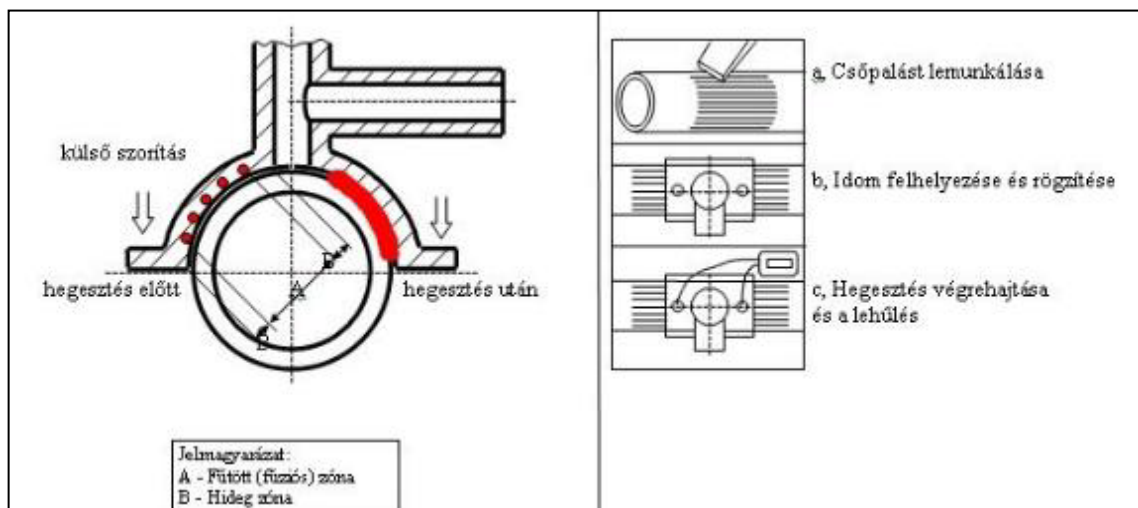
Csak az idomhoz előírt időtartam után lehet a rögzítő szerszámot eltávolítani. Mivel fűtőszálas hegesztés során a bevitt összes hőmennyiség jelentősen nagyobb, mint más, hevítő elemes hegesztésnél, így a hűlési idő is többszörös lehet. A hűlést siettetni tilos!

Célszerű ezért a kivitelezőknek több rögzítő szerszámot készenlétben tartani és használni.

Fűtőszálas nyeregidom hegesztés

A fűtőszálas tokos hegesztéssel azonosan ennél az eljárásnál is az idomba gyárilag beépített fűtőszálak olvasztják meg az idom, illetve a vele érintkező műanyagot. Az elektromos áram vezérlésére ugyanaz az automatika alkalmazható, az ott leírtak érvényesek ide is. A Társaságok területén leggyakrabban alkalmazott idomok: megfúró nyeregidom, ballonozó idom és Saturn idom.

A megfúró nyeregidomok két részből állnak. Egyik felükön nyaktoldal található, melyen keresztül lehet az idom felhegesztése után a csőpalástot megfúrni. A fúrás beépített, és az idomban benne maradó fúróbetéttel történik.



5.6.1.3.4.5. sz. ábra

#### Fűtőszálas (megfúró) nyeregidom hegesztés és munkafázisai

A fűtőszálas megfúró nyeregidom alkalmazása

Mivel az idom –még hegesztés előtt– a csőre szerelve azt teljesen, szilárdan körbeveszi, a hegesztés során létrejövő részleges csőfal-lágyulás még belső túlnyomás esetén sem okoz

csősérülést. Így kiválóan alkalmas üzemelő vezetékekről történő utólagos leágazások kiépítésére.

#### A hegesztés előkészítése

Az idom hegesztéséhez elegendő munkaterületet kell biztosítani. A gerincvezetéken ki kell jelölni a felhegesztés helyét. A csőpalástot legalább 50 [cm] hosszúságban meg kell tisztítani minden mechanikai szennyeződéstől.

A hegesztési helyen további tisztítást kell végezni hántolókéssel. A tisztított terület legalább 5-5 [cm]-rel legyen nagyobb, mint a felfekvő idom területe. Ezt követően az idom felhelyezéséig óvni kell minden szennyezéstől. Amennyiben mégis beszennyeződik, úgy vegyszeres tisztítást kell végezni az egyéb hegesztés technológiáknál már ismertetett előírások betartásával. Csak ezt követően lehet az idomot egyedi csomagolásából kivenni.

Figyelmesen el kell olvasni az idomhoz csatolt tájékoztatót (kezelési, felhasználási utasítás!).

A kicsomagolt idomon ellenőrizni kell, hogy a beleszerelt fűróbetét nem emelkedik-e ki a csőfelőli síkból. Ha mégis, akkor a fűrófejjel vissza kell hajtani annyira, hogy az a csőre szereléskor ne érintkezzen azzal (fűtőpaplanos idomoknál a fűtőpaplannal). Az idomot fel kell illeszteni a csőpalástra, s kialakításától függően rögzíteni kell ott.

#### Hegesztési folyamata

Az idomok rögzítését követő hegesztési folyamata azonos a fűtőszálas tokos hegesztéssel (kábelcsatlakoztatás, beállítás stb.)

A hűlési idő leteltét követően a megfűró nyeregidom leágazásától kiindulóan ki kell építeni a leágazó vezetéket. Ennek teljes kiépítését követően –amennyiben a kiviteli terv úgy rendelkezik, hogy nyomáspróbával kell ellenőrizni a kötés tömörségét – az idom nyakára fel kell csavarozni a fűrószerszámot, majd a hajtórúddal a fűrófejet a fűrószáron lévő jelzőtárcsa figyelése mellett addig kell behajtani, amíg a tárcsa a megfigyelő rész aljáig nem süllyed. Ebben az állásban a fűró átvágta a fűtőbetéteket, eljutott a csőpalástig, de azt még nem lyukasztotta ki.

A fűtőszálas nyeregidomok hegesztéséhez adott méretnél (pld. d315) a gyártói előírások szerint az úgynevezett TOP LOAD speciális rögzítő szerszám alkalmazása szükséges!

#### A fűtőszálas hegesztések utóellenőrzése

##### Tokos:

A hűlés befejeződése közben is elvégezhető a szemrevételezés. Ez egyrészt a cső-idom egytengelyűségére irányul, másrészt az esetleg megfigyelhető ömledék képződésre. Egyes idomtípusok úgy vannak kialakítva, hogy a hegedés közben keletkező ömledék az idomon erre kialakított helyen kis mennyiségben megjelenik, jelezve ezzel, hogy a felületelem alatt duzzadó ömledék található. Ebből a hegesztés jóságára vonatkozó információt kapunk.

Mivel a fűtőszálas tokos idomok műanyag testében a fűtőszálas úgy vannak kialakítva, hogy a fűtött zóna hideg zónák közé van zárva, optimális hegesztés során a tok/cső találkozásánál ömledék nem jelenhet meg. Ha mégis megjelenik az ömledék, akkor ebből hibára következtethetünk.

##### Nyereg:

A hegesztés befejeztével a hegesztő köteles szemrevételezéssel ellenőrizni a kialakult kötetést. Megfűró nyeregidom alkalmazása esetén a kötetést még a megfűrás előtt kell ellenőrizni!

Hiba lehet a csőpalást idom melletti deformálódása (pl. berogyása), hegesztési hibának minősül az idom és a cső közül kitéremkedő hegesztési ömledék.

Amennyiben olyan hegesztési hibát észlelünk, amely kétségesé teszi a biztonságos üzemeltetést, úgy az idomot a nyakrész levágásával alkalmatlanná kell tennie későbbi felhasználásra.

A jónak ítélt varratokat a hegesztő beütő számával meg kell jelölni, a varrat mellé fel kell írni a hegesztési varratévképi varratszámot, továbbá az ellenőrzés tényét, minősítést a hegesztési naplóban fel kell tüntetni.

A fűtőszálas hegesztés hibalehetőségei, azok következményei

A hegesztendő felületek nem megfelelő előkészítése - csőhántolás, oldószeres tisztítás -, elmulasztása esetén nem alakul ki megfelelő szilárdságú hegesztett kapcsolat a cső és az idom között, ami szivárgást eredményezhet. A nyomáspróbán ez a jellegű hiba nem mindig mutatkozik meg, esetleg csak néhány éves üzemelés után okoz meghibásodást. A csőhántolás meglétének ellenőrzésével ez a hibalehetőség jórészt kiszűrhető.

Amennyiben a hegesztés valamilyen oknál fogva megszakad:

- akkor azt gázmentes környezetben folytatni csak az erre alkalmas hegesztő automatikával és idommal, a kötés teljes lehűlése után szabad. Ha ez a hegesztési folyamat is megszakad, azt tovább folytatni tilos! Ilyen esetben ki kell vágni a kötetst, és újra el kell végezni a hegesztést.
- gáz alatti munkavégzés esetén a megszakadt hegesztés csak akkor folytatható, ha a munka szikraképződéssel nem járhat. Az egyértelműen nem azonosítható hiba miatt megszakadt hegesztéskor a kötetst ki kell vágni, a hegesztést újra el kell végezni.

#### 5.6.1.3.5. Varratok roncsolás mentes vizsgálata

Általános varratvizsgálati előírások:

Gázelosztó vezetékek varratait a hegesztő vagy a hegesztés-irányító 100 %-ban ellenőrizze szemrevételezéssel, szükség esetén méréssel.

Az alábbi varratokat a hegesztés-irányító szemrevételezéssel 100 %-ban ellenőrizze:

- közép- nagyközép nyomású vezetékek varratai,
- leágazó elosztóvezetékek varratai zsúfolt közműelrendezésnél,
- védőcsőbe kerülő varratok.

Nem kell roncsolás mentes (ultrahang) vizsgálatot végeztetni a hegesztési paramétereket automatikusan rögzítő és a hegesztés megfelelőségéről bizonyítványt kiadó géppel készített varratokon.

Tompahegesztés varratvizsgálata:

A gázelosztó vezetékek és az utólagosan épült leágazó elosztó vezetékek tompahegesztéssel készített varratait a 18/2022. (I. 28.) SZTFH rendelet mellékleteként kiadott Gázelosztó vezeték Biztonsági Szabályzata értelmében a szemrevételezésen túl, roncsolás mentes vizsgálattal az alábbi mértékben kell vizsgálni:

a) 100%-ban kell vizsgálni

- a védőcsőben lévő varratokat (nem tartozik a védőcső kategóriába bele a csőbehúzásos módszerrel épült vezeték külső vezetéke, kivéve azt az esetet, ha a külső vezeték egyben a gázelosztó vezeték védőtávolságának csökkentése, vagy kifejezetten a gázelosztó vezeték kötelező jellegű mechanikai védelmének céljából szolgál),
- a szakaszokban épített vezetékek összekötő varratait, amennyiben különböző időben vagy egy időben, de különböző irányból épített gázelosztó vezetékről, valamint a már üzembe vett gázelosztó vezetékhez folytatólagosan épült gázelosztó vezetékről van szó,



- szilárdsági nyomáspróbával nem ellenőrzött varratokat,
- az SDR 17 (17,6) méretarányú,  $e \leq 10$  mm falvastagságú és tompahegesztéssel épülő PE vezetékek varratait (a feltételek kizárólag a d 160 névleges méretnél teljesülnek),
- a bányafelügyelet, a földgázelosztó vagy az építető által kijelölt varratokat.

b) az a) pontban fel nem sorolt varratok esetén, megfelelő állapotú és érvényes felülvizsgálattal rendelkező hegesztőgéppel rendszeresen végzett hegesztés esetén elegendő létesítményenként egy, a földgázelosztó által véletlenszerűen kiválasztott varrat roncsolás mentes vizsgálata.

A hibás varratokat ki kell vágni és amennyiben az adott hegesztőgéppel készült varratok legalább 10+%-ka hibásnak bizonyult, akkor a hegesztőgéppel a további munkavégzést meg kell tiltani és a gépet felülvizsgálatra kell küldeni.

Fűtőszálas hegesztés varratvizsgálata:

A fűtőszálas idomokkal végzett hegesztéseket szemrevételezéssel 100%-ban kell ellenőrizni. Amennyiben a szemrevételezéssel ellenőrzött varratok közül valamelyik hibásnak bizonyult, a hibás kötés javítását (kivágását és újra hegesztését) követően a varratokat ismételt szemrevételezéssel kell ellenőrizni. A hiba okait ki kell vizsgálni, ha az ismételt vizsgálat is hibát mutat. A hegesztőgépet felülvizsgálatra kell küldeni, ha annak nem megfelelő működése a hiba oka.

Az értékelésnél figyelembe kell venni a kötésekben megengedhető eltéréseket. A varratokat az MSZ CEN ISO/TC 17845 számú "Hegesztés és rokon eljárásai, az eltérések jelölési rendszere" előírásai szerint kell kiértékelni.

A vizsgált varrat vizsgálati számát a varrat mellett maradandóan fel kell tüntetni. A vizsgálati szám és a hegesztő azonosító jelének feltüntetése kötelező a vizsgálati jegyzőkönyvön, illetve a radiológiai felvételen is.

A roncsolás mentes vizsgálatokat külső alvállalkozónál kell megrendelni.

#### 5.6.1.3.6. Varratok javítása

PE anyagú vezetékek esetében a hibás varrat csak kivágással javítható!

#### 5.6.1.3.7. Hegesztési munkák dokumentálása

Gázelosztó vezetékek és tartozékaik hegesztési munkáiról hegesztési dokumentációt kell készíteni, továbbá az építési naplóval párhuzamosan hegesztési naplót és a varratterképet is vezetni kell. A hegesztési napló formátumát a Hegesztés felügyelet c. munkautasítás NY10 és NY11 formanyomtatványai tartalmazzák.

A hegesztési dokumentációnak a hegesztési tevékenység követhetőségének azonosítása céljából legalább a következőket kell tartalmaznia:

- a hegesztési utasítást (WPS = Welding Procedure Specification),
- a hegesztési naplót,
- az alapanyag és hozaganyag megfelelőségi igazolását,
- a hegesztő tanúsítását igazoló dokumentum másolatát,
- varratterképet (mely egyértelmű és olvasható legyen, valamint alkalmas legyen az egyes varratok, idomok és szerelvények geodéziai kitűzésére) és
- a hegesztő berendezés felülvizsgálatának érvényességét igazoló dokumentumokat.

A hegesztési naplóban legalább a következőket kell feltüntetni:

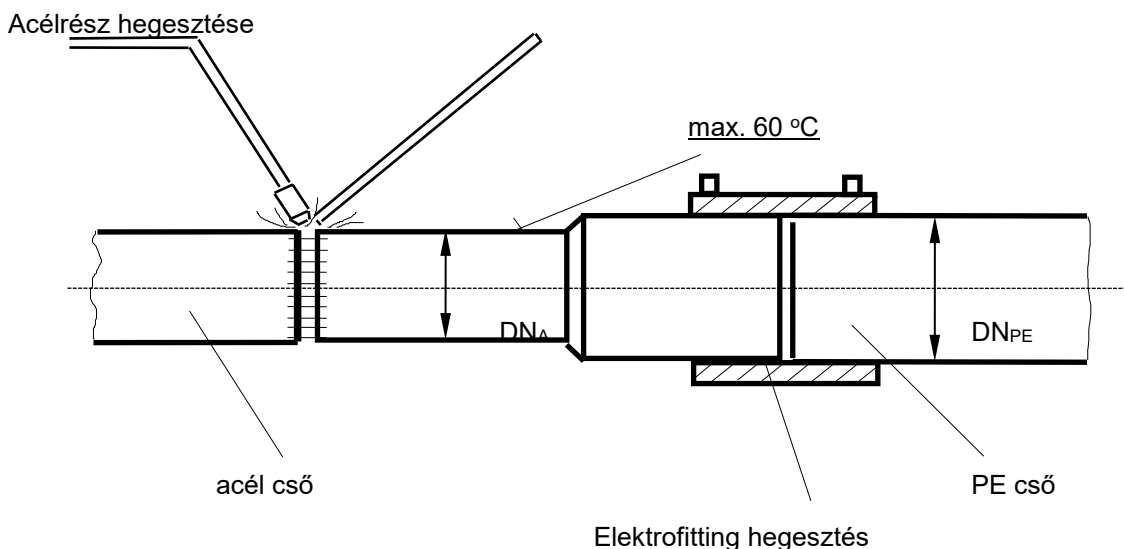
- a gázelosztó vezeték megnevezését, azonosító adatait (a vezeték átmérőjét, alapanyag minőségét, SDR számát),
- a hegesztő-berendezés típusát, azonosító jelét (ívhegesztés esetén),
- a hegesztő olvasható nevét és azonosító jelét,
- a hegesztési varrat azonosító számát,
- a hegesztés időpontját (év- hónap-nap),
- az alapanyag megnevezését (cső vagy idom),
- a hozaganyagok megnevezését (típus, minőség és méret),
- a hegesztési eljárás kódszámát,
- az alkalmazott WPS lap (lapok) számát
- a környezeti jellemzőket (hőmérséklet értékét),
- a hegesztés lényeges paramétereit,
- a roncsolás mentes (ide értve a szemrevételezést is) varratvizsgálat módját, eredményét,
- a hegesztést végző és a PE hegesztés irányító nevét és aláírásait.

A hegesztési dokumentációt az azt kiállító PE hegesztés-irányító aláírásával (neve feltüntetése mellett) hitelesíti és dátumozza. A dokumentáció a végzett munkához egyértelműen hozzárendelhető legyen. A roncsolás mentes vizsgálati jegyzőkönyveket, a csövek, idomok megfelelőségét igazoló dokumentumokat az elkészített dokumentációhoz kell csatolni.

#### 5.6.1.4. Egyéb kötések kialakítása

##### Hegeszthető PE-acél összekötő idom beépítése

Az idom oldhatatlan (hegesztett) kötést hoz létre az acél és a PE cső között. A PE-vég elektrofitting (5.6.1.4.1. sz. ábra) hegesztéssel, az acélvég láng- vagy ívhegesztéssel kerül beépítésre. Először a PE csővéghöz kell az idomot hegeszteni. Ezután kell elvégezni az acélvégek hegesztését. Az acél-PE átmenet helyén kötelező nedves ronggyal megakadályozni a káros felmelegedést.



5.6.1.4.1. sz. ábra

##### Elektrofittinggel hegeszthető PE-acél összekötő idom beépítése

### 5.6.2. Alépítményi és helyreállítási földmunka

A csőárok szélességi méreteit a cső átmérője és a talaj tulajdonságainak figyelembevételével kell a tervezőnek meghatározni.

A csőárok alját úgy kell kialakítani, hogy a gázelosztó vezeték egyenes felfekvése és mechanikai sérülés elleni védelme biztosított legyen.

Ha a terep- és talajviszonyok szükségessé teszik, a talajerózió elleni védelemről gondoskodni kell.

Lejtős szakaszon elhelyezett gázelosztó vezeték esetén megfelelő intézkedést kell hozni a talaj és a csővezeték elmozdulásának megelőzésére.

Ha a csőárkokban víz megjelenésével kell számolni, akkor a csővezeték felúszása ellen megfelelő védelmet kell biztosítani.

A közterületen végzett alépítményi munka során biztosítani kell a munkaterület körülhatárolását és közlekedési útvonalakon a fentiek mellett jelzőfény világítását, valamint szükség szerint a közlekedés biztonságos elterelését. Az alépítményi munkák előírásait a 5.7.4. fejezet tartalmazza.

### 5.6.3. Térszint feletti létesítés

A szerelvényeket úgy kell elhelyezni, hogy könnyen megközelíthetők legyenek, a kezelésükhöz és a karbantartásukhoz elegendő hely álljon rendelkezésre.

A gázelosztó vezeték állékonyágát a vezeték és tartószerkezeteinek szilárdsági méretezés alapján meghatározott műszaki megoldás megadásával kell biztosítani.

Oldható kötések csak szerelvényeknél, mérőelemeknél és a földgázelosztó által elfogadott helyeken alkalmazhatóak.

### 5.6.4. Feltárás nélküli vezetéképítés, bélelés

Feltárás nélküli építést csak a földgázelosztó által elfogadott kiviteli terv szerint lehet végezni, amelynek tartalmaznia kell

- a) az alkalmazott technológia leírását;
- b) a technológia alkalmazásának, adott helyszínen történő alkalmazhatóságának tervező általi igazolását;
- c) a meglévő rendszerhez való csatlakozás és a kiépítésre kerülő leágazások kialakításának módját tartalmazó műszaki leírást;
- d) a nyilvántartáshoz szükséges adatok szolgáltatásának módját;
- e) az üzembe helyezést megelőző minősítő műveleteket és
- f) a gáz alá helyezést követő ellenőrzéseket.

Feltárás nélkül csak az a kivitelező építhet gázelosztó vezetékét, amely a megfelelő terméktechnológiai alkalmazására vonatkozó jogosultságát igazolni tudja.

A tervező által választott technológiát egyeztetni kell az érintett közművekkel, szakhatósággal, szolgáltatóval. Csak az engedélyezett eljárást szabad alkalmazni a gép/eljárás kezelési/technológiai utasítása alapján.

### 5.6.5. Korrózióvédelem

#### 5.6.5.1. Általános követelmények

A fémből készült gázelosztó vezetéket és a polietiléncsőből épített gázelosztó vezeték korrózióknak nem ellenálló fémből készült részeit el kell látni korrózió elleni védelemmel.

Az elemi csőszálak korrózió elleni védelmét biztosító passzív szigetelés sértetlenségét a tárolás és a beépítés során is biztosítani kell.

A korrózió elleni védelmet – kivéve a festéssel felújítható felület védelmét – a gázelosztó vezeték tervezett élettartamára kell kialakítani.

#### 5.6.5.2. Passzív korrózióvédelem

Acél gázelosztó vezeték passzív korrózióvédelmét (az elkészült szigetelő bevonatot, illetve szabadon szerelt vezeték festését) ellenőrizni kell, a korrózióvédelmi mérnök bevonásával, az alábbiak figyelembevételével:

Az acél szerkezetű gázelosztó vezeték építésének kivitelezője köteles gondoskodni a földbe fektetett teljes vezetékszakaszon beleértve a hegesztési varratok passzív szigetelésének megfelelőségét bizonyító 20 kV-os feszültségű átütés vizsgálatáról, és annak bizonylatolásáról. A vizsgálat eredményéről az egyértelmű azonosíthatóság megjelölésével (szelvényszám, hibahely) jegyzőkönyvet kell kiállítani.

- Az átütés vizsgálatot megfelelő villamos végzettséggel rendelkező, az adott eszköz kezelésére dokumentáltan kioktatott személy végezheti
- A takarási engedély kiadási feltétele a vizsgálatról készült megfelelő minősítésű jegyzőkönyv megléte. A bizonylat az átadás-átvételi eljárás megvalósulási dokumentációjának részét képezi.

Az átütés vizsgáló berendezéssel szemben elvárt követelmények:

- minimum 4 TΩ, 20 kV mérőfeszültség
  - Mérőfeszültség pontossága:  $\pm 2\%$  a névleges mérőfeszültségre vonatkoztatva
- Ellenállásmérés pontossága: Osztálypontosság: 2 ( $\pm 2\%$  a skála végértékére vonatkoztatva)
- A vizsgáló készülék elégítse ki az MSZ EN 61010-1:2011 „Villamos mérő-, szabályozó- és laboratóriumi készülékek biztonsági előírásai. 1. rész: Általános előírások” szabvány követelményeit
- A vizsgáló berendezés működési hőmérséklete legalább:  $-5^{\circ}\text{C}$   $50^{\circ}\text{C}$ ,

A szigetelési hiányosságokat a gázelosztó vezeték betakarása előtt meg kell szüntetni.

A gázelosztó vezeték passzív korrózióvédelmének tervezését és kivitelezését úgy kell megoldani, hogy később az aktív korrózióvédelem a gázelosztó vezeték üzemeltetésének megszakítása nélkül telepíthető legyen.

A műszer használatba vételénél a készüléket és a vizsgálandó csövet az e célra szolgáló szondákkal földelni kell. A készüléket az előzőekben előírt földelések nélkül bekapcsolni tilos. Csapadékos időben a vizsgálatot nem szabad elvégezni.

A beépítésre kerülő szerelvények, műtárgyak passzív korrózióvédelmének legalább egyenértékűnek kell lenni az elemi csőszál passzív korrózióvédelmével.

A vezeték teljes eltakarása után a visszatöltött talaj konszolidációs időszakát követően (9-11 hónap között) az esetlegesen keletkezett szigetelési hibahelyeket erre alkalmas (pl.: intenzív mérés) vizsgálati módszerrel minősíteni kell. A vizsgálati jelentést meg kell küldeni a Társaság Nyomásszabályozó Üzemegység Korrózióvédelmi Csoportjának is.

Bevonatrendszerek követelményei

A technológiai berendezések bevonat rendszerének alkalmasnak kell lennie szabadtéri elhelyezésű földgázipari technológiai berendezések tartós, esztétikus megjelenésű korrózióvédelmére és legalább az alábbi követelményeket kell kielégítenie:

- Kültéri felhasználásra való alkalmasság;
- Korróziós igénybevételi kategória az MSZ EN ISO 12944-2 sz. szabvány szerint: C4, nagy;
- Környezeti hőmérséklet: -20 - +40 °C;
- Kiegészítő igénybevétel: Nyomáscsökkentési helyek (nyomásszabályozók) környezetében helyi páralecsapódás a felület egy részén jelen lehet;
- Tapadás > 3 MPa;
- Várható élettartam MSZ EN ISO 12944-1 sz. szabvány szerint: H, hosszú, >15 év;
- Rétegrend: MSZ EN ISO 12944-5 2008 szerint;
- Száraz rétegvastagság: >240 µm. (A mért értékek számtani közepe legalább 240 µm legyen, de egyetlen mérési adat sem megengedett 192 µm alatt);
- Felület érdessége Rz: 50 mikron;
- Megjelenés: Fényes, időjárás és UV sugárzás álló felület.

A bevonatrendszereket alkotó anyagok felhordásánál figyelembe kell venni a gyártók előírásait. Be kell tartani/tartatni az anyag felhasználására vonatkozó valamennyi technológiai, biztonságtechnikai, egészségvédelmi és környezetvédelmi előírást. A termékkel folytatott tevékenység során kötelező a helyszínen elérhető módon biztosítani a gyártó/forgalmazó által kiadott a biztonságtechnikai adatlapot.

A bevonatrendszerek elkészítésre vonatkozó további műszaki követelményeket a G-TU-3 Gázelosztó vezetékek üzemeltetése technológiai utasítás M17 melléklete tartalmazza.

#### 5.6.5.3. Aktív korrózióvédelem

Aktív korrózióvédelmet kell alkalmazni, ha a gázelosztó vezeték tervezett élettartama alatt – a talaj és a talajvíz elektrokémiai tulajdonságai vagy a kóboráram miatt – meghibásodást okozó korróziós hatással kell számolni.

Az aktív korrózióvédelem kialakításáról külön korrózióvédelmi terv, vagy tervfejezet kell készüdjön a G-MU-3.1.3. Korrózióvédelem utasítás szerint.

Ha az új acél gázelosztó vezeték a meglévő katódvédelmi rendszerbe nem illeszthető be, katódállomást (szutirázs berendezést) kell létesíteni.

A potenciálmérés, a különféle átkötések és elfogyó védelmek besabályozására mérőhelyeket kell létesíteni

- a) a katódállomáson;
- b) a szívókötési helynél;
- c) az acél védőcsőves műtárgynál, ha a védőcső 10 m-nél hosszabb;
- d) a veszélyeztetett más létesítménynél;
- e) olyan helyen, ahol a különböző létesítményeket ellenálláson keresztül össze kell kötni;
- f) a várható minimum pontokon vagy azok közelében, ha azt a közmű üzemeltetője szükségesnek tartja;
- g) a csővezetékbe beépített szigetelő közdarabnál és

h) a vezeték nyomvonalán, egymástól a beszabályozáshoz és a minősítő mérések elvégezhetőségéhez szükséges és elégséges távolságra (maximum 2 km).

A védőpotenciál kialakulása érdekében, annak műszaki feltételeit, a védelem üzembe helyezéskor elvégzendő méréseket, a korrózió elleni védelemre vonatkozó tervben, vagy tervfejezetben a tervezőnek meg kell határozni.

Az aktív korrózióvédelemmel ellátott acélananyagú gázvezeték létesítésekor minden bontható kötésnél és beépített gázhálózati elemnél, ahol az elektromos folytonosság nem biztosított (elzáró szerelvény, műanyag csőszakasz), állandó elektromos átkötést kell kiépíteni.

A gázelosztó vezetékek villamos berendezéseinek létesítésére (kiválasztására és telepítésére) felújítására és bővítésére villamos tervet kell készíteni.

A villamos tervben fel kell tüntetni a tűzveszélyességi osztály jelét, a veszélyességi övezetek kiterjedését, valamint a gázelosztó vezeték minősített tömítettsége, a gázkibocsátások, a robbanóképes gázközeg előfordulásának gyakorisága és időtartama figyelembevételével meghatározott robbanásveszélyes zónákat és azok kiterjedését.

A villamos tervnek tartalmaznia kell az érintés elleni védelem, az érintésvédelem, a tűz és a robbanás elleni védelem, a villámvédelem és (szükség esetén) a sztatikus feltöltődés elleni védelem megoldásait.

Erősáramú befolyásvizsgálatot kell tartani minden olyan esetben, ahol a katódosan védett gázelosztó vezeték nagyfeszültségű ( $\leq 132$  kV) légvezeték, vagy földkábel keresztez (MSZ 172-3:1973). Az erősáramú hatásvizsgálattal egy időben gondoskodni kell a katódvédelmi eszközök érintés védelméről is.

A villamos terv alapján el kell készíteni és üzemi utasításként ki kell adni villamos berendezések szerelési és első üzembe helyezési utasítását.

Csak olyan villamos berendezést és villamos szerkezetet szabad használatba venni, amely kielégíti az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre vonatkozó követelményeket, és megfelelőségének előírt igazolása rendelkezésre áll.

A villamos berendezés üzemeltetésére, rendszeres felülvizsgálatára, karbantartására – üzemi utasítást kell készíteni.

Ha a villamos energia kimaradása veszélyhelyzetet teremthet, két független betáplálást kell létesíteni.

A biztonsági berendezések áramellátását szükség esetén szünetmentesen áramforrásról kell biztosítani.

#### *Az állandó katódvédelmi átkötés készítésének módja*

Az elektromos folytonosságot megszakító hálózati elemtől jobbra és balra a csővezetéken (minden esetben felül) fémtiszta felületet kell készíteni.

Az összekötéshez 16-25 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű hajlékony, kettős műanyag szigetelésű réz kábelt (lehetőség szerint páncélozottat) kell alkalmazni.

A kábel hossza akkora kell legyen, hogy a csőárok alján lehessen lefektetni.

A kábelvégeket elsősorban CADWELD típusú kábelcsatlakozással, amennyiben ez nem megvalósítható, úgy keményforrasztással kell rögzíteni 70 mm hosszú 25x5-ös lapos acél saruhoz. A sarukat ívhegesztéssel kell a csőhöz rögzíteni úgy, hogy az a karimahegesztési varrataitól 100-100 mm-re legyen.

Beépített tolózárok átkötése készülhet előre szerelt, a karimacsavarokkal rögzített átkötő kábellel is.

A kábelvégeket és az acélsarukat időtálló szigeteléssel kell ellátni, ami lehet:

- ROYSTON Handy Cap típusú szigetelés
- kikeményedő epoxi-gyanta
- kábel massa

A szigetelés megoldható csőszigetelő fóliával is, az előkészítésnél ügyelni kell arra, hogy a fólia a csatlakozót tömören zárja le.

Aknában elhelyezett átkötésnél a csatlakozó korrózióvédelme festéssel is megoldható.

Szigetelő karima párokat kábellel összekötni tilos!

A beépített összekötő kábelek pontos helyét a megvalósulási („D”) terven fel kell tüntetni!

#### 5.6.5.4. Kóboráram veszélyeztetés elhárítása

A kóboráram korróziós veszélyeztetés elhárítását a gázelosztó vezeték üzembe helyezését követően azonnal meg kell kezdeni.

A kóboráram korróziós hatása megszüntetéséről a veszélyeztetett vezetékszakasz teljes hosszúságában végzett potenciál és MSZ EN 13509:2003 szabványnak megfelelő mérésekkel kell meggyőződni és ezt tanúsítani a létesítési folyamat részeként.

## 5.7. TECHNOLÓGIAI SZERELÉS

### 5.7.1. A kivitelezés személyi és tárgyi feltételei

*Személyi feltételek:*

A földgázellátásban műszaki biztonsági szempontból jelentős munkakörök betöltéséhez szükséges szakmai képesítésről és gyakorlatról szóló 16/2018. (IX. 11.) ITM rendelet szerint, a földgáz tároló, szállító-, elosztó- és célvezeték tervezésével, építésével (létesítésével), üzemeltetésével, karbantartásával, üzemzavarának elhárításával, felhagyásával, továbbá a csatlakozó vezetékek és fogyasztói berendezések tervfelülvizsgálatával, műszaki átvételével, összefüggő műszaki biztonsági szempontból jelentős munkakört csak az előírt szakképzettséggel és gyakorlati idővel rendelkező személy tölthet be. A 16/2018. (IX. 11.) ITM rendeletben nem nevesített munkavállalók esetében, akik az építőipari tevékenység során nyílt lánggal járó munkát végeznek, tűzvédelmi ismeretekből vizsgát kell tenniük.

A gázelosztó vezetéket és tartozékait, valamint az utólagosan épülő leágazó vezeték tervét csak olyan szakágazati tervezői jogosultsággal rendelkező tervező készítheti el, aki a Magyar Mérnöki Kamara tagja, és szerepel a Magyar Mérnöki Kamara hivatalos Tervezői és Szakértői Névjegyzékében a 1996. évi LVIII. törvény a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról, 266/2013. (VII. 11.) Kormányrendelet az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről rendelet szerint.

Az előbbi feltételeknek megfelelő személyek a fenti létesítmények tervdokumentációit magánszemélyként vagy gazdálkodó szervezetek, szakcsoportok, költségvetési szervek, magánszemélyek társaságának tagjaként is elkészíthetik, amelyeknek tevékenységi köre kiterjed a gázelosztó vezetéktervezésre.

Gázelosztó vezeték építése esetén, az építési engedély köteles építmények létesítése során, az építő-ipari kivitelezési tevékenység irányítására felelős műszaki vezetőt, ellenőrzésére építési műszaki ellenőrt kell megbízni a 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről 266/2013. (VII. 11.) Kormányrendelet az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről rendelet szerint.

A felelős műszaki vezető az általa irányított építési munkában sem szakértői, sem építési műszaki ellenőri tevékenységet nem végezhet.

A kivitelezés megkezdése előtt a felelős műszaki vezető, az építési műszaki ellenőr/ök/, és a hegesztési felelős, jogosultságát igazolni kell, amelyet az építési naplóban dokumentálni kell.

*Tárgyi feltételek:*

A gázelosztó vezeték építése során alkalmazott berendezések, gépek, készülékek, szerszámok, segédeszközök, védőeszközök (továbbiakban berendezések) feleljenek meg a vonatkozó és mindenkor érvényes szabványokban előírt minőségügyi és biztonsági követelményeknek.

Valamennyi hegesztő berendezést évente felül kell vizsgálni és dokumentálni kell a hegesztő berendezés alkalmasságát. Hegesztési munkát csakis ilyen felülvizsgált berendezéssel szabad végezni.

A hegesztő berendezések időszakos alkalmassági felülvizsgálatát a kivitelező mellékeli a megvalósulási dokumentációhoz. A hegesztő-berendezések kezelését, karbantartását a vonatkozó gépkönyvi utasítások alapján kell végezni.

### **5.7.2. Gázelosztó vezeték létesítésénél felhasználható anyagok, eszközök, szerelvények**

Gázelosztó vezetékbe a gáz jellemzőinek, engedélyezési nyomásának megfelelő, szabványban, jogszabályban előírt követelményeket kielégítő, termék megfelelőséget igazoló dokumentummal rendelkező termékek építhetők be, a Gázelosztó Vezetékek Biztonsági Szabályzata szerint. A terméken olyan időálló jelölést kell elhelyezni, amely alapján a termék és a megfelelőséget igazoló dokumentum kapcsolata nyomon követhető. A segédanyagként felhasznált anyagok megfelelőségét a vizsgálatuk alapján kiállított dokumentummal kell igazolni. A termékek kötelező alkalmassági idejét és a gyártástól a beépítésig megszabott legnagyobb időtartamot a terméken, csomagoláson, a használati-kezelési útmutatóban vagy a megfelelőséget igazoló dokumentumban fel kell tüntetni.

A megfelelőséget igazoló dokumentumnak (megfelelőségi tanúsítvány, szállítói megfelelőségi nyilatkozat) a GVBSZ rendelkezéseit kell betartani.

Idegen szabványra való hivatkozásnál meg kell adni az annak megfelelő magyar szabvány számát.

Acélcsővek felhasználása esetén:

- MSZ EN ISO 3183:2013 Kőolaj- és földgázipar. Csővezetékes szállítórendszerek acél csővezetékei és az MSZ EN 10255:2004+A1:2007 Hegesztésre és menetvágásra alkalmas ötvözetlen acélcsővek. Műszaki szállítási feltételek

- MSZ EN 10220:2003 Varrat nélküli és hegesztett acélcsővek. Méretek és hosszegységenkénti tömegek.

- MSZ EN 10296-1:2004 Hegesztett acélcsővek mechanikai és általános műszaki célra. Műszaki szállítási feltételek. 1. rész: Ötvözetlen és ötvözött acélcsővek.

- Polietilén csővek az MSZ EN 1555-1;-2;2011 CEN/TS 1555-7:2003 szabvány sorozatnak (Műanyag csővezetékrendszerek éghető gázok szállítására. Polietilén csővek.) feleljenek meg.

#### **5.7.2.1. Acél anyagú gázelosztó vezeték létesítése**

A gázelosztó vezetékek építésénél csak szavatolt minőségű, csillapított, egyértelműen azonosítható, bizonylatoltan szavatolt szilárdsági jellemzőkkel és vegyi összetétellel rendelkező acélcsővek használhatók fel. Éghető közegek szállítására alkalmas ötvözetlen acélcsőveket az MSZ EN ISO 3183:2013 (Kőolaj- és földgázipar. Csővezetékes szállítórendszerek acél csővezetékei) szabványokból lehet kiválasztani.

Gázelosztó vezetékét gyárilag külső műanyag bevonattal előszigetelt acél csőből kell építeni, a cső védelmére alkalmazható belső bevonat (pl. epoxi gyanta), valamint a külső bevonatra kiegészítő bevonat is, az üzemeltetővel történt egyeztetés szerint.



Fentiekől eltérő minőségű cső alkalmazásakor a tervezőnek meg kell indokolni az eltérés okát, és bizonyítani kell a cső műszaki megfelelőségét.

Gázelosztó vezeték céljára csak megfelelőséget igazoló dokumentummal rendelkező, azonosítható szabványos csöveket szabad felhasználni.

A megfelelőséget igazoló dokumentum alapján megállapítható legyen:

- vegyi összetétel,
- hőkezeltégi állapot,
- mechanikai jellemzők,
- körvonalméretek (átmérő, falvastagság, szállítási hossz, stb.)
- acélminőség- és kivitel szabványszáma (magyar megfelelőség szabványszáma)
- gyártási és adagszáma,
- felületvédelem (bevonatok jellemzői)
- gyártásközi és végellenőrzés során alkalmazott vizsgálatok eredményei.

Az idomok, és szerelvények méretükben és anyagminőségükben illeszkedjenek a csövek méretéhez és anyagminőségéhez. Gázelosztó vezetékek építéséhez csak kereskedelmi forgalomban kapható csőidomok, és szerelvények alkalmazhatók (ívcsövek karimák, elágazások (T-idom), szűkítők, stb.). A segédanyagként felhasznált anyagok (tömítések, csővezeteki karimák kötőelemei, stb.) szilárdsági jellemzői illeszkedjenek a gázelosztó vezeték legnagyobb rendellenes, vagy üzemzavari nyomásához (MIP).

#### 5.7.2.2. PE anyagú gázelosztó vezeték létesítésénél

Polietilén csőből építendő új gázelosztó vezeték esetén a legnagyobb üzemi nyomás nem haladhatja meg a cső méretarányától függően a 5.1.4.2. sz. táblázat szerinti értékeket.

A Társaságok részére, a gázelosztó vezeték üzembe helyezéséhez használt tokos kialakítású elektrofittingek, vagy tokos elektrofitting csatlakozóval rendelkező szerelvények csak fedett huzalúan gyártott PE 100-as alapanyagú és SDR 11 csőátmérő/falvastagság viszonyú elektrofitting lehet.

#### 5.7.2.3. Gázelosztó vezetékbe építhető szerelvények

Gázelosztó vezetékbe a vezeték szakaszokra bontását biztosító elzáró szerelvényeket, és azok helyét a tervezési munkafázis során, a területileg illetékes üzemegységek határozzák meg jelen technológiai utasítás 5.5.1.-es fejezete szerint.

*Elzáró szerelvények:*

- PE vezetékbe
  - műanyag, hegtoldatos földi elzáró szerelvény DN 32 - DN 110 méretben,
  - DN 110 feletti mérettartományban acél, PE hegtoldatos földi elzáró szerelvény építhető be.  
A gázüzemi vezetők írásos igénye esetén a DN 160 mérettartománytól acél karimás földi elzáró szerelvény is beépíthető.
- Acélvezetékbe
  - acél, gyárilag szigetelt hegtoldatos tolózár DN 50 - DN 300 méretben,  
A gázüzemi vezetők igénye esetén a DN 160 mérettartománytól acél karimás földi elzáró szerelvény is beépíthető.

- DN 300 feletti mérettartományban acél, karimás földi elzáró szerelvény építhető be.
- Térszint feletti vezetékek esetében
  - acél karimás elzáró szerelvények építhetők be
- Földbe süllyesztett házi nyomásszabályozóknál zártházaz golyóscsap PE-acél összekötővel szerelve

A gázelosztó vezeték és technológiai tartozékainak szerelvényei, műszerei ki kell, hogy elégítsék a vonatkozó előírások (nyomásfokozat, anyag, hideg ütő munka, hegesztési varratok stb.) követelményeit.

A Társaságoknál kerülni kell az elzáró szerelvények aknában történő elhelyezését. Amennyiben elkerülhetetlen az elzáró szerelvények aknában történő elhelyezése, azt a tervezési munkafázisban az illetékes üzemegységgel előzetesen egyeztetni kell. Az aknában elhelyezett elzáró szerelvények elhelyezése az alábbi követelményeket elégítse ki:

- az akna belső tere vízmentes legyen,
- az akna oldalfala és a szerelvények között, a szerelvények kezeléséhez, ellenőrzéséhez és karbantartásához szükséges szabad távolságot biztosítani kell,
- az aknába való lejutás csak az akna teljes felületének nyitása után legyen lehetséges (pl. keretes drótháló a fedlap alatt).
- az aknák megfelelő lejárási lehetőségét biztosítani kell (vaslétra vagy hágcsó),
- az akna kellő szilárdságú zárhatóságát biztosítani kell.

Gázelosztó hálózatba újonnan nem építhető be: ívzár, rugós gömbszelep és biztonsági vízzár.

Kondenzátum gyűjtőt kell beépíteni, ha a tervezési munkafázisban a területileg illetékes üzemegység erre vonatkozóan állást foglal:

- gáznyomás szabályozó és kompresszorállomások előtt, valamint
- a gázelosztó vezeték olyan mélypontjain, ahol a folyamatos gázszolgáltatás biztonsága ezt indokolja.

*Egyéb szerelvények, tömítőanyagok, kötőelemek:*

- Az acél karimás kötések beépítését az elosztóhálózaton műszaki mérlegelés alapján lehet kezdeményezni. Az ilyen kötéseknel megfelelő nyomásfokozatú hegesztőtoldatos karimák építhetők be.
- Karimás kötések csavarjai és csavaranyái mind szerkezeti anyaguk, mind minőségük és kialakításuk tekintetében feleljenek meg a szabványok előírásainak.
- A karimák kötőcsavarjainak olyan hosszúaknak kell lenniük, hogy a csavaranyákat meghúzva, azok teljes magasságukban rögzítsenek. A csavarvégek a teljes összehúzás után legalább 3 mm- el, de legfeljebb  $d/2$  mértékben túlérjenek a csavaranyán.
- Az oldható kötések esetén elektromos áthidalást kell alkalmazni a szikraképződés megakadályozása céljából.
- PE csövek és más anyagú csövek vagy idomok kötésénél PE lazakarimás kötés is alkalmazható PE hegtoldatos kötőgyűrű és acél lazakarima felhasználásával. A laza karima elsősorban polietilén bevonatos legyen. A PE lazakarimás kötésnél kizárólag hosszított szárú PE hegtoldatos kötőgyűrű alkalmazható, amelyet a csővéghez elektrofittinggel kell felhegeszteni!

- Új létesítés esetén PE-PE közvetlen karimás kapcsolat nem engedélyezett!
- A karimák fölé talpas szaglócsövet kell elhelyezni.
- PE-acél hegeszthető elektrofúziós kötőidomok, PE DN 20/acél 1/2" mérettől PE DN 110/acél DN 100 mérettartományban alkalmazhatóak.
- Karimás kötések utólagos korrózióvédelmét biztosítani kell
- Menetes kötések tömítőanyagai feleljenek meg az MSZ EN 751-1:1999 (Az 1., 2., és 3. családba sorolt gázokkal és forró vízzel érintkező menetes fémkötések tömítőanyagai) szabványnak.

*Csőtörésre záró szerelvények (alkalmazható, de beépítése nem kötelező)*

A csőtörésre záró szerelvény a PE anyagú leágazó és/vagy földi csatlakozó gázvezetékek biztonsági szerelvénye DN 20-tól DN 63-as csőátmérők esetében. Célja az, hogy a csőbe – a leágazó vezeték kezdeti szakaszába – beépítve a mögöttes (a gázellátásba bekapcsolt ingatlan felé húzódó) csőszakaszon a gázáramlás túlzott megnövekedése esetén automatikusan zárja a tömegáram utánpótlását, és ezzel egy csőrongálás esetén zárja a gáz útját, megakadályozva a további gázkiáramlást.

### **5.7.3. Csövek idomok és szerelvények átvétele, csomagolása, szállítása, tárolása**

#### **5.7.3.1. Csövek és idomok átvétele**

A munkaterületre kiszállított csövek átvételkor szemrevételezést és méretellenőrzést kell végezni. Szemrevételezéssel kell ellenőrizni a szabványos megjelölést, a szín homogenitást, a cső külső-belső felületének simaságát, sérülésmentességét és a csővég záró sapkák meglétét. Méretellenőrzéssel a cső falvastagságát, külső átmérőjét és annak ovalitását kell megmérni. A vizsgált minta elégítse ki a szabványban előírtakat. A mintákban nem megfelelősség nem fogadható el. A csövek és idomok ellenőrzésének megtörténtét az építési naplóban dokumentálni kell.

Az idomok felületi kialakítása (simasága) feleljen meg a csövekre előírtaknak.

Az idomok szabványos jelöléssel legyenek ellátva. Felszínükön színeltérés nem lehet.

#### **5.7.3.2. Csomagolás, szállítás, tárolás**

Valamennyi cső, idom, szerelvény, elektróda stb. esetében az előírásokat a vonatkozó szabványok külön-külön pontokban tartalmazzák.

A csöveket a csőpalást épségének megóvása mellett kell mozgatni, ill. tárolni.

A záró sapkák eltávolítása csak közvetlenül hegesztés előtt, a felhasználás helyén végezhető el.

Gépjárműre rakott rakomány biztonságos elhelyezéseért, annak megfelelő rögzítettségéért, a gép-jármű és a rakomány súlypontjának összehangolásáért, valamint a gépjármű megterheléseért a szállító jármű vezetője a felelős. A rakomány biztonságos rögzítettségét a rakományegység létrehozása után illetve megbontása előtt minden esetben ellenőrizni kell.

A csövek rakodásához csak olyan emelőeszközök használhatók, amelyek azokat nem károsítják (pl. PE, szigetelt acélcső esetén poliészter alapanyagú emelő- és rögzítő hevederek. Lánc és drót-kötél használata ebben az esetben tilos.).

Különbféle tárolóeszközökből a kézzel kiemelhető áruk darabsúlya max. 20 kg lehet.

Védőbevonattal ellátott (szigetelt) acélcsöveknél a mozgatást megelőzően gondoskodni kell a segédeszközök (csőfogók, horgok, hevederek), gépi berendezések olyan kialakításáról, hogy azok a bevonat sérülését ne idézhessék elő. A mozgatáshoz megfelelő teherbírású gumi, textilszövet, vagy műanyagiszövet hevederek, valamint rugalmas betéttel ellátott fémhevederek,

speciális csőfogók és horgok alkalmazhatók. A mozgatás során a bevonatra ható nyomás nem haladhatja meg a 70 kPa (0,7 kp/cm<sup>2</sup>) maximális terhelhetőség értékét.

A rakodószerkezetet megfelelően párnázni kell. A polietilén csöveket, elemi csőszálakat ütés, karcolás ellen védeni kell.

Műanyagcsöveket és idomokat mozgatni, rakodni TILOS! A -5 °C alá hűlt csöveket csak akkor szabad mozgatni, ha a környezet hőmérséklete 3 napon át 0 °C fölé emelkedett.

A csőszálak a szállítójármű rakfelületén lehetőleg teljes hosszukban fekdjenek fel, amennyiben ez nem lehetséges legfeljebb 1 m-rel nyúlhatnak túl. A túlnyúló részt a lengés megakadályozása céljából rögzíteni kell.

Csévében tekercselt csövek gépi rakodását csak úgy szabad végezni, ha azok legalább négy helyen át vannak kötve, s a kötés alatt alátét van (pl.: keménypapír). A csöveket óvatosan kell rakni, dobálni, gurítani nem szabad.

A rakományt a járművön, - annak belsejében, illetőleg rakfelületén - úgy kell elhelyezni, hogy a közlekedés biztonságát, valamint a személy- és vagyonbiztonságot ne veszélyeztesse. Gondoskodni kell arról, hogy a rakomány úgy legyen rögzítve, hogy az el ne csússzék, le ne essék, le ne szóródjék, ki ne ömöljék.

Csöveket kizárólag zárt felépítményben vagy platós gépjárművön, illetve speciális csőszállító utánfutón szabad szállítani.

Szállításnál a szállítójárműre vonatkozó jogszabályok rendelkezéseinek betartása a szállítást végző Társaság részére kötelező.

A csöveket egyéb megállapodás hiányában kötegelve, csőcsomagoló keretben, illetve szálanyagtaroló rakoncában kell szállítani.

Azokat a rakományokat, amelyeknek hiányos a pántolása, átkötése szállítás előtt kiegészítő pántolással kell ellátni, illetve új átkötést kell alkalmazni.

A csőszálak a szállító jármű rakfelületén lehetőleg teljes hosszukban fekdjenek fel, legfeljebb 1 m- el nyúlhatnak túl. A túlnyúló részt össze kell kötni a lengés megakadályozása céljából.

A csöveket úgy kell rögzíteni, hogy azok szállítás közben ne csúszhassanak meg, ne ütközzenek a raktér oldalának. A szállítási előírások betartásáért a szállítójármű vezetője a felelős.

A kötegelt acélcsövek maximális tömege 5 tonna lehet. Egy köteg csak egy vizsgálati tételhez tartozó csöveket tartalmazhat. Az acélcső köteget 5 m csőhosszig legalább két helyen, 5 m felett legalább három helyen úgy kell szorosan átkötni, hogy (rakodás) szállítás közben a szálak ne essenek szét.

Védőbevonattal ellátott acélcsövek szállítása során a csőszálakat tárolóbölcsőkön kell elhelyezni, a csövek elfordulását és hosszirányú elmozdulását is meg kell akadályozni.

A műanyag (PE) csövek szálakban, kötegekben, laza tekercsben szállíthatók. Tekercsben a műanyagcsövek oldalukra fektetve szállíthatók.

A csőszálak és kötegek rakatmagassága 0,6 m lehet, kivéve, ha kalodában szállítják a csöveket. Ebben az esetben a kaloda teljes magasságáig kihasználható.

Ennél nagyobb magasság, vagy 30 °C-nál nagyobb környezeti hőmérséklet esetén csak olyan rekeszek alkalmazhatók, amelyek egymásra és együttesen a rakfelületre támaszkodhatnak. A PE csövek szétcsúszását minden esetben oldaltámasszal kell megakadályozni. A rakományt a közvetlen napsugárzástól a légáram hűtőhatásának megakadályozása nélkül kell védeni.

Csőidomok, szerelvények és tartozékok a szállító járművön csak egy sorban, elmozdulás ellen biztosítva úgy szállíthatók, hogy sem egymáshoz, sem a rakodótér homlok-, oldal- és védőfalához ne ütközhessenek.

A 114,3 mm és ennél kisebb átmérőjű acélcsőveket kötegelve kell szállítani. (MSZ 2830, EN 10253-2)

A 114,3 mm-nél nagyobb külső átmérőjű acélcsővek kötegelés nélkül szállíthatók.

Az elzárószerelvényeket - amennyiben a vonatkozó szabvány vagy egyéb előírás máshogy nem rendelkezik - a típustól függően nyitott vagy zárt állapotban úgy kell szállítani, hogy a zárófelületek szállítás közben ne sérülhessenek meg.

A szerelvények megmunkált tömítő felületű karimáit és hasonló részeit sérülés ellen védeni kell. A csatlakozó csonkokat műanyag záródugóval vagy védőkupakkal le kell zárni. A csavarral felerősített kézikereket a szerelvényről le kell venni, ha a kézikerek törés ellen más módon nem védhető meg.

PE idomokat csak megfelelő védelmet nyújtó csomagolásban lehet rakodni, szállítani.

Az idomokat úgy kell szállítani, hogy a rakfelületen ne tudjanak elmozdulni, sérüléstől meg kell óvni.

A csövek, csőidomok, szerelvények és tartozékok tárolását úgy kell kialakítani, hogy a közlekedési utak jól láthatóan jelölve, biztosítva legyenek, a forgalmi rendet jelzőtáblákkal kell szabályozni. A közlekedési utak szélességét az alkalmazott anyagmozgató és rakodógépek típusa alapján kell meghatározni. Kézi rakodás esetén ez min. 1,5 m. Raktárban, illetve az építési munkaterületen a csöveket sík területen - szétgurulásukat megakadályozva - kell tárolni. A csövek végeinek egy síkban kell lenni. Egy rakatban csak azonos méretű, minőségű és falvastagságú cső tárolható. A rakat magassága legfeljebb 1,5 m lehet. A raktározás, deponálás rendjét úgy kell megszervezni, hogy mindig biztosítható legyen a régebbi csövek felhasználása.

A PE csöveket szabadtéri raktározásuk során legfeljebb 1000 órányi napfény érheti (kb. 1,5 év). Hosszabb idejű tárolás esetére átlátszatlan fóliatakarással kell védeni a napfénytől úgy, hogy az a légmozgást ne akadályozza meg. A 1,5 évnél idősebb gyártású PE csöveket elosztóvezetékbe beépíteni tilos!

A tárolt csöveket szennyeződéstől, sugárzó hőtől óvni kell. A csőszálak vagy depóban hegesztett csőszakaszok munkahelyi vonszolását úgy kell biztosítani, hogy a csőpalást ne karcolódjon. A falvastagság 10 %-nál mélyebben sérült palástfelületű cső nem építhető be!

PE idomokat csak zárt, fedett helyen lehet tárolni. Az idomokat sérüléstől, sugárzó hőtől, szennyeződéstől védeni kell. A raktározást úgy kell megszervezni, hogy az azonos méretű és típusú idomok egy helyen, a más méretűektől és típusúaktól elkülönítve legyenek tárolva.

A tárolt idomokból mindig – felhasználhatósági határidőn belül – a legrégebbi gyártási idejűt kell felhasználni.

Munkahelyen olyan zárható helyet kell biztosítani a PE idomoknak, hogy sérülés, szennyeződés ne érhesse, és a tároló vagyónvédelmi szempontból biztonságos, legyen.

Az idomra megadott felhasználhatósági (szavatossági) időn túl a PE idom nem építhető be.

#### **5.7.4. Gázelosztó vezeték építése nyomvonal feltárással**

##### **5.7.4.1. Általános előírások**

###### **5.7.4.1.1. Munkaterület, munkagödör, munkaárok elhatárolása**

A földmunkák végzésénél be kell tartani az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről szóló 4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM

együttes rendelet (továbbiakban: Rendelet) előírásait, illetőleg a Rendelettel összhangban, az abban foglaltaktól szigorúbb előírásokat, melyet jelen dokumentum *M02 melléklete* határoz meg.

Gázelosztó vezeték elhelyezésére szolgáló munkaárcot a létesítésre vonatkozó engedélyben meghatározott nyomvonalon kell elkészíteni. A munkakezdés bejelentését "Gázelosztó vezetékek létesítése" folyamatleírás szabályozza.

A nyomvonalról el lehet térni, ha az engedélyezési eljárásban közreműködő közművek, a területen érintett szakhatóságok, a földgázelosztó az eltéréshez hozzájárultak, és az eltérés a létesítésre vonatkozó bányafelügyelet által kiadott Létesítési Engedélyben előírtakat nem sérti, valamint nem mond ellent a „Gázelosztó vezetékek létesítése” folyamatleírásának.

A gázelosztó vezeték alépítményi munkáit (földmunkát) csak engedélyezett tervdokumentáció alapján szabad megkezdeni, melynek a helyszínen rendelkezésre kell állnia.

A kiviteli tervnek tartalmaznia kell a földmunkára vonatkozó legfontosabb előírásokat (pl. dúcolás, víztelenítés, munkavédelem, stb.).

A földmunka tervezésénél a talajadottságokat, a környezetvédelmi szempontokat és a nyomvonal elhelyezéséből adódó követelményeket figyelembe kell venni.

A munkaárok mélységét a tervezőnek kell megadnia, figyelembe véve a felszíni terhelés mértékét valamint a keresztező közművezetékek helyzetét, mélységét.

A kiviteli tervdokumentációban meg kell határozni a munkaárok szélességét, kialakításának módját (függőleges oldalfal, rézsús kiképzés, dúcolás, stb.).

A kiviteli tervdokumentációnak szükség esetén tartalmaznia kell a kivitelezés időtartamára elrendelt és engedélyezett közúti forgalom szabályozási tervet is.

A kivitelezési munkák irányítására felelős műszaki vezetőt kell kijelölni.

Amennyiben a cső hegesztését a munkaárkon kívül végzik, vagy a PE csövet dobról, stb. tekercselve építik be (*M04 melléklet*) – folyamatos vezetékfektetési technológiát alkalmazva - a felelős műszaki vezető felel azért, hogy a munkaárkokban emberi munkavégzés ne történjen. Továbbá – feltételezve a folyamatos építést – a munkaárok azon szakaszait kell csak dúcolni, amely szakaszokon a munkaárkokban emberi munkavégzés történik (*M03 melléklet*).

A munkaárkokban történő munkavégzés (hegesztés, szigetelés, stb.) céljára kialakított, ún. fejtűdrök olyan méretűek legyenek, hogy a munkálatokat biztonságosan lehessen elvégezni. (*M03 melléklet*). Egyedi esetekben a munkaárok szélességét a felelős műszaki vezetőnek kell meghatározni.

5.7.4.1.2. Munkagödörök, munkaárkok bedőlés elleni védelme érdekében kiépítendő dúcolatok kialakítási követelményei

A földmunkák során a dúcolást a tervdokumentációnak - különösen a tervdokumentáció részét képező biztonsági és egészségvédelmi tervben foglaltaknak - megfelelően, a helyszíni körülmények (talaj állékonyság, munkaszint mélység, fellépő igénybevétel, úttest, a forgalom nagysága stb.) figyelembevételével kell készíteni.

Kézi földmunka végzés helyszínén a dúcolatok kiépítését a talajmechanikai szakvélemény alapján kell kivitelezni (amennyiben készült). Talajmechanikai szakvélemény hiányában a (4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM) Rendelet előírása értelmében a legkedvezőtlenebb (laza, szemcsés) talaj figyelembevételével történő dúcolást, illetve rézsúthajlásokat kötelező alkalmazni.

Munkagödör csak szárazon történő kiemelés mellett vehető használatba. Nyíltvíz tartás esetén zártosított dúcolást kell alkalmazni. Csak frissen kiásott munkagödör dúcolható, több napos munkagödör dúcolása életveszélyes!

Földmunka esetében a munkaárok szélén 0,50 m széles padkát kell kialakítani. A munkagödör (munkaárok) szélét a szakadólapon belül, csak abban az esetben szabad megterhelni, ha a dúcolás a terhelésből származó többletterhelés felvételére van méretezve. A talajt alávágással kiemelni nem szabad, valamint meg kell akadályozni a föld visszapergését a munkaárókba.

A munkaárok készítése során az ott lévő egyéb közművek, és földalatti műtárgyak épségét biztosítani kell. Ebben a tekintetben be kell tartani a keresztezett vagy megközelített közművezeték kezelőjének előírásait.

A munkaárok - esetleges - víztelenítési módjának kiválasztása a létesítmény tervezőjének a feladata. Ettől való eltérés csak a tervező előzetes hozzájárulása esetén lehetséges.

A munkaterületen - lehetőség szerint - el kell helyezni a kivitelező és a beruházó nevét és címét jelző táblát.

Az útburkolat bontásából származó anyagokat (aszfalt, beton, alapkő, stb.) a kitermelt földtől külön kell deponálni, és gondoskodni kell a környezetvédelmi szempontból megfelelő elhelyezésükről.

Gázvezeték csak finom szemcse-szerkezetű (pl. homokos) talajra fektethető közvetlenül. Ilyen esetben a talajt tömöríteni kell és az árok alját elsimítva, kell kiképezni (fenéktükör). Minden egyéb esetben talajcsere kell végezni, ami az árok aljára legalább 10 cm vastag homok ágyazati réteg elterítésével jár. A munkaárok mélységét ennek figyelembevételével kell megállapítani.

Amennyiben talajcsere szükséges, akkor a cső mellett és felette - 30-50 cm távolságig - ugyanazt az ágyazati anyagot (homokot) kell alkalmazni.

Az elosztóvezeték földben lévő tartozékait (szerelvények, peremes kötések, stb.) minden esetben homokágyal kell körülvenni, figyelemmel azok kezelhetőségére és ellenőrzésére is.

A munkaárok betemetését csak akkor szabad megkezdeni, ha a műszaki ellenőr dokumentáltan engedélyt adott.

A munkaárok betemetését (közút ágyazati és szerkezeti rétegeinek figyelembevételével) úgy kell végezni, hogy a gázelosztó vezetéki műtárgyak kezelő elemeinek (szaglócső, elzáró szerelvény kezelőelemeinek) térszintig felvezető részei a környező végleges felszíni magasság (pl. úttest, stb.) szintje alatt kb. 5 cm-rel végződjenek. A kezelő elemek védelmére és hozzáférhetőségére szolgáló csapszekrényeket stb. elmozdulás ellen rögzíteni kell.

Szilárd burkolatú útpályaszerkezetek alatt - 50 cm mélységig -  $Tr_v = 95$  %-os tömörséget kell biztosítani. Egyéb útpálya szerkezetű helyeken a tervező, vagy az útkezelő előírásának megfelelő tömörséget kell biztosítani, de ez nem lehet kisebb  $Tr_v = 80$  %-nál. A talaj tömörségének megfelelőségét dokumentáltan igazolni kell. Útpálya szerkezeteken kívül történő vezetéképítésnél a terület tulajdonosának, vagy kezelőjének előírása szerint kell a tömörítést elvégezni és dokumentálni. Amennyiben az érintett területre tömörségi mérték  $Tr_v$  % nincs előírva, a kivitelező írásos nyilatkozata elegendő a technológia szerinti tömörítés elvégzéséről.

Aknatető, csapszekrény felső szintje a környező talajszinttel, útburkolattal megegyező legyen.

A kivitelező köteles az útburkolatot a megfelelő minőségben (a közút kezelőjének előírásai szerint) helyreállítani, ill. helyreállíttatni.

A nyomvonal feltárása nélküli gázvezeték építési módszerek a következők:

- átsajtolás, átfúrás,
  - vezeték bélelése PE csővel (behúzás, csőhasításos behúzás)
- PE vezeték ekés fektetése,
- irányított fúrás,

- egyéb fúrési módszerek.

A tervezőnek a kiviteli tervben erre vonatkozóan részletes műszaki leírást kell készíteni.

Építményt és részeit, segédszerkezeteket, állványokat, feljárókat, munkaeszközöket és más berendezéseket úgy kell méretezni, felállítani, megtámasztani, aládúcolni, lehorgonyozni, kialakítani, hogy a fellépő terhelés elviselésére illetve átadására alkalmas legyen.

Építményt és részeit csak annak megszilárdulása, a szükséges kötések kialakulása és ezekről történt meggyőződés után szabad megterhelni, munkahely céljára, vagy segédszerkezet elhelyezésére felhasználni.

Építési munkagödrök, árkok falait – a talajállékonyságot figyelembe véve – úgy kell kitámasztani, rézsúzni, vagy más megoldással biztosítani, hogy az építkezés valamennyi szakaszában biztosan megőrizze állékonyságát.

Segédszerkezetek, állványok, továbbá munkagödrök és árkok állékonyságát és teherbíró képességét rendszeresen ellenőrizni kell.

#### 5.7.4.2. A kivitelezési munkák szervezése és irányítása

Építési kivitelezési munkát csak jogszabályban meghatározott, szakmai képesítéssel rendelkező és intézkedési joggal felruházott, a munkavédelmi előírások megvalósításáért is felelős személy irányítása mellett szabad végezni. Az irányító személyt a felelős műszaki vezető jelöli ki. A kijelölés hiányában a felelős műszaki vezető személyesen köteles a szükséges – az egészséges és biztonságos munkavégzést érintő – irányítási, intézkedési feladatokat megvalósítani.

A munka irányítására olyan személyt kell kijelölni, aki megfelelő gyakorlati ismeretekkel rendelkezik, a szükséges tapasztalatok birtokában van és képes a munkák olyan megszervezésére és irányítására, hogy az ott dolgozókat veszély, ártalom illetve munkabaleset ne érje. Fel kell készíteni arra, hogy az irányítási feladatok ellátásához szükséges munkavédelmi előírásokat megismerje és ezeket megfelelően alkalmazni, tudja.

Az irányító személy köteles – a munkavégzés ideje alatt – a munkahelyen tartózkodni. Amennyiben a munkahelyet elhagyja, kijelöli azt a személyt, aki távollétében a munka irányítását végzi, illetve a biztonság érdekében szükséges intézkedéseket megteszi.

Az irányító személy kijelölése nem mentesíti a Kivitelezőt a jogszabályokban meghatározott követelmények teljesítése, illetve a felelősség alól.

Ha különböző Kivitelezők egyidejűleg végeznek munkát, akkor minden Kivitelező külön-külön bízza meg az irányító személyt. Együttműködésüket összehangolására, az irányító személyére külön szerződés vonatkozik.

Az irányító személy köteles ellenőrizni, hogy az építési munka végzése során valamennyi leesés elleni védelem, elhatárolás megfelelő állapotban legyen, állványokat vagy egyéb létesítéseket a munkavállalók önhatalmúlag ne változtassák meg, a szükséges egyéni védőeszközöket az érintett személyek viseljék és alkalmazzák. Amennyiben a munkát valamilyen okból meg kell szakítani, vagy a munkaidő lejárt, az irányító személy gondoskodni köteles arról, hogy a munkavégzéssel összefüggő, ideiglenesen megbontott, eltávolított védőberendezések helyreállításra kerüljenek, vagy pedig azonos értékű, más védőintézkedés megvalósuljon.

Az irányító kötelessége a szükséges intézkedések megtétele a munkavállalókat fenyegető veszély és/vagy ártalom megszüntetésére, ha ez nem lehetséges, a munkavégzés leállítása és a veszély körzetéből az érintett személyek eltávolítása.

Az irányító személy gondoskodik arról, hogy az építkezés területe úgy körül legyen kerítve, illetve határolva, hogy oda illetéktelen személy ne juthasson be. Illetéktelen személy bejutása esetén annak eltávolítására azonnal intézkednie kell.



#### 5.7.4.3. A munkahelyek és közlekedési utak kialakítása

Építési munkahelyeket úgy kell kialakítani, illetve berendezni, hogy

- az építési munka sajátosságainak,
- a változó építési körülményeknek és állapotnak,
- az időjárási követelményeknek,
- a mindenkori szakmai tevékenységnek megfelelően folyamatosan megvalósuljanak az egészséges és biztonságos munkavégzés követelményei.

A munkahelyekhez vezető utakat és a járműforgalom számára megnyitott közlekedési utakat úgy kell kialakítani, hogy azok megfelelő teherbírásúak, a rajtuk lebonyolódó közlekedési és szállítási feladatok szempontjából elegendő szélességűek, lyukaktól, gödröktől mentesek legyenek és feleljenek meg a külön jogszabályokban meghatározott egyéb követelményeknek.

A munkavégzés helyszínének megközelítése – amennyiben ez csak szintkülönbség áthidalásával biztosítható – a biztonságos közlekedés követelményeit kielégítő megoldással lehetséges.

A munkahelyek és a közlekedési utaknak a szeméttől, törmeléktől és építési anyagmaradéktól mentesnek kell lenni.

A munkahelyeket és a közlekedési utakat úgy kell kialakítani, hogy azok a lehulló tárgyaktól védettek legyenek.

Anyagot a munkahelyen csak olyan mennyiségben szabad tárolni, hogy az a munkát ne zavarja, tegye lehetővé a biztonságos közlekedést és a segédszerkezet állóképességét, ne veszélyeztesse. Valamennyi építési munkahelynél biztosítani kell a munka biztonságos elvégzéséhez szükséges mozgásteret.

#### 5.7.4.4. Földmunkák általános követelményei

A földmunkák biztonságtechnikai és egészségvédelmi követelményeit a tervezőnek kell meghatározni. A földmunkák vonatkozásában figyelembe kell venni a 5.7.4.1.2. pontban leírtakat.

A földmunkák területén levő vezetékek nyomvonalát és a berendezések helyét, a szükséges védelmi körzetet a kiviteli terveken fel kell tüntetni.

A térszint alatti földmunkák megkezdése előtt az építési területen az ismeretlen vagy rejtett nyomvonalú vezetékeket fel kell kutatni, továbbá a munkák során fellelt vezetékeket, tárgyakat azonosítani kell. Ezt műszeres vizsgálattal, vagy kutatóárok, illetve kutatóakna alkalmazásával kell elvégezni.

A kutatóakna legalább 1,80x0,80x1,20 m legyen. A kutatóárokot vagy aknát kézi erővel lépcsősen haladva kell kiemelni. Gépi földmunka legfeljebb 0,5 m mélységig végezhető.

Ha az építési területen nem azonosítható anyagot (veszélyes hulladékot, lőszert stb.), vezetéket tárnak fel, a munkát az érintett szakaszon csak akkor lehet folytatni, ha annak veszélytelenségéről – szükség esetén szakértő bevonásával – meggyőződtek.

A munkagödör (munkaárok) szélét a szakadó lapon belül csak abban az esetben szabad megterhelni, ha a dúcolás méretezve van a terhelésből származó többlet teher felvételére.

A járműközlekedés céljára ideiglenesen épített hidakon és átjárókon a terhelhetőséget fel kell tüntetni.

A dúcolatlan munkaárok megengedett mélységét terheletlen térszint, különböző talajok és rézsűhajlások esetében az alábbi táblázat tartalmazza.

5.7.4.4.1. sz. táblázat

A talaj		Függőleges fal esetén	Földkitermelés megengedett mélysége (m)					
megnevezése	kitermelésének módja		2/4	3/4	4/4	5/4	6/4	7/4
Laza, szemcsés talaj	Szárazon	0,8	1,0	1,2	1,5	3,0	3,0	
	Nyíltvíz tartás mellett	0,8	1,0	1,5	2,5			
Tömör, szemcsés talaj és sodorható iszap	Szárazon	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,5
	Nyíltvíz tartás mellett	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0		
Kemény iszap és sodorható sovány anyag	Szárazon	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,3	4,0
	Nyíltvíz tartás mellett	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	3,0
Sodorható kövér anyag	Szárazon	1,5	2,0	2,5	3,5	5,0	7,0	7,0
	Nyíltvíz tartás mellett	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0
Kemény anyag	Szárazon	1,7	3,0	4,0	5,0	7,0	7,0	7,0
	Nyíltvíz tartás mellett	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0

Kézi munkával a rézsűket az anyag minőségének és rétegződésének megfelelően, lépcsőzetesen haladva kell kitermelni. Lépcsőzött kiképzés esetén azok padkamagassága legfeljebb 1,0 m lehet; a padkák (lépcsők) szélessége nem lehet kisebb azok magasságánál.

Az 1,0 m-nél mélyebb munkagödörbe (munkaárokba) való biztonságos közlekedést 5,0 m mélységig mozdulás ellen rögzített támasztó létrával lehet, ezt meghaladó méret esetén lépcsővel kell megoldani. Rézsűs kiemelésnél feljártot kell készíteni.

A fenti táblázatban megadott értékeknél nagyobb munkaárok mélység esetén a munkaárkot dúcolni kell.

#### 5.7.4.5. Dúcolás

A helyszíni adottságok, az építési munkák gépesítése, a gazdaságossági megfontolások gyakran a függőleges falú munkagödrök kialakítását követelik meg. A függőleges földfalak dúcszerkezettel támaszthatók meg, amelyet a kiviteli tervben a tervező határoz meg.

A dúcolatok kialakításánál a létesítmény tervezőjének és kivitelezőjének figyelembe kell venni a 5.7.4.1.2. pontban leírtakat.

Dúcolatot akkor kötelező kiépíteni, ha:

- kézi erővel végzik a földmunkát, illetve élő munkavégzés történik a munkaárokban/munkagödörben, és a munkaárok/munkagödör dúcolását a kiviteli terv/jogszabály előírja,
- a rézsú kialakítása jelentős többlet szilárd burkolat bontással járna,
- a munkaárok mellett közlekedési útvonal van;
- a munkaárok rézsús kialakításához nincs elegendő terület;
- a munkaárok közelében dinamikus hatásokkal működő, vagy rezonanciát okozó gépek üzemelnek;
- a talajadottságoktól függetlenül, ha a munkaárok 2,5 m- es övezetén belül vasúti és/vagy villamos pálya van.

Gépi munkavégzés esetén (tükörkészítés géppel, gázvezeték beemelése géppel, stb.) a dúcolat kiépítése nem szükséges.

A dúcolás hagyományos anyaga a fa. E szerkezeti elemek acél kapcsolóelemekkel rögzíthetők egymáshoz. Hosszuk általában csak csökkenthető – levágással. A dúcolásnál alkalmazott, a földet megtámasztó fa pallók vastagsága legalább 48 mm, szélességük legalább 200 mm, hosszúságuk 5-6 m legyen. A dúcoknál alkalmazott a minimális fagerenda - keresztmetszete 120 mm x 120 mm lehet.

Anyaga legalább III. osztályú tűlevelű és keménylombos faárúk (lucfenyő, jegenyefenyő, erdeifenyő tölgy és akác) használhatók.

***Dúcolatként fadeszkák, préselt faforgácslapok használata tilos!***

Korszerűbb dúcolási anyag a fém (jellemzően acél) használhatók csavarorsós fémdúcok, vagy acél szádlemezek, esetleg acéltáblák. Az acél anyagú dúc - elemek rendszerint nagyobb terheket viselnek el, mint a fa elemek; az acél elemek különösen ott indokoltak, ahol a fadúcokat olyan sűrűn kellene elhelyezni, hogy akadályoznák vagy lehetetlenné tennék a munkát. A fenti dúcolatok kialakításakor is biztosítani kell a munkagödörben való szabad mozgást és a menekülés lehetőségét. A kidúcolt munkagödör (munkaárok) fenékszélessége 0,8 méternél kisebb nem lehet. Ettől eltérni abban az esetben szabad, ha a munkaárokban emberi munkavégzés nem történik és a tervező az alkalmazott technológia és csőátmérő figyelembevételével a tervben írja elő a biztonságos munkavégzés feltételeit. A dúcolás olyan legyen, hogy az a kidúcolt földtömeg vagy építmény állékonyságát és a munkahelyeken dolgozók testi épségét védje, valamint a munkaterületről a kitermelt anyag eltávolítható, és a kidúcolt munkatérben a munka elvégezhető legyen. A dúcolást a talaj állékonysága és a munkaszint mélysége, továbbá a fellépő igénybevételnek megfelelően kell kialakítani. Amennyiben a munkagödör 5 m-nél mélyebb, vagy ha a munkagödör mellett – a szakadó lapon belül – statikus és dinamikus terhelés is várható, ebben az esetben a dúcolásnak méretezettnek kell lennie. A műszaki ellenőr, ill. a műszaki ellenőrzéssel megbízott munkatárs a méretezés rendelkezésre állását és az abban leírtak szerinti megvalósítást ellenőrizni köteles.

**5.7.4.6. Gépi eszközzel történő munkavégzés általános követelményei**

Az munkairányító kötelessége, hogy kialakítsa az építési munkahelyen a munkagépek, járművek közlekedési rendjét, és ezt a megfelelő jelzések elhelyezésével az érintettek tudomására hozza. A gépi földmunka megkezdése előtt a földmunkagépet kezelő személy tudomására kell hozni a gép által megbontani kívánt területen a közművek helyzetét azok

kikarózásával. Közműkeresztezések helyén meg kell előre határozni a géppel bontható munkaárok (munkagödör) mélységét. A gépkezelő rendelkezésére kell bocsátani az általa érintett terület közműterképét (helyszínrajzát).

Az építési munkahelyeken üzemeltetett valamennyi gépi meghajtású munkaeszközt, annak kezelője minden munkavégzés előtt köteles megvizsgálni és meggyőződni arról, hogy a működtető-, és biztonsági berendezések megfelelőek.

Amennyiben a gép kezelője a gép bármely hibáját észlelte és azt elhárítani nem tudta, köteles a szükséges intézkedéseket legrövidebb időn belül megtenni, a munkairányítónak a műszaki hibát jelenteni, a gépnaplóba ezt bejegyezni, műszakváltás alkalmával a gépet átvevő személy részére ezt közölni. A hiba elhárításáig azon munkát végezni tilos.

Gépet, berendezést csak az e célra kialakított vezető-, vagy kezelőállásból vagy -ülésből szabad vezetni, illetve működtetni.

A gépre fel-, illetve leszállni csak az e célra kialakított fellépő, vagy lépcső igénybevételével szabad, a kapaszkodó egyidejű használata mellett. Keréktárcsára, köpenyre, láncra, vagy egyéb részre fellépni tilos.

Járművet, munkagépet csak akkor szabad megindítani, ha azon tartózkodók elfoglalták a részükre kijelölt helyet. Menetirány váltásnál a jármű vezetője köteles meggyőződni arról, hogy személyek emiatt nem kerülnek veszélyhelyzetbe. Veszély esetén a jármű, munkagép vezetője a veszélyre figyelmeztető hangjelzést köteles adni, és azonnali intézkedéseket tenni a berendezés leállítására.

Ködben, nem kielégítő látási körülmények mellett a munkagép világító berendezését működtetni kell.

Hátramenetben a jármű, illetve a munkagép vezetője köteles a haladási irányba tekintve meggyőződni, hogy nem okoz veszélyhelyzetet. Amennyiben a kilátás legkisebb mértékben is akadályozva van, irányító személyt kell kijelölni, akinek feladata a közlekedő jármű, munkagép körül az ott tartózkodó személyeket eltávolítani, illetve jelzéseivel a járműmozgást irányítani. Az irányító e feladata ellátása során más tevékenységet nem végezhet. Az irányító úgy köteles elhelyezkedni, hogy jól látható legyen és a mozgó gép, illetve környezetben álló létesítménytől távol haladjon a jármű előtt.

Építési munkahelyen a jármű, illetve munkagép vezetője csak akkor hagyhatja el a vezetőállást, ha biztosítja, hogy illetéktelen azt ne indíthassa el és megtette a szükséges intézkedéseket az elgurulás megakadályozására.

Járműveket összekapcsolni csak az e célra kialakított berendezéssel lehet.

Építés-kivitelezési munkáknál csak olyan gépet szabad használni, amely megfelel a gépekkel szemben támasztott minőségi követelményeknek, azt a vonatkozó jogszabályok szerint megvizsgálták, illetve a gyártó a minőséget tanúsította, és úgy van kialakítva, hogy a munkavégzés folyamán védelmet biztosít a gép kezelője, illetve kiegészítő személyzete részére.

Az építőipari gépeken jól látható helyen elhelyezett táblával meg kell tiltani a gép hatókörében tartózkodást.

A motoros kézi szerszámok, és kisgépek kivételével belsőégetésű motor meghajtású építőipari gépet csak biztonsági indítókulccsal lehessen elindítani.

Munkahidakon történő közlekedés előtt, földemekre, boltozatokra történő felállítás előtt a munkavégzés irányítójának meg kell győződni arról, hogy az adott szerkezet a munkagép tömegének biztonságos elviselésére alkalmas.

#### 5.7.4.7. Gépek telepítése az építés-kivitelezési munkahelyen

Az építőipari kivitelezési munkáknál üzemeltetett gépet úgy kell telepíteni, hogy ne veszélyeztesse a munkahelyet, emberi tartózkodásra szolgáló épületet, illetőleg közforgalmú utat. Ha ez nem valósítható meg, akkor egyéb, ezzel egyenértékű védelemről kell gondoskodni, mint pl. védőfal, dúcolás stb.

Építési munkahelyen nem telepíthető gép feszültség alatt lévő erősáramú, kis- vagy nagyfeszültségű lég- illetve földkábel vezeték veszélyes közelségében. Nem veszélyeztethet nyomástartó edényt, csővezetékét, tűz- és robbanásveszélyes, illetve egyéb veszélyes anyagot, tároló helyiséget. A belsőégésű motorral, vagy nyílt lánggal üzemelő gépet a tűz- és robbanásveszélyes anyagot tároló helyiség veszélyes övezetén kívül kell elhelyezni.

Ha a gép telepítési helye nagymennyiségű csapadék, vagy egyéb ok miatt víz alá kerülhet, úgy biztosítani kell a gép veszélymentes megközelíthetőségét, kimenthetőségét.

Építési munkahelyen gép nem telepíthető építmény 0,6 méteres biztonsági távolságán belül, kivéve, ha a gépet erre tervezték, vagy a veszélyes térbe a belépést elkerítéssel akadályozták meg.

Szabadban telepített gép esetén a vonatkozó előírások szerint gondoskodni kell

- a gép villámvédelméről;
- széllel szembeni állékonyságáról és akaratlan elmozdulás elleni védelméről.

Az építőipari gépeket úgy kell elhelyezni, hogy azok egymás hatósugarába ne kerülhessenek, biztosítsák a megfelelő védőtávolságokat, ne legyenek veszélyforrás okozói, elegendő hely álljon rendelkezésre a gépek közötti biztonságos közlekedési út kijelölésére.

Amennyiben nem biztosítható, hogy egymás hatósugarába ne kerüljenek gépek, ebben az esetben a munkáltató köteles a helyi körülményeknek és gyakorlatnak megfelelően írásban meghatározni az adott berendezések közötti kommunikáció és együttműködés rendjét, ennek irányításáért felelős személyt.

A kezelőhelyet úgy kell kialakítani, hogy onnan jól belátható legyen az a terület, ahol a gép működik. Ha ez nem oldható meg, akkor műszaki jelzőrendszerrel, vagy jelzést adó személy alkalmazásával kell biztosítani a gépkezelő veszélytelen munkavégzését.

A kezelőhely védje meg a gép kezelőjét az esetleg lehulló tárgyaktól, építési törmeléktől, a kedvezőtlen időjárási hatástól. A kezelőhelyet úgy kell kialakítani, hogy az várhatóan leeső tárgy biztonságos felfogására alkalmas legyen.

#### 5.7.4.8. Talajmunkálás munkagéppel

A földmunkagépek csak akkor használhatók, ha azok előzetes munkavédelmi szemlével, illetve használatbavételi engedéllyel és hatályos kezelési utasítással rendelkeznek.

Munkagépet csak arra a konkrét kategóriára érvényes gépkezelői (nehézgépkezelői, targonca-vezetői stb.) jogosítvánnyal rendelkező üzemeltethet a kezelési utasításban és/vagy a gépkönyvben leírtak szerint.

A földmunkagép kezelője köteles a gép üzemeltetésénél, karbantartásánál, szerelésénél, illetve az azzal történt szállításnál a gyártó által készített kezelési utasításban foglaltakat betartani.

A munka megkezdése előtt az általános követelményekben előírt közmű kijelöléseket el kell végezni, az ott megfogalmazott feltételeket be kell tartani.

Ha a megépítendő gázelosztó vezeték nyomvonala meglévő és üzemelő szállítóvezeték és elosztóvezeték érint, akkor gépi földmunkát a keresztezett létesítmény feltárásához szükséges szilárd burkolatú út felbontása kivételével, a létesítmény szélső alkotóitól számított 1-1 méteres övezeten belül végezni nem lehet.

Földmunkagéppel az egyéb közművek keresztezése előtt 1-1 m- el szintén csak a feltárásához szükséges szilárd burkolatú út felbontása végezhető. Nagyobb mélységben csak óvatos kézi földkitermelés folytatható.

Munkaeszközt, vagy egyéb berendezést személyekkel együtt szállítani a földmunkagépen tilos. Földmunkagéppel lejtőn lefelé kiiktatott erőátviteli szerkezettel közlekedni tilos.

Az olyan földmunkagéppel, amelynek vezető-, illetve kísérő ülése biztonsági övvel van kialakítva, közlekedni, illetve munkát végezni csak akkor lehet, ha az be van kapcsolva.

Földmunkagéppel a munkavégzés során csak annyira szabad megközelíteni a munkaárkot, szakadékot, bevágást, mélyedést, hogy a talaj megcsúszása és a gép lezuhanása ne következhesen be. A felügyeletet ellátó személy ilyen esetben köteles kijelölni azt a távolságot, amelyen belül a földmunkagép vezetője nem közelítheti meg az adott veszélyes helyet.

A földmunkagépet a munkaszünet ideje alatt a gép kezelőjének megfelelő teherbírású talajon kell leállítani és elgurulás, illetve elcsúszás ellen biztosítani.

A földmunkagép kezelője köteles a gép üzemeltetésénél, karbantartásánál, szerelésénél, illetve az azzal történt szállításnál a gyártó által készített kezelési utasításban foglaltakat betartani.

A kivitelező a kezelési utasításban foglaltakat a helyi körülmények figyelembe vételével – ha szükségesnek tartja – köteles kiegészíteni. A kivitelező a földmunkagép kezelője részére a helyi körülmények miatti ismeretek megszerzését a munka megkezdése előtt biztosítani köteles.

A kezelési utasítás és az egyéb munkavégzéshez szükséges utasítás és dokumentum a gép kezelőjénél állandóan rendelkezésre kell állni és a munkavégzés teljes ideje alatt meg kell őrizni.

A közforgalom számára megnyitott területen csak akkor szabad közlekedni, ha a földmunkagép kielégíti a forgalomba helyezés és forgalomban tartás műszaki feltételeit.

Földmunkagépet közúton csak az vezethet, aki a közúti közlekedés szabályaiban meghatározott jogosítvánnyal rendelkezik.

A közforgalom számára meg nem nyitott területen – építési munkahelyen – a földmunkagép vezetőjének az ott meghatározott közlekedési szabályokat be kell tartani.

A földmunkagépek veszélyes körzetében (hatósugarában) személyek nem tartózkodhatnak. Erre a földmunkagép két oldalán elhelyezett: "A gép hatósugarában tartózkodni tilos!" táblával kell felhívni a figyelmet.

A földmunkagép vezetője a munkát csak akkor kezdheti meg, ha a gép körzetében személyek nem tartózkodnak.

Amennyiben a földmunkagép vezető/kezelő üléséből a kilátás nem kellően biztosított, holttér keletkezik, az illetéktelen személyek, bejutását elkerítéssel kell megakadályozni. Az elkerítéstől el lehet tekinteni akkor, ha a földmunkagépen ultrahangos érzékelő berendezés van elhelyezve.

Építményektől, állványoktól, más munkagépektől és berendezésektől legalább 0,80 méterre szabad csak megállni.

A földmunkagép vezetője személyt csak akkor szállíthat a gépen, ha a gyártó által kialakított ülésel van felszerelve. Az ülésnek jól rögzítettnek kell lenni és az itt helyet foglaló személy leesés elleni védelme biztosított, legyen.

A földmunkagépekkel munkát, illetve mozgást végezni csak akkor szabad, ha annak felborulási veszélye nem áll fenn!

A földmunkagép vezetője a közlekedés sebességét úgy köteles megválasztani, hogy bármikor meg tudjon állni, és az emelt, vagy szállított terhet a talaj közelében kell tartania.

Építési árkok, bevágások, szakadékok, csatornák széleinél végzett munkáknál a gépeket megcsúszás vagy megbillenés ellen biztosítani kell.

A szállító járműveket úgy kell megrakni, hogy azok ne legyenek túlterhelve, és közlekedésük alatt a szállított anyagot ne hullajtsák el.

A ki- vagy lerakodási helyeket úgy kell kialakítani, hogy azok megközelítéséhez a hosszabb tolatási művelet nélkülözhető legyen.

Ha a földmunkagépek munkavégzési területén a látás korlátozott, vagy egyéb biztonsági követelmények ezt indokolják, a munkaterületet ki kell világítani, különösen a kiürítés helyét.

A munkagép vezetője és/vagy kezelője, továbbá a munka irányítója között meg kell állapodni az adandó jelzésekben. E jelzéseket csak a gép vezetője, illetve a munka irányítója adhatja. A gép vezetője mások által adott jelzést csak vészjelzés tekintetében vehet figyelembe.

A munka irányítója nem bízható meg az irányítási munka idejére más feladattal.

Nehéz tárgyak (sziklák, kövek, nagyobb tömegű föld stb.) esetén csak olyan földmunkagép alkalmazható, amelynek vezető és/vagy kezelő helye védőtetővel van kialakítva.

Talaj- és sziklafejtésnél a földmunkagépet úgy kell felállítani és üzemeltetni, hogy az anyag akaratlan megomlása esetén a gép vezetőfülkéjét el lehessen hagyni.

Földmunkagéppel végzett földkiemelési munkák megkezdése előtt a kivitelező köteles meggyőződni arról, hogy a tervezett munkaterületen földkábelek nincsenek elhelyezve és ez által személyek nem veszélyeztetettek.

Amennyiben földvezeték található a tervezett munkavégzési területen, a munkáltató köteles meghatározni a munkavégzés biztonsági követelményeit a helyi körülményeknek megfelelően és a szükséges munkabiztonsági intézkedéseket megtenni.

Elektromos szigetetlen légvezetékek közelében végzett munkák esetén a földmunkagép, illetve annak alkatrészei és a szigetetlen légvezeték között a feszültségének megfelelő, biztonsági távolságot kell hagyni.

A biztonsági távolság:

5.7.4.8.1. sz. táblázat

Névleges feszültség	Biztonsági távolság
1000 V-ig	1,0 m
1 kV-tól 110 kV-ig	3,0 m
110 kV-tól 220 kV-ig	4,0 m

220 kV-tól 380 kV-ig	5,0 m
Ismeretlen feszültség	5,0 m

Ha a fent meghatározott biztonsági távolságot nem lehet betartani, akkor a munkáltató köteles intézkedéseket tenni az áramütés veszélyének elkerülésére. Ezek lehetnek:

- feszültség mentesítés,
- a vezeték áthelyezése,
- a vezeték elkerítése,
- a földmunkagép munkaterületének lehatárolása.

Ha a földmunkagép annyira megközelíti az elektromos szabadvezetékét a gép valamely elemével, hogy átütés (áthúzás) következik be, akkor a gép vezetőjének vagy kezelőjének:

- tilos elhagyni a vezérlő és/vagy kezelő állást,
- kiáltással fel kell hívni a környezetben tartózkodók figyelmét a gép megérintésének tilalmára,
- intézkedni kell az áramtalanításra.

A földmunkagép elhagyása előtt a gép kezelőjének valamennyi kezelőelemet semleges állásba kell állítania és a gépet be kell fékeznie. A gép elhagyásakor a meghajtómotort le kell állítani, és biztosítani kell, hogy illetéktelen személy azt ne tudja működésbe hozni. Mozgó gépkatrészek védőelemeit eltávolítani csak a működés teljes leállítása után, akaratlan indítást meggátoló biztosítás alkalmazása után lehet.

Bármilyen jellegű beavatkozás után valamennyi védőberendezést a gyári előírásoknak megfelelően ismét vissza kell helyezni és rögzíteni.

Földmunkagépet szállítani csak az akaratlan megmozdulás ellen biztosító segédberendezés alkalmazásával lehet. A földmunkagép láncát és köpenyeit iszaptól, sártól, jégtől meg kell tisztítani, a rámpára való felhajtás előtt, a megcsúszás megelőzésére.

Földmunkagép szállítása előtt meg kell győződni arról, hogy a szállítási útvonal megfelelő méretű, a szükséges úrszelvény biztosított, a szállítási útvonal teherbírása megfelel a földmunkagép tömegéből adódó terhelésnek. Ha egyéb jogszabály szállítási engedélyek, beszerzését írja elő, ennek beszerzése a munkáltató feladata.

#### 5.7.4.9. Emelőgépek használata

Daruzási, teheremelési műveletek végzésekor az Emelőgép Biztonsági Szabályzatáról szóló 47/1999. (VIII. 4.) GM rendelet rendelkezéseit kell betartani az eszközök, személyek és teheremelési műveletek végzésekor.

Az emelőgép üzemeltetője köteles:

- az emelőgép, a teherfüggesztő eszköz üzemeltetési dokumentációját, nyilvántartását naprakészen vezetni és azokat az emelőgép selejtezéséig megőrizni,
- gondoskodni kell, hogy az emelőgép használati utasítása - az emelőgép kiselejtezéséig - az emelőgép kezelő rendelkezésére álljon,
- a rendeletben meghatározott feladatait, felelősségét és az ezzel összefüggő hatáskörét csak írásban ruházhatja át az irányítása alá tartozó megfelelő műszaki képesítésű személy(ek)re (pl. emelőgép ügyintéző), vagy e tevékenységre szakosodott szervezetre, illetőleg emelőgép szakértőre.



Emelőgépet önállóan az a személy kezelhet, aki:

- 18. életévét betöltötte, vagy szakmunkás,
- a feladat elvégzésére a vonatkozó jogszabály (lásd: 33/1998.(VI.24.) NM rendelet) szerint előzetes és időszakos orvosi vizsgálat alapján alkalmas,
- rendelkezik az emelőgép kezelésére államilag elismert szakképesítéssel és a helyváltoztatásra is képes emelőgép esetében - ha azt maga vezeti - az ahhoz szükséges vezetői engedéllyel.
- Az emelőgép kezelőjét, a kötözőt és a karbantartót munkavédelmi oktatásban kell részesíteni a rendeletben meghatározottak szerint. (a munkába állása előtt, évente legalább egy alkalommal, rendkívüli munkavédelmi oktatás, stb.)

Az üzemeltetésre vonatkozó szabályok:

- A gépi hajtású emelőgéphez naplót kell rendszeresíteni, és abban a műszakonkénti vizsgálatokat és az esetleges meghibásodásokat és azok elhárításának tényét rögzíteni kell,
- A kezelőt az emelés megkezdése előtt egyértelműen tájékoztatni kell, hogy kinek a jelzéseit köteles figyelembe venni.

Az emelőgép kezelőre vonatkozó előírások:

- Köteles figyelembe venni az emelőgép naplójába az előző műszak alatt beírt bejegyzéseket és ellenőrizni az esetleges hiányosságok megszüntetését.
- Minden műszak megkezdése előtt meg kell vizsgálnia az emelőgép biztonságát érintő berendezések hatékonyságát.

#### 5.7.4.10. Munkavégzés szűk munkatérben

Aknában, szűk térben munkát végezni csak akkor szabad, ha a munkavégzés megkezdése előtt a munka irányítója meggyőződött arról, hogy ott gázok, vagy egyéb veszélyes anyagok nem képződtek vagy képződnek, és ezek a munka során felhasznált anyagokkal vagy eszközökkel reakcióba lépve nem veszélyeztetik-e a munkavégzőket. A munkavégzés tekintetében a Gázelosztó vezetékek üzemeltetése technológiai utasítás előírásai irányadóak.

A meghatározott biztonsági intézkedések megvalósításáért a munkavégzés teljes időszaka alatt a munka irányítója a felelős.

#### 5.7.4.11. Nyomvonal helyreállítása

A munkaárok betemetését csak akkor szabad megkezdeni, ha a geodéziai nyílt árkos bemérést elvégezték és a műszaki ellenőr az építési naplóban bejegyzéssel engedélyt adott. A földvisszatöltés csak az elkészített csővezeték, műtárgy, szerelvény elhelyezésére készített fenékszint, fenéktükör, vagy ágyazat megfelelőségének ellenőrzése után kezdhető meg.

A munkaárok betemetésének első lépéseként a csőágyat kell kiképezni. Különös gonddal kell a betemetést és tömörítést végezni műtárgyak és keresztező közművek között. A műtárgyakat minden esetben 10 mm-nél nem nagyobb szemcseméretű homokággal kell körülvenni. Tömörítésnél ügyelni kell arra, hogy a műtárgyak, közművek ne sérüljenek meg, a tömörítés kapcsán feszültség ne ébredjen azokban.

A talajtömörítéssel kapcsolatos további előírások:

- gépi erővel a döngölés csak a csővezeték 40 cm földtakarása felett végezhető,
- A munkaárok visszatöltésénél a tömörítést a következő tömörségi értékig kell végezni.
- Talaj tömörséget a 5.7.4.1. pontban megadott értékekre kell biztosítani.

#### 5.7.5. Gázelosztó vezeték építése nyomvonal feltárás nélkül

Feltárás nélküli építést csak a földgázelosztó által elfogadott kiviteli terv szerint lehet végezni, amelynek tartalmaznia kell:

- a) az alkalmazott technológia leírását;
- b) a technológia alkalmazásának, adott helyszínen történő alkalmazhatóságának tervező általi igazolását;
- c) a meglévő rendszerhez való csatlakozás és a kiépítésre kerülő leágazások kialakításának módját tartalmazó műszaki leírást;
- d) a nyilvántartáshoz szükséges adatok szolgáltatásának módját;
- e) az üzembe helyezést megelőző minősítő műveleteket és
- f) a gáz alá helyezést követő ellenőrzéseket.

Feltárás nélkül csak az a kivitelező építhet gázelosztó vezetéket, amely a megfelelő terméktechnológiai alkalmazására vonatkozó jogosultságát igazolni tudja.

#### 5.7.5.1. Vezeték bélelése PE csővel

##### *PE anyagú gázelosztó vezeték építése behúzással*

Gázszállításra alkalmatlanná vált gázelosztó vezeték felújítható olyan módon, hogy a nyomvonal teljes hosszúságú feltárása nélkül - kihasználva a PE csövek hajlékonyságát - új csövet húzhatunk bele. Szükség esetén a vezeték üzemi nyomásának emelésével pótolható a szállítóképesség-csökkenés, ekkor azonban a nyomvonalat felül kell vizsgálni az előírt védőtávolságok betarthatósága szempontjából. A behúzást csak egyenes (de legfeljebb 7°-os iránytörésű) csőszakaszon lehet elvégezni. A régi, ún. burokcső belsejének simának, tisztának kell lenni.

Az építéstechnológia elve, feltételei, korlátai, előnyei:

A PE cső bejuttatása a burokcsőbe - a cső átmérőjétől és szakasz hosszától függően - tolással vagy húzással történhet. A burokcső- és a haszoncső átmérő megválasztására jelen Technológiai Utasítás 5.7.5.1.1. sz. táblázatban foglaltakat kell figyelembe venni:

5.7.5.1.1. sz. táblázat

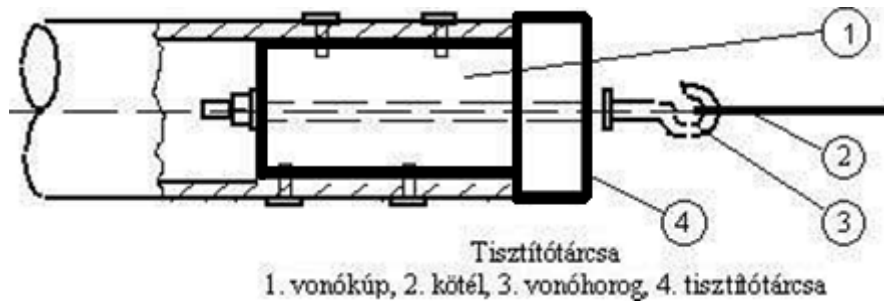
Burokcső átmérő mm	PE haszoncső mérete DN
50	32
75-90	40
100	63
125	90
150	110
200	160
250	200

300	250
350	315

**A burokcső előkészítése**

A burokcső az építés megkezdése előtt általában üzemelő gázelosztó vezeték. Így az érintett szakaszát a földgázelosztónak üzemben kívül kell helyeznie.

A gázmentesítést követően a burokcsőből ki kell vágni a PE vezetéképítést, akadályozó szakaszokat (íveket, el- és leágazásokat, stb.). A vágásoknál a burokcső végekről a sorját el kell távolítani. Az így több szakaszra tagolt használaton kívül helyezett burokcsövet ki kell tisztítani. Ez célszerűen egy csődarab és az elé szerelt tisztítótárca (lásd 5.7.5.1.1. sz. ábra), dróthálós vagy egyéb tisztítószerkezet áthúzásával végezhető.



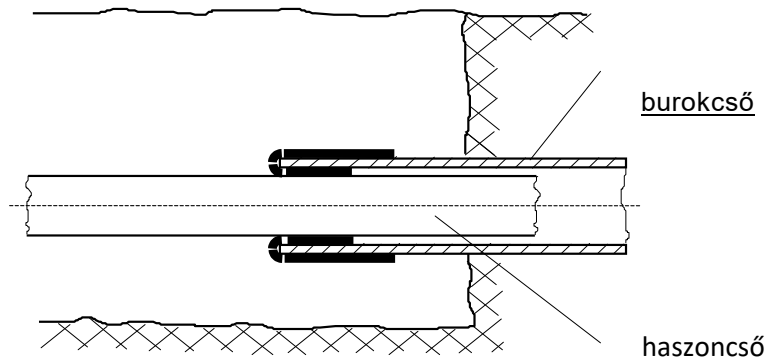
5.7.5.1.1. sz. ábra

Az indítóárok méretét a PE cső hajlíthatósága korlátozza. Ajánlott indítóárok méretek (5.7.5.1.2. sz. táblázat):

5.7.5.1.2. sz. táblázat

Behúzóvezeték külső átmérője mm	Indítóárok min. hossza m
20-110	5
160	8
200-315	15

A burokcső behúzás irányához viszonyított belépő végeit úgy kell kiképezni, hogy az a PE csövet és a hegesztési varratokat ne sértse meg. Ez elérhető gumilemez felerősítésével vagy műanyaggyűrűs csúszó elemek felszerelésével (5.7.5.1.2. sz. ábra).



5.7.5.1.2. sz. ábra

Burokcső vég kialakítása

*A haszoncső elkészítése behúzásra*

Szálakban gyártott csövek esetén azokat előre kell szakaszolni. A behúzáshoz előszakaszolt csöveken műhely nyomáspróba vizsgálatot kell végezni max. 0.1 bar nyomással, 1 óra időtartamig. Ezzel az eljárással az esetleges rejtett tömörtelenségek észlelhetőek.

A műhely nyomáspróba idejét az illetékes Üzemegység megbízottja részére előzetesen be kell jelenteni.

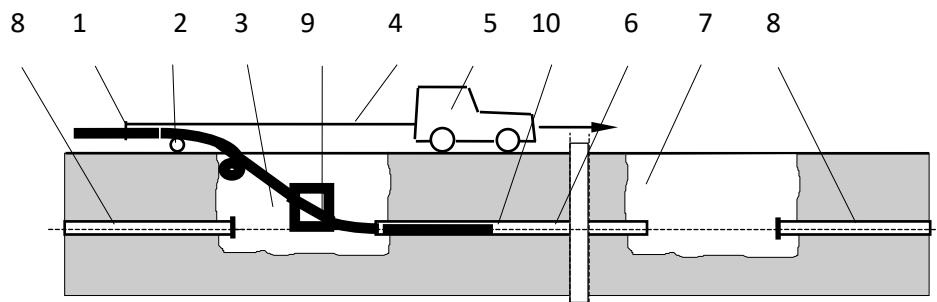
A műhely nyomáspróba ellenőrzés után a behúzásra kerülő csővéget behúzó fejjel kell ellátni. Csörlővel vagy gépjárművel történő behúzás esetén ez a behúzó fej célszerűen kialakítható a haszoncső belső átmérőjénél 1-2 mm- el kisebb keményfadugóból, amelyet egyszerűen szögeléssel lehet a csővéghez erősíteni. A dugóhoz a tisztítótárcsa ábráján látható megoldással javasolt a vonókötél erősítése. Kézi erővel történő betolás esetén is szükséges kúpos dugó alkalmazása. Ez elősegíti a csővég megvezetését.

A PE béléscső burokcsőbe történő juttatása két módszerrel történhet:

- szakaszosan betolva,
- behúzva.

Csörlővel vagy gépjárművel történő behúzáskor a csőszakasz behúzása folyamatosan történhet. A behúzáshoz használt kötélméretét úgy kell megválasztani, hogy szilárdsága a behúzendó cső súlyának legalább 20-szorosa legyen. Célszerű drótkötél alkalmazása, amely nem nyúlik a változó terhelés hatására.

Gépi betolás esetén 8-10 m- es szakaszokban kell a betolást végezni, így a cső kihajlása elkerülhető. (5.7.5.1.3. sz. ábra)

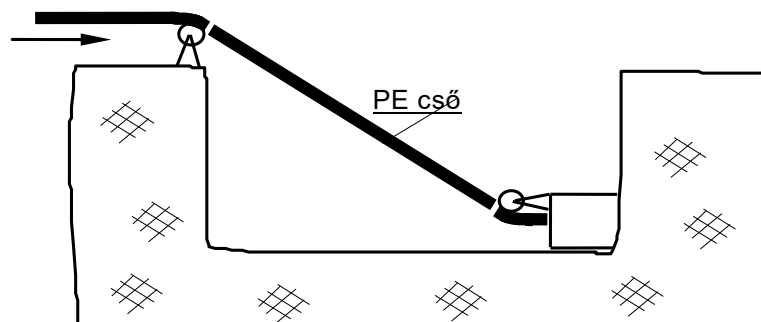


5.7.5.1.3. sz. ábra Gépi betolás

1. kötélrögzítő bilincs, 2. görgő, 3. indítóárok, 4. vonókötel, 5. erőgép, (gépjármű, csörlő),
6. burokcső, 7. fogadóárok, 8. megmaradó csővég, 9. behúzó PE cső, 10. Vezetőkúp

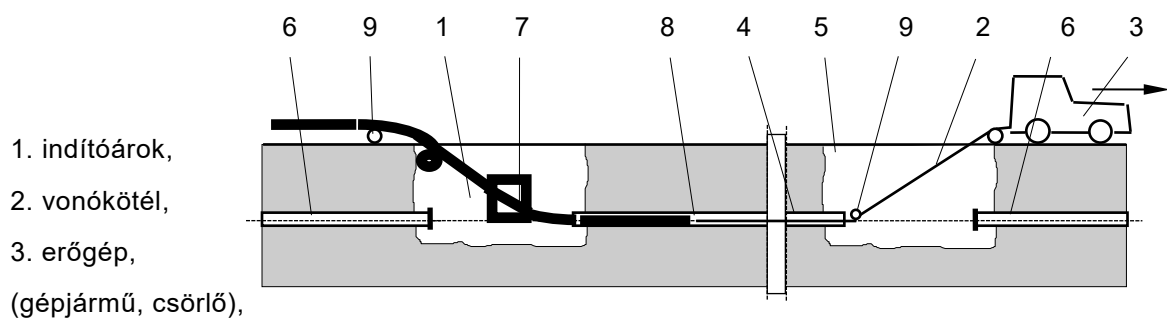
A cső betolása történhet hidraulikus hengerek felhasználásával. Ez esetben a munkahengereket kellő szilárdságú, a csőpalástot sérülésmentesen megfogó bilincsekhez kell csatolni. Kialakítása a hidraulikus egység típusától függ. Biztosítani kell azt, hogy elakadás esetén a további tolóerő megszűnjön.

Az indítóároknál görgőkkel kell a mozgó PE cső sérülését elkerülni (5.7.5.1.4. sz. ábra)



5.7.5.1.4. sz. ábra Az indítóárok kialakítása

A fogadóárokban a húzókötel kilépési helyén a burokcsőhöz csigakereket kell erősíteni a kötel sérülésének elkerülésére (5.7.5.1.5. sz. ábra).



1. indítóárok,
2. vonókötel,
3. erőgép,  
(gépjármű, csörlő),
4. burokcső
5. fogadóárok,
6. megmaradó csővég,
7. behúzó PE cső,
8. vezetőkúp
9. görgő

5.7.5.1.5. sz. ábra

## A behúzás művelete

A szabadon levő húzókötel hatósugarán belül tartózkodni TILOS! (elszakadás veszélye miatt)

Behúzás közben (5.7.5.1.5. ábra) szükséges a már behúzott cső hosszának ismerete. Ez szálakból hegesztett csövek esetén a behúzott szálak darabszámának számolásával, tekercselt cső esetén lemért és megjelölt (pl. szig. szalag) szakaszok számolásával történhet. Ezzel az esetleges elakadási hely behatárolása könnyebbé válik.

A fogadóaknába beérkezett csővéget meg kell vizsgálni, hogy a palástja nem sérült-e meg a behúzás alatt.

A vonófejet le kell vágni a PE csővel együtt és így az később tompahegesztéssel csatlakoztatható a másik behúzendó csővéghez.

Leágazások, elágazások és a vezetékvégpontok kialakítása

Leágazásokat elektrofúziós leágazó idommal kell kialakítani. A leágazó idom a kivágott burokcső szakasz közepére kerüljön.

Földvisszatöltéskor a leágazási hely környezetében a csővezetékek alatt a kézi tömörítést különös gondossággal kell végezni.

A behúzott PE vezeték nyomáspróbáját és tömörségi vizsgálatát a 5.8.2. fejezet előírásai szerint kell végezni. A nyomáspróba megkezdése előtt a szabadon levő PE csőszakaszt legalább

0.5 m vastagságban le kell terhelni földdel.

### *Helyreállítási munkák*

A behúzott vezeték nyomvonalára menti feltárt helyeket úgy kell helyreállítani, mint az árokban létesített vezeték nyomvonalát.

Az oldható kötések fölé talpas szaglósárat kell lehelyezni.

A burokcső végeknél a PE cső sérülését meg kell akadályozni gumilemezes burkolással.

A szabadon maradt PE csőszakaszokon a nyomvonal-helyreállítást az árokba fektetett vezetéképítés előírásai szerint kell elvégezni.

A földvisszatöltést, tömörítést úgy kell elvégezni, hogy a PE csőre sem hajlító, sem nyíró erők ne hassanak. A behúzott PE vezeték nyomvonalán, a szabadon maradt szakaszok utólagos felsértésének megakadályozása és védelme céljából jelzőszalagot kell elhelyezni.

### 5.7.5.2. Csővezeték csőhasításos eljárással történő felújítása

Jelen technológiai ismertetések a feltárás nélküli acél vagy öntöttvas gázvezeték PE cső behúzásával történő felújításáról szólnak. Nem térnek ki a behúzó hidraulikus gép kezelésére, valamint üzemviteli és munkabiztonsági feltételeikre, tekintettel arra, hogy azokat csak az üzemeltető technológiáját ismerő és abból vizsgázott személyek kezelhetik.

Az eljárások olyan – üzemen kívül helyezett - acél vagy öntöttvas csőbe történő PE cső behúzását jelentik, amelynek során az éles késekkel ellátott behúzó fej a kések mentén hosszában elvágja a csövet, majd a behúzó fej hátsó nagyobb átmérőjű szakasza azt széttágítja. Ezzel lehetővé teszi a - az eredeti csővel azonos mérettartományú -, a tágító részre erősített PE cső behúzását. Csőszálakból tervezett vagy csőszakaszok toldása esetén a PE cső hegesztése csak tompa (CNC) hegesztési eljárással történhet. Fontos feltétel, hogy a felújításra kerülő csőszakaszban átmérő változás ne legyen.

### *Előkészítő munkák*

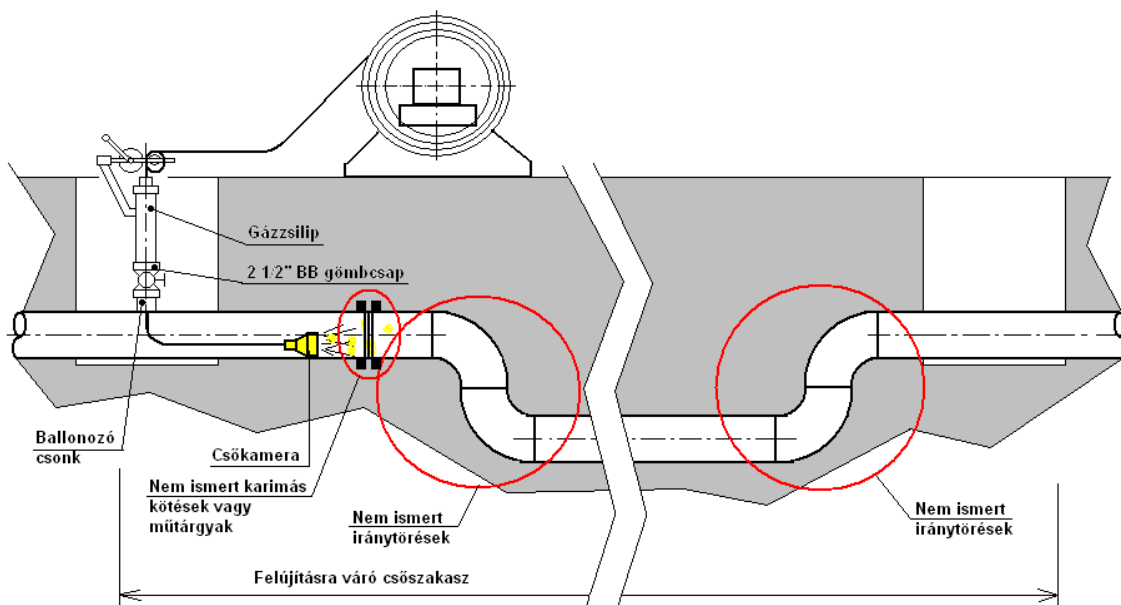
A csőhasításos eljárásnál a kijelölt csőszakaszokat kivitelezhetőség szempontjából felül kell vizsgálni. Ennek során a munkába fogott vezetékről legalább a következőket kell megtudni:

- A vezeték elhalad-e más közművezeték beton műtárgya mellett, vagy más közművezeték közvetlen közelében (beleértve annak keresztesését),
- A vezetékben vannak-e olyan műtárgyak, karimás kötések és iránytörések, amelyek a csőhasítást azokon a pontokon ellehetetlenítik,
- Van-e a vezetékben olyan szennyeződés, lerakódás, amely gátolhatja a művelet során a PE cső behúzását, vagy megsértheti a PE csövet?

Ezen problémák helyét és jellegét még a kivitelezés előtt tudni kell azért, hogy az ilyen akadályokat jelentő pontok feltárásával vagy az indító, ill. fogadó aknák célszerű elhelyezésével azok kiküszöbölhetőek legyenek. Ebből a célból a munkába fogott csőszakaszon (akár üzemnyomás alatt is lehetséges) csőkamerás vizsgálatot kell elvégezni (5.7.5.2.1. sz. ábra). Amennyiben lerakódások, szennyeződések találhatók a behúzásra kerülő csőszakaszban, akkor azok eltávolításáról tisztítással (lásd jelen Technológiai Utasítás 7.6. pontja alatt) kell gondoskodni.

A felújításra kijelölt csőszakaszt a földgázelosztónak üzemben kívül kell helyeznie, és azt gázmentesíteni kell.

A gázmentesítést követően a cső azon szakaszait, ahol leágazás vagy műtárgy van, ki kell bontani, és ott a csőszakaszt ki kell vágni, majd (acélcső esetén) a vágási felületeket le kell sorjázni. (Az így előkészített csőszakasz belső felületének tisztítását maga a behúzó fej végzi el a hosszában vágott (öntöttvas cső esetén szétroppantott) csőszakaszon.

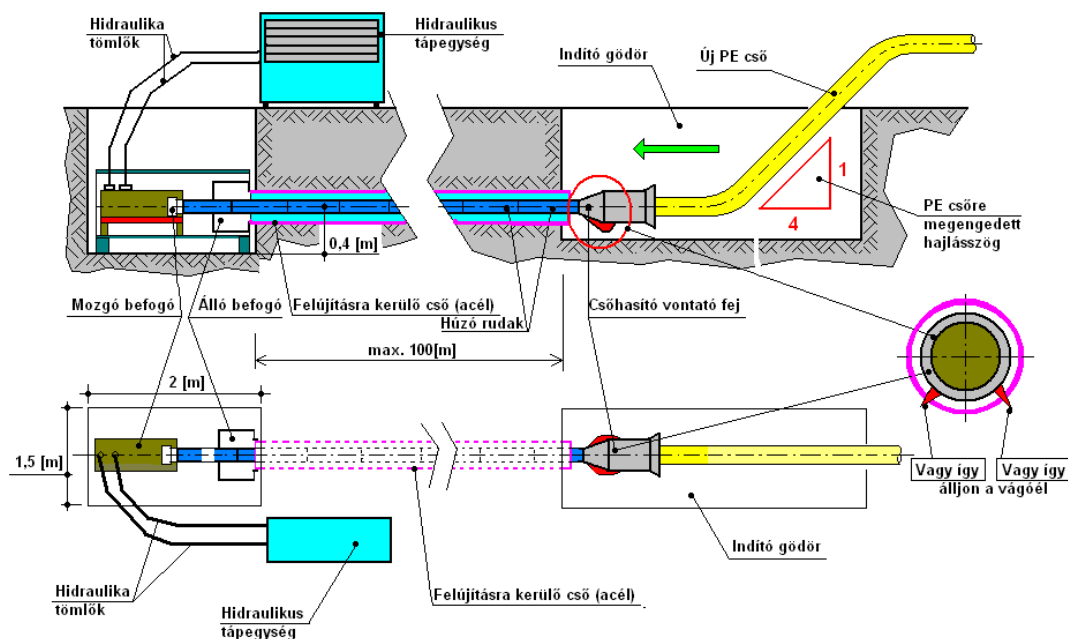


5.7.5.2.1. sz. ábra

#### *Csővezeték csőhasításos BULETT eljárással történő felújítása*

*Az eljárás alkalmazási feltételei:*

- A felújításra kijelölt csőszakasz (mind vízszintes, mind függőleges nézetben) egyenes nyomvonalú legyen, sem szűkítést, sem műtárgyat (pl.: elzáró szerelvény, vízgyűjtő, karimás kötés, stb.) nem tartalmazhat,
- Hossza ne legyen 100 m-nél nagyobb (5.7.7.5.2.2. sz. ábra),
- Névleges átmérője DN 100 vagy DN 150 legyen (5.7.5.2.1. sz. táblázat),
- A felújításra kerülő csőszakasz névleges átmérője egyezzen meg a behúzásra kerülő PE cső névleges átmérőjével az alábbiak szerint,
- A PE cső tekercsben kiserelt legyen, hogy hegesztés ne kerüljön a behúzott szakaszba.



5.7.5.2.2. sz. ábra

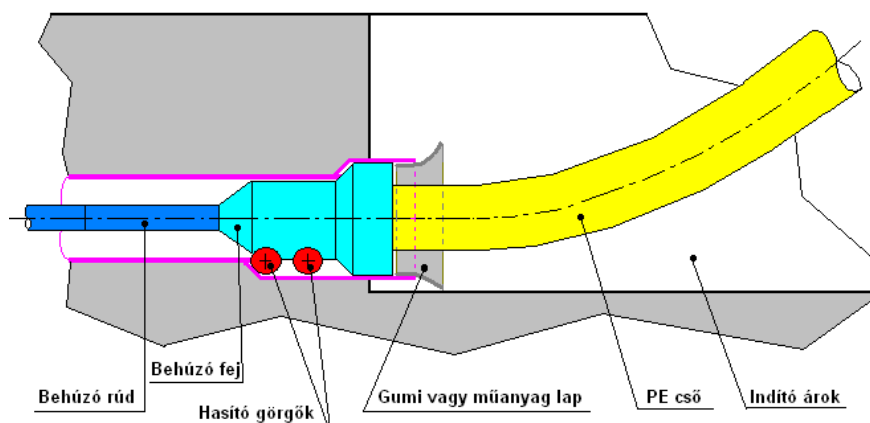
5.7.5.2.1. sz. táblázat

	Felújításra kerülő acélcső névleges mérete	
	DN 100	DN 150
Behúzható PE cső névleges átmérője	DN 110	DN 160

- A felújításra váró csőszakasz közvetlen közelében ne legyen más közművezeték műtárgya (beton akna).
- A behúzásra kerülő PE cső csak PE 100 anyagminőségű, SDR 11 méretviszonyú legyen.

Előkészítő munkák, a felhagyott csőszakasz előkészítése a műveletre





5.7.5.2.3. sz. ábra

A behúzás indító gödrében lévő csővégre, amint a behúzó fej beért a csőbe a PE cső védelmére gumi vagy műanyag lemezzel kell ellátni (5.7.5.2.3. sz. ábra).

#### *Fogadó gödör (a hidraulikus húzó gép feiggödre)*

A fogadó feiggödör teljes felülnézetében akadálytalanul hozzáférhető legyen, ne legyen benne idegen közművezeték. A fogadó feiggödör alja száraz és stabil legyen. Biztosítani kell, hogy a fogadó feiggödör (5.7.5.2.3. sz. ábra) alja a felújításra kerülő cső tengelyével párhuzamos legyen, amellyel elkerülhető a húzó rudak nemkívánatos elhajlása. Nehéz körülmények (nem megfelelő talaj konzisztencia esetén a feiggödör aljába ágyazati kavicsréteget kell elteríteni. Mélységtől és a talaj állagától függően dúcolást kell alkalmazni, ám ez nem akadályozhatja a húzó gép kezelését, valamint be- és kiemelését.

#### *A behúzás indítógödre*

Az indító gödör helyét más közművezetésektől és műtárgyaktól mentes helyen kell kialakítani. Szélessége legalább 0,8 m legyen. Hossza függ a felújításra kerülő csővezeték mélységétől olyan értelemben, hogy az 5.7.5.2.2. sz. ábrán megadott PE cső behajlítási meredekség (4:1) aránya tartható legyen. A gödör hosszúságát növelni kell, ha a hátrébb lévő terepszint emelkedik, vagy + 10 °C –nál alacsonyabb környezeti hőmérsékleten történik a behúzás.

#### *A csőbehúzás műveletei*

A berendezés egy hidraulikus tápegységből nyert olajnyomással működtetett adott löket hosszúságú munkahengerek mozgásával, a löket hosszának megfelelő hosszúságú egymásba csavarható rudak segítségével végzi a csőhasító fej és a rá erősített PE cső mozgatását. Minden egyes lökethossz végigfutását követően ki kell csavarni a legelső rudat, majd visszajáratva a dugattyúkat a soron következő rúdhoz kell csatolni azokat. Ezek a műveletek addig folytatódnak, amíg a csőhasító fej ki nem ér a húzó géphez (vagyis, amíg el nem fogynak az egymásba csavart húzó rudak. Ekkor le kell szerelni a húzó gépről a vágó fejet és a gépet ki kell daruzni a fogadó aknából. A további műveletek megegyeznek a polietilén csővezeték építés technológiájában ismertettekkel.

#### *Csővezeték csőhasításos TERRA-HYDROCRACK eljárással történő felújítása*

Jelen technológiai ismertetés a feltárás nélküli acél vagy öntöttvas gázvezeték PE cső behúzásával történő felújításáról szól. Nem tér ki a behúzó hidraulikus gép kezelésére, valamint üzemviteli és munkabiztonsági feltételeire, tekintettel arra, hogy azt csak az üzemeltető technológiáját ismerő és abból vizsgázott személyek kezelhetik.

#### *Az eljárás berendezései és alkalmazhatósága*

Hidraulikus csőhasító berendezések  $\varnothing$  50 – 350 mm átmérők közti acél, öntöttvas vagy azbeszt-cement csövek felújítására alkalmazhatók legfeljebb 150 m hosszban.

5.7.5.2.2. sz. táblázat

Műszaki adatok	
Vonóerő: 600 kN (60 t)	Régi cső $\varnothing$ : 50 – 350 mm
	Új cső $\varnothing$ : max. 355 mm
Max. nyomás: 235 bar	Max. munkahossz: 150 m
Vonószer $\varnothing$ : 47 mmx1m	Munkagödör h x sz.: 2,5 x 1,0 m
Behúzási sebesség 200 l/perc olajáramlásnál (vonószer szerelés nélkül) 225 m/h	
A levédett henger eltolásnak köszönhetően a cső behúzható a HC 600 S+ a-ba ("dock-in")	
Kompakt, 1,40 m hosszú, 0,70 m széles	

Szériászerűen a HYDROCRACK hasító gépet diesel meghajtású hidraulika tápegység működteti.

5.7.5.2.3. sz. táblázat



Hidraulika tápegység PP 250x200/60			
Max. olajáramlás:	200 l/min	Súly:	860 kg
Max. olajnyomás:	250 bar	Hossz:	1,80 m
Uzemanyag tartály:	40 l	Szélesség:	0,80 m
Hidraulika olaj tartály:	50 l	Magasság:	1,45 m
Hűtőtéljesítmény:	9,6 kW		

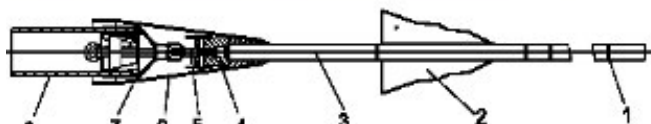
5.7.5.2.4. sz. ábra

Alternatívaként lehetséges benzinmotoros tápegység 80 liter/perc olajáramlással.

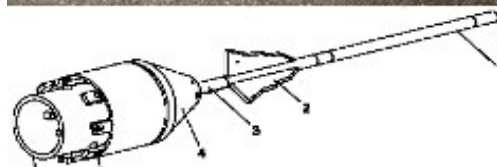
#### Csőhasító és tágitó fejek

Hasító szerszám  $\varnothing$  133 – 245 mm (5.7.5.2.5. sz. ábra)

Hasító szerszám  $\varnothing$  273 – 406 mm (5.7.5.2.6. sz. ábra)



- 1 = Rúd, 1 m hosszú
- 2 = Hasító rúd három vágóélel
- 3 = Rúd, 0,5 m hosszú
- 4 = Csatlakozó adapter
- 5 = Összekötő láncszem
- 6 = Bővítőkúp
- 7 = Tervező csap
- 8 = PE-cső

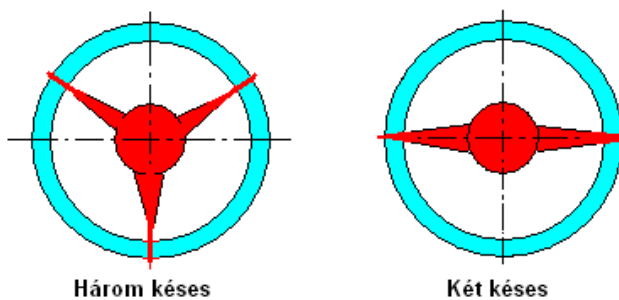


- 1 = Rúd, 1 m hosszú
- 2 = Hasító rúd három hasító éllel
- 3 = Rúd, 0,25 m hosszú
- 4 = Bővítő kúp (Mini-hasító hüvely)
- 5 = Rögzítő csavarok
- 6 = PE-cső

5.7.5.2.5. sz. ábra

5.7.5.2.6. sz. ábra

A csőhasító fejek tájolása (5.7.5.2.7. sz. ábra)



Három késes

Két késes

Hasított cső szelvénye és a kések tájolása

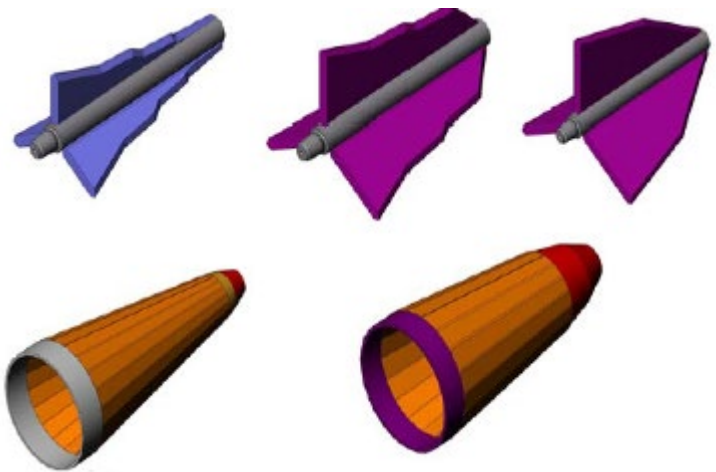

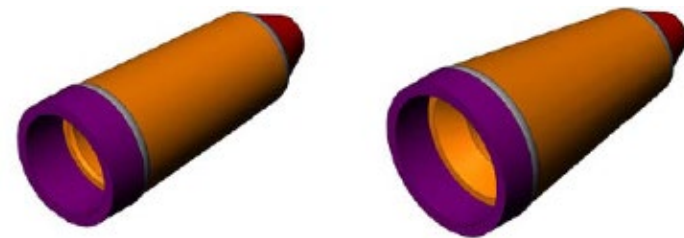

5.7.5.2.7. sz. ábra

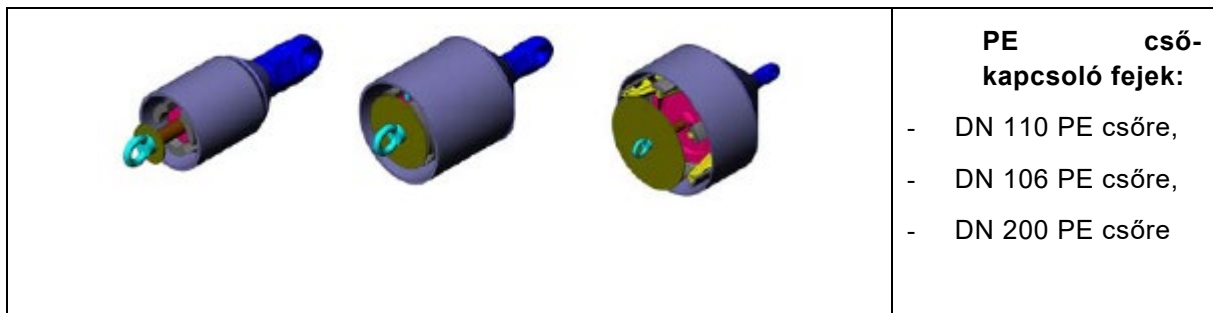
Csőhasító szerszámok és tágitó kúpok méretei (5.7.5.2.4. sz. táblázat)

A tágitó kúpok átmérője 100 m behúzási hosszig 50-80 mm-rel nagyobb kell, hogy legyen a behúzásra kerülő PE cső külső átmérőjénél. 100 m-nél hosszabb behúzás esetén az átmérő különbség legalább 100 mm legyen.

5.7.5.2.4. sz. táblázat

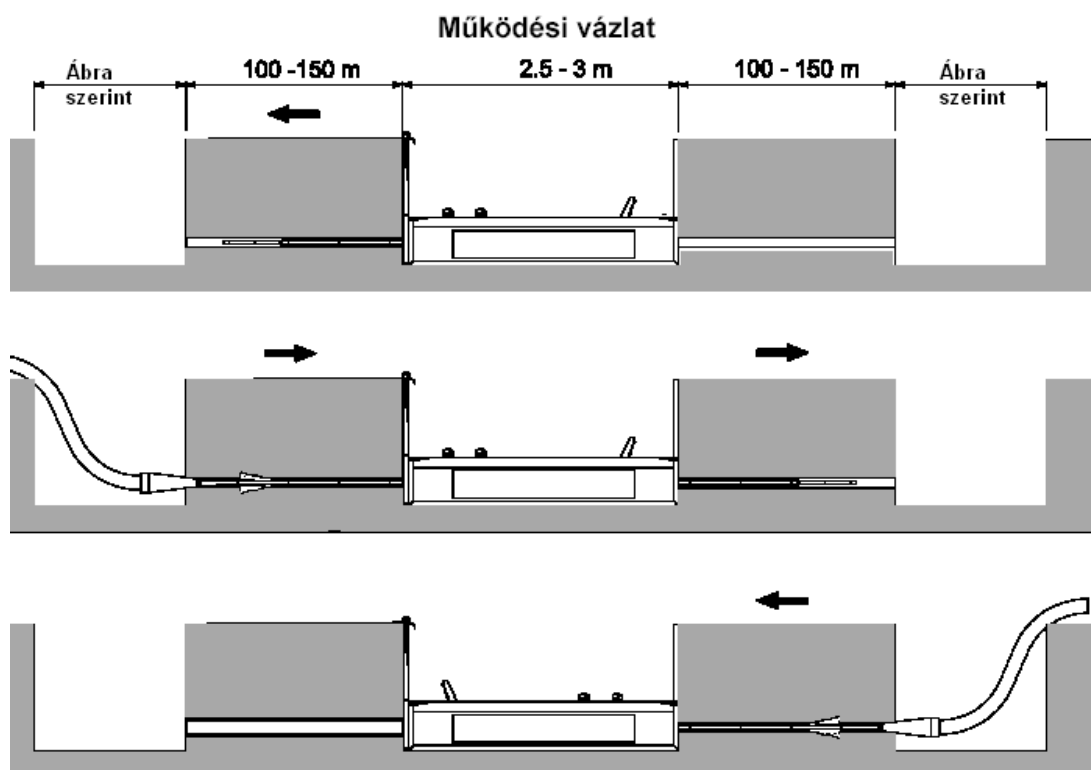
Szerszámok	Méretek
------------	---------

	<p><b>Vágófejek:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3-4" acélcsőhöz,</li> <li>- 6" acélcsőhöz,</li> <li>- 8" acélcsőhöz,</li> <li>- 12" acélcsőhöz</li> </ul> <p><b>Tágító kúpok:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ø 133 vagy DN 90 PE csőhöz,</li> <li>- Ø 159 vagy Ø 194 DN 110 PE csőhöz,</li> <li>- Ø 219 vagy Ø 245 DN 160 PE csőhöz,</li> <li>- Ø 245 vagy Ø 273 DN 200 PE csőhöz.</li> </ul>
	<p><b>Tágító kúpok cső-kapcsoló kialakítással:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ø 324 DN 250 PE csőhöz</li> <li>- Ø 368 DN 315 PE csőhöz,</li> </ul>
	<p><b>Speciális tágító kúpok:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ø 159 DN 110 PE csőhöz</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>(H=375 mm),</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ø 219 DN 160 PE csőhöz</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>(H=415 mm)</b></p>
	<p><b>Görgős vágófejek:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4" acélcsőhöz,</li> <li>- 6" acélcsőhöz,</li> <li>- 12" acélcsőhöz</li> </ul>



*A csőhasítási művelet*

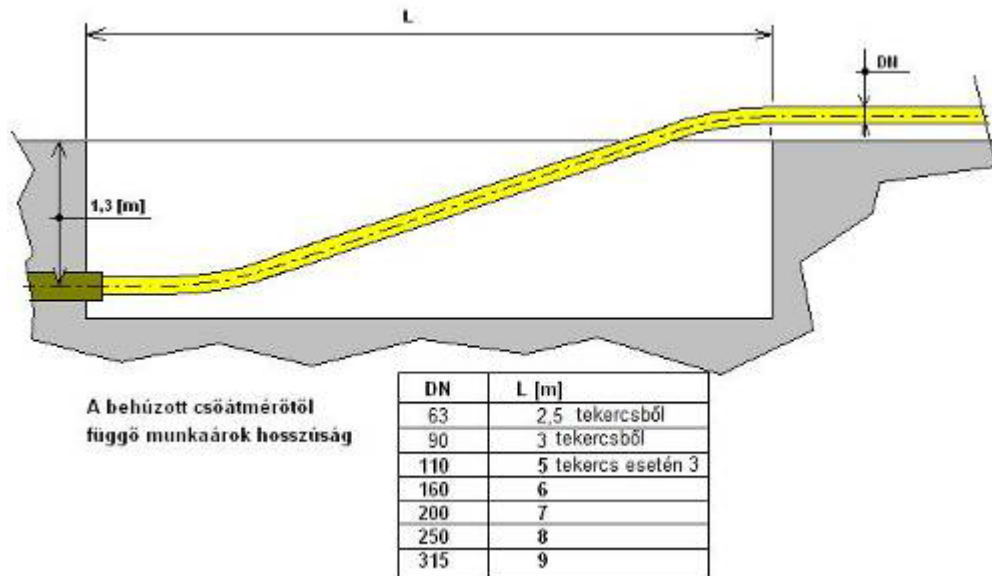
A felújításra kerülő csőszakasz nyomvonalai jellemzőitől, valamint hosszától függően lehetőség van arra, hogy egy „központi” munkagödörben elhelyezett húzó-géppel két irányból is végrehajtsák a csőhasítási műveletet (5.7.5.2.8. sz. ábra).



5.7.5.2.8. sz. ábra

A behúzásra kerülő PE cső DN 110 méretig célszerűen tekercselt kiserelésű legyen. Ennél nagyobb méretek esetén a tágitó kúp méretétől függően a 12 m-es csőszálak vonalba hegesztése tompahegesztéssel (CNC) történhet. Tekercses kiserelésű csövek esetén a behúzott szakaszban hegesztés ne legyen.

A behúzási munkaárok hossza a PE csőre megengedett hajlítási sugarak miatt függ a cső névleges (DN) méretétől. Egy átlagosnak mondható 1,3 m mélységre történő behajlítás helyigényét adja meg a 5.7.5.2.9. sz. ábra.

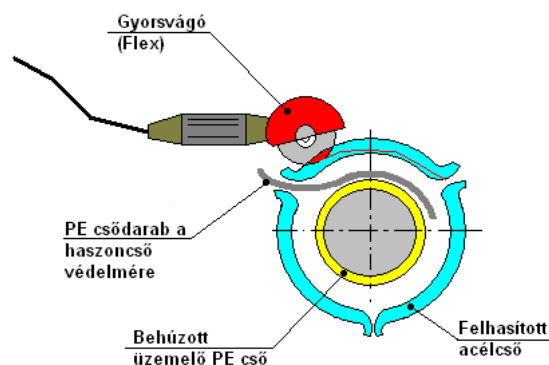


5.7.5.2.9. sz. ábra

A behúzás előtt összehegesztett csövet házi nyomáspróbának kell alávetni.

*Utólagos leágazás készítése*

A behúzott csőre utólagos leágazást a felhasított csőszegmens kivágásával lehet előkészíteni. Ez esetben az üzemelő (behúzott) PE cső védelméről külön gondoskodni kell. Ez célszerűen egy felhasított PE cső palást darab hasítási résen keresztüli behelyezésével oldható meg (5.7.5.2.10. sz. ábra). Az acélcső szegmens eltávolítása után a megfűrés nyereg leágazó idom felhegesztésének és kiépítésének technológiai utasítása szerint kell eljárni.



5.7.5.2.10. sz. ábra

5.7.5.3. Compact Pipe csőfelújítási technológia gáz elosztó vezetékek részére

Az eljárás az „U” liner technológiák egyik változata. A művelet gyakorlati végrehajtására ez a leírás nem alkalmas. Azt a rendszergazda minden műveletre kiterjedő technológiai utasítása szerint kell végezni.

*A Compact Pipe alkalmazásának feltételei*

Annak megállapítására, hogy a Compact Pipe szoros illeszkedésű (Close-fit) rendszer alkalmazható-e, kamerás vizsgálatnak kell alávetni a csövet. Ennek során dokumentálni kell:

- cső anyagát és méreteit (belső átmérő, teljes hossz, lehetséges szakaszossznak a házi bekötések elhelyezkedése, a keresztező vezetékek elhelyezkedése),
- iránytöréseket a nyomvonalban (vízszintes és függőleges értelemben),
- lerakódások jelenlétét és helyeit,
- a belógó házi bekötéseket, hegesztési dudorokat (faldugóval javított korróziós hibahelyeket)
- a vezeték műtárgyait (vízgyűjtők, tolozárak, szűkítők).

A felújításra kerülő csőszakaszban olyan felület nem maradhat, amely ellehetetleníti a behúzást, vagy a behúzott csövet megsértené.

#### Cső méretek

Az 5.7.5.3.1.sz. táblázatban adottak a Compact Pipe-pal bélelhető cső méretei (belső átmérő, dobonkénti maximális csőhossz). A dobonkénti csőhossz nem mindig azonos a felújítandó vezetékkel. Ebben a kérdésben a cső gyártójával kell egyeztetni.

Compact Pipe cső méretek

5.7.5.3.1. sz. táblázat

Felújítandó vezeték névleges átmérője (NA)	Behúzott PE 100 cső névleges falvastagsága SDR 17,6	Felújítási átmérő tartományok	Szokványos hossz dobonként (m) gázvezeték részére
100	5,9	96-102	600
125	7,4	120-127	600
150	8,9	144-152	600
175	10,3	168-179	600
200	11,8	192-204	400
225	13,3	215-228	330
250	14,8	239-253	330
275	16,2	277-294	250
300	17,7	286-303	190

#### Íránytörések a nyomvonal vezetésében

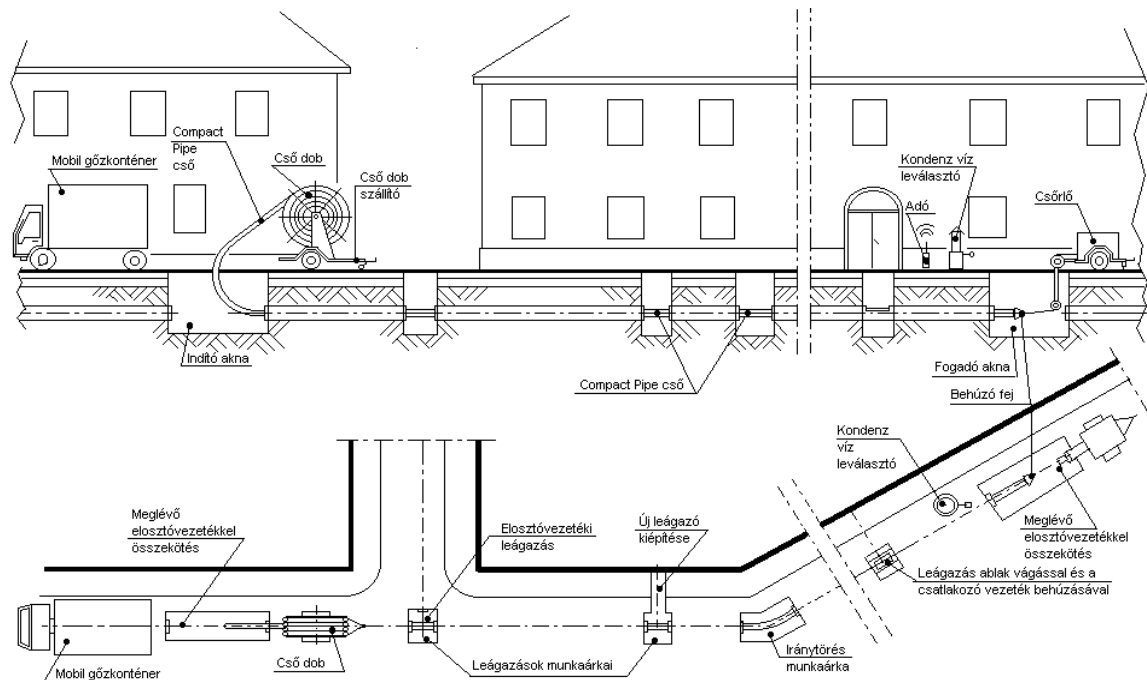
A nyomvonal vezetésében meglévő íránytöréseket a következők (5.7.5.3.2. sz. táblázat) szerint lehet Compact Pipe-pal feltárás nélkül felújítani:

	A felújítandó vezeték minimális szükséges sugara
Ívek és leágazások < 22°	Megszorítás nélkül
Ívek < 45°	A CP névleges külső átmérőjének (DN) 5-szöröse
Ívek < 90°	A CP névleges külső átmérőjének (DN) 8-szorosan

### Felújítandó csővezeték előkészítése

A szennyezett vezetékeket magas nyomású vízzel, kaparó kefékkel vagy láncokkal kell megtisztítani az üledékektől és lerakódásoktól. Valamennyi a vezetékbe belógó tárgyat el kell távolítani.

### Felszerelés a 5.7.5.3.1. sz. ábra szerint



5.7.5.3.1. sz. ábra

### A munkahely kialakítása

Az építési munkahelyet úgy kell kialakítani, hogy a behúzó fejtörő képezze a felújítandó vezeték legmagasabb pontját. Ezen a ponton állítják fel a behúzási folyamat alatt a dobszállító pótkocsit és a visszaalakítási folyamat alatt a gőzkonténer. A fogadó fejtörőnél helyezik el a csőrlőt és a kondenzvíz leválasztót.

### PE cső behúzása

Egy segédkötelet húznak be a felújítandó vezetékbe, hogy később be lehessen húzni a csőrlő kötelét. Ez történhet a tisztítása közben, a befejező videokamerás vizsgálat közben is.

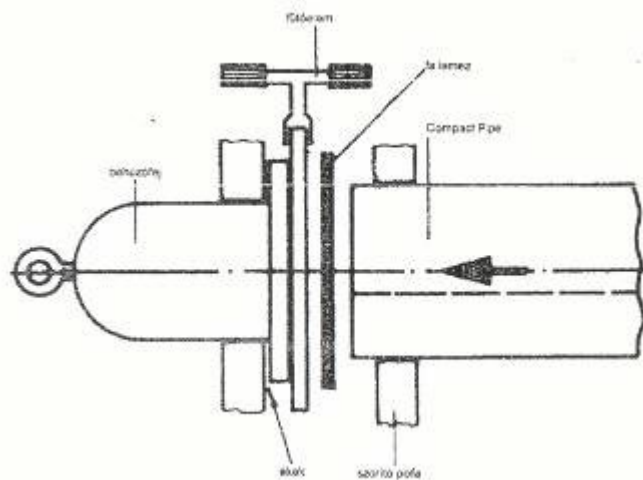


### A behúzó fej felhegesztése

A behúzó fejet behelyezik a tompahegesztő gépbe. Eközben arra kell ügyelni, hogy a behúzó fejen és a csövön lévő jelölések megegyezzenek. A hegesztőgép csőbefogó pózáival rögzítik a behúzó fejet. A csővég és a PE-lemez közötti rész nem lehet nagyobb 0,5 mm-nél (lásd az 5.7.5.3.2. sz. ábrát).

### Behúzási folyamat

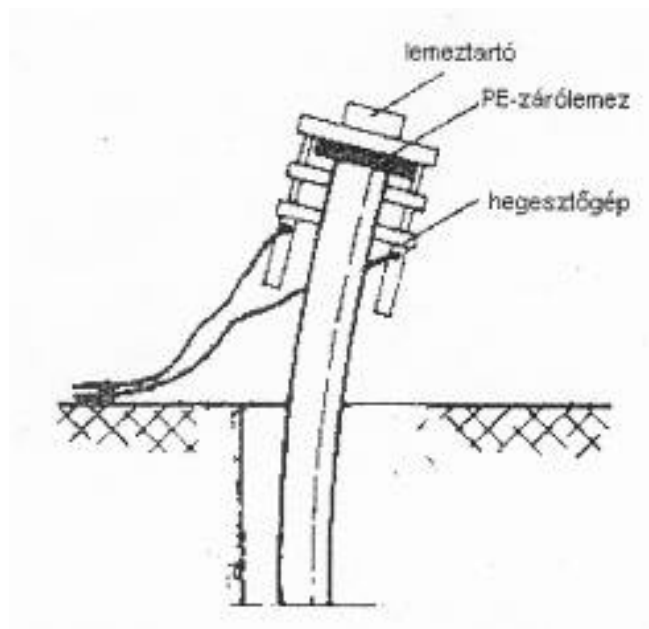
A behúzó fejet a behúzás közben előforduló sérülésektől egy védőburkolattal kell védeni (lásd a Compact Pipe Felszerelések kézikönyvét). A csörlőkötelet forgó-kapoccsal kötik a behúzó fejhez. A csövet állandó sebességgel kell behúzni.



5.7.5.3.2. sz. ábra

### A behúzott csővezeték lezárása PE záró lemez felhegesztésével

A PE záró elemhez felhegesztése ugyanúgy történik, mint a behúzó fej felhegesztése. A PE záró lemezt felcsavarozzák egy fém lemeztartóra (lásd az 5.7.5.3.2. sz. ábrát) és ezután befogják a tükör hegesztőgép mozgatható csőpofájába.



5.7.5.3.3. sz. ábra

A PE záró lemez felhegesztése

### Felfűtés

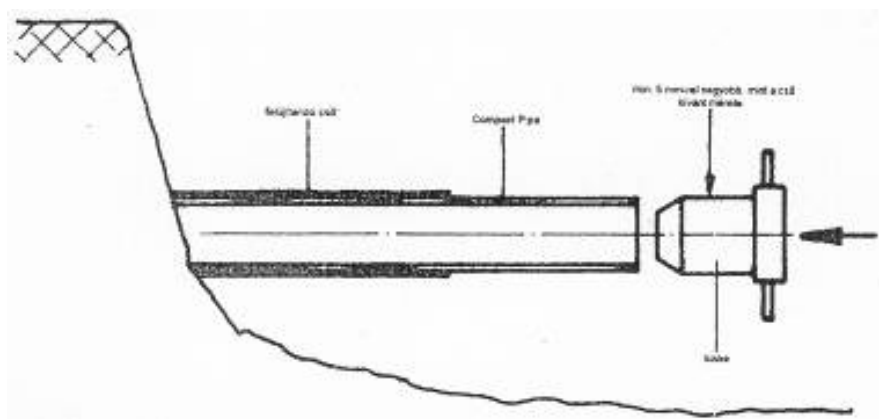
Miután a gőzfejlesztő berendezést üzembe helyezték, fel lehet fűteni a Compact Pipe-ot. Ezután a gőzbevezető tömlőből eltávolítják a kondenzvizet úgy, hogy hagyják a gőzt szabadon kiáramolni. A gőz hőmérséklete 123 °C-nál magasabb legyen, de ne haladja meg a 130 °C-ot. A szükséges hőmérsékletet csak akkor érik el, amikor a Compact Pipe cső már kikerekedett és a gőz nyomása legalább 1,4 bar.

### Lehűtés

A teljes lehűtési fázisban be kell tartani az optimális hőmérséklet/nyomás viszonyokat. A lehűtési fázis akkor fejeződik be, mikor a hőmérséklet mind a 4 mérési ponton max. 25 °C.

### A Compact Pipe cső tágítása egy tágító idommal

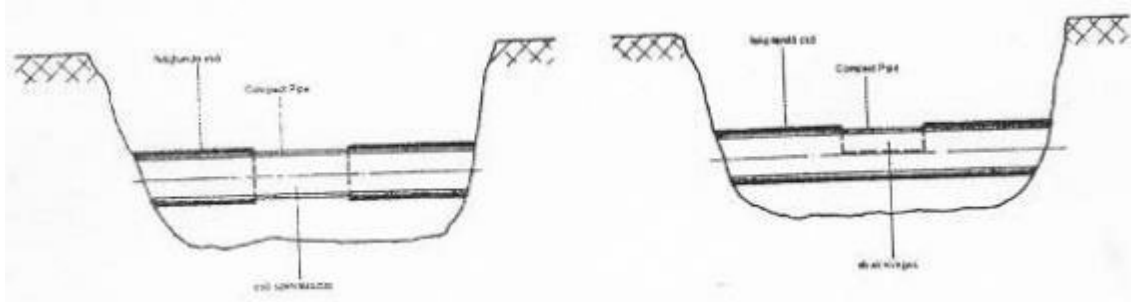
A Compact Pipe csővég tágítása DN 160-as méretig történhet egy tágító idom segítségével (Lásd a Compact Pipe Felszerelések Kézikönyvét). Ehhez a csővéget meleg levegővel felmelegítjük. Ezután a szintén meleg levegővel felmelegített tágító idomot megfelelő segédeszközök segítségével benyomják a csőbe. (9.5.3.4. sz. ábra)



5.7.5.3.4. sz. ábra

### Házi bekötések elkészítése

Ha a felújítás előtt ismert, hogy házi bekötéseket kell készíteni, szükséges a csővezeték feltárni. A felújítandó vezetékből méret szerint megfelelő csődarabokat, vagy egy ablakkivágást (csőátmérő fele) (9.5.3.5. sz. ábra) kell végezni.



5.7.5.3.5. sz. ábra

#### 5.7.5.4. Irányított fúrás

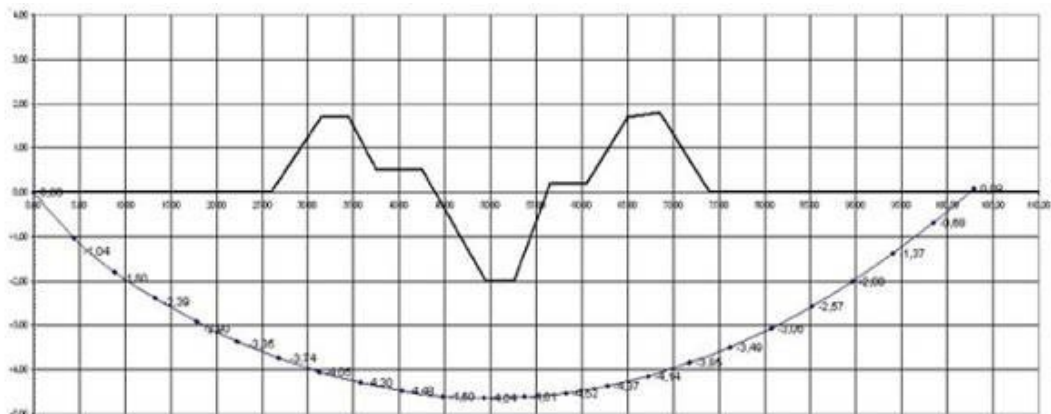
- A feladat pontos meghatározása
- A fúrás megtervezése
- Felvonulás, indító-, fogadó- és iszapgödör elkészítése
- A behúzendó cső előkészítése
- Vezető / pilot furat készítése
- Furatbővítések
- A PE cső behúzása
- Helyreállítás, levonulás
- Dokumentálás

##### *A feladat pontos meghatározása*

A feladat pontos meghatározása a fúrás előkészítését, valamint a terület felmérését jelenti. A fúrás előkészítéséhez szükség van a keresztezendő műtárgy(ak) vizsgálatára, a terület felméréséhez a közelben meglévő közművek pontos elhelyezkedésére, a közművek védőtávolságára vonatkozó adatok meghatározására. A gázüzemi vezetők a helyi sajátosságok figyelembevételével döntenek a talaj mechanikai vizsgálat szükségességéről (amennyiben szükséges úgy a fúrás hosszától függően minimum 2 db, vagy 50-100 m-enkénti gyakorisággal kell elvégezni).

##### *A fúrás megtervezése*

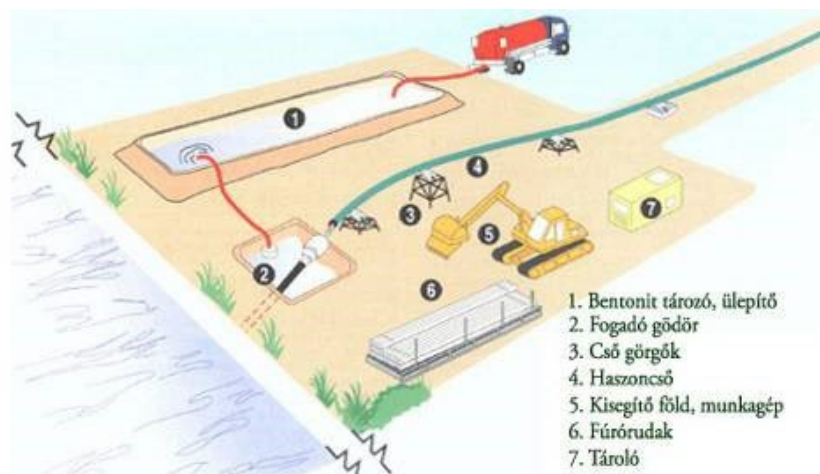
A munkák pontos előkészítéséhez két tervre, az ún. engedélyezési tervre (5.7.5.4.1. sz. ábra) és a fúrási munkaközi tervre van szükség. Az engedélyezési tervet a nyomvonal tervezője készíti, míg a fúrási munkaközi tervet a fúrást végző vállalkozó készíti, az engedélyezési terv adataira támaszkodva. A fúrás megtervezésénél fontos tényező a behúzendó cső hossza, átmérője, a keresztezendő műtárgy mélysége, és a talaj összetétele. A tervezésnél figyelembe kell venni a behúzendó cső megengedhető hajlítási sugarát. A PE cső behúzásánál jellemzően a fúrórudazat megengedett maximális hajlítási sugara határozza meg a fúrás nyomvonalát. A fúrási terv készítésénél figyelembe kell venni a meglévő közművek előírt védőtávolságát is. A fúrási tervhez tartozik egy fúrási táblázat, amely megmutatja a fúrás irányítójának, hogy az egyes rudakon mennyit kell hajlítani, hogy az előre tervezett ív pontosan tartható legyen. Az elérhető pontosság függőleges irányban szárazföldön 0-30 cm, vízfelületen 0-50 cm, vízszintes irányban szárazföldön 0-40 cm, vízfelületen 0-80 cm.



5.7.5.4.1. sz. ábra

*Felvonulás, indító-, fogadó- és iszapgödör készítése*

A fúrési terv elkészülte után, meg kell határozni a fúrógép telepítési, valamint az indító- és fogadó gödör helyét, és méretét. Nagyobb fúrásoknál külön organizációs tervet kell készíteni (5.7.5.4.2. sz. ábra). Az indító és a fogadó gödör nagysága függ a behúzendó cső átmérőjétől.



5.7.5.4.2. sz. ábra

### *A behúzásra kerülő cső előkészítése*

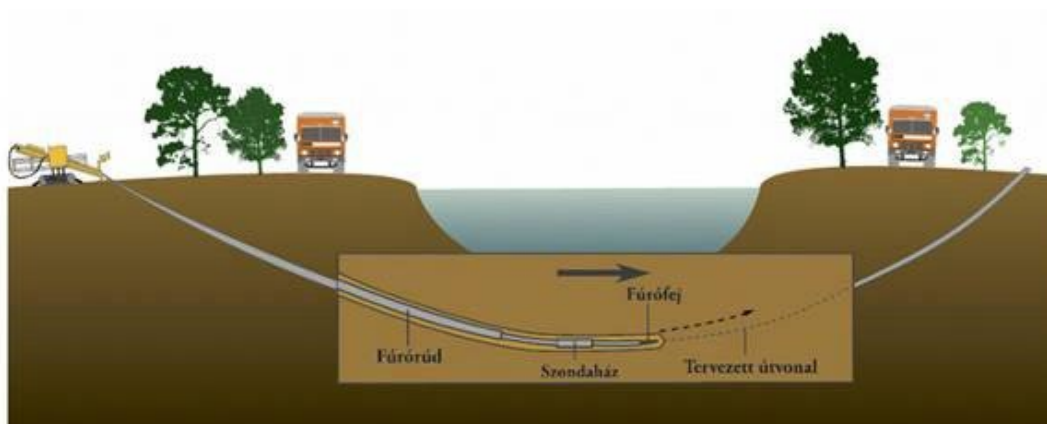
A behúzásra előkészített PE csövet a fogadó oldalon összehegesztjük, és még a behúzás előtt azt házi nyomáspróbának kell alávetni.

### *Vezető / pilot furat készítése*

A fúrési terveknek megfelelően, elkészítjük a pilot furatot (5.7.5.4.4. sz. ábra). A fúrófejben elhelyezett 8-12 kHz-en működő adó közvetíti a vevő egységnek a fúrófej mélységét, dőlésszögét, vízszintes irányát, és az "órajelét" (műszerezés az 5.7.5.4.3. sz. ábrán).



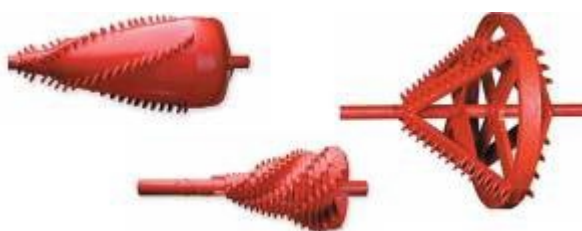
5.7.5.4.3. sz. ábra



5.7.5.4.4. sz. ábra

### *Furatbővítések*

Amikor a fúrófej a fogadó oldalon megérkezik, a fúrófejet bővítő fejre kell cserélni. A bővítők több félek lehetnek, kiválasztásuk a talaj összetételétől függően történik (5.7.5.4.5. sz. ábra).



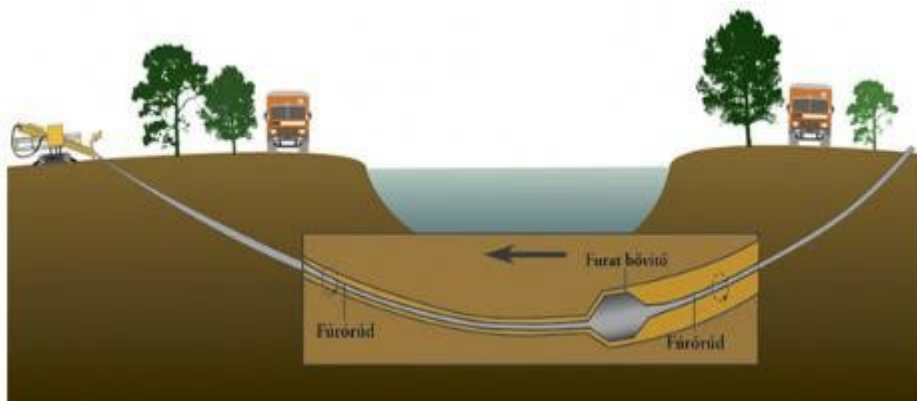
5.7.5.4.5. sz. ábra

A bővítések folyamán a beinjektált bentonitnak több funkciója van:

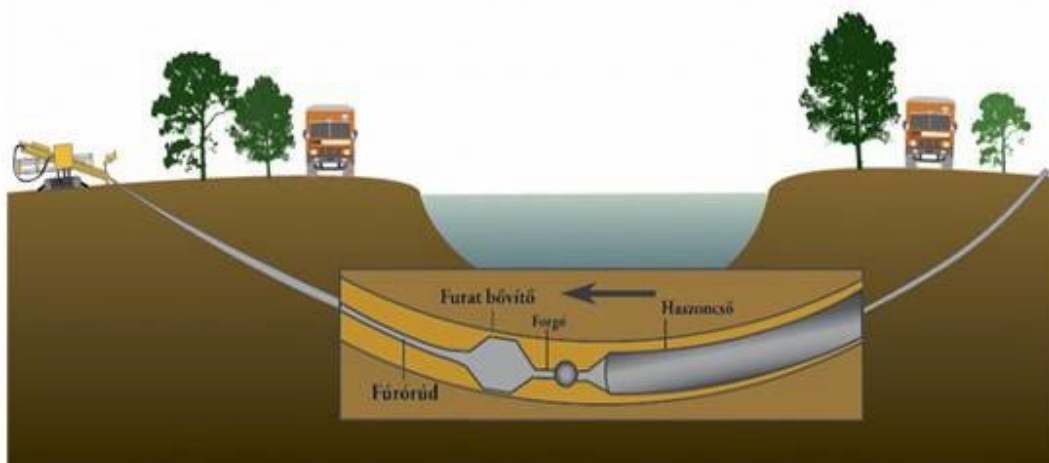
- megfelelő állékonyságot biztosít a furatnak
- "kihordja" a fellazított talajt
- keni a fúró vagy bővítő fejet

#### A PE cső behúzása

A cső behúzását csak akkor lehet megkezdeni, ha a furat megfelelően állékony. A csőre egy megfogó szerszámot kell helyezni, majd a furatban lévő fúrórudazattal kell behúzni a haszoncsövet (5.7.5.4.6. sz. ábra).



5.7.5.4.6. sz. ábra



5.7.5.4.7. sz. ábra

#### Dokumentálás

A Kivitelezőnek a nyitott munkagödrökben elhelyezett vezetékről, és a fúrást végző vállalkozó fúrési terve, valamint fúrési naplója alapján megvalósulási helyszínrajzot és hossz-szelvényt kell készítenie.

#### Helyreállítás,

#### levonulás

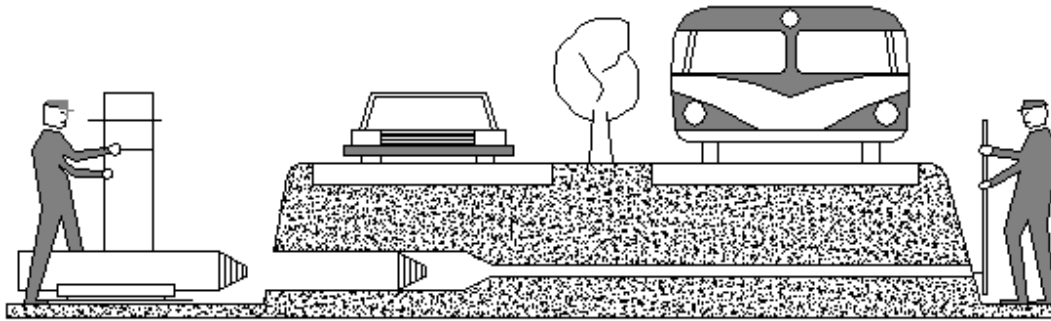
A bemérés után a megmaradt bentonit iszapot ki kell szivattyúzni, a gödröket be kell temetni és a terepet helyre kell állítani.

#### 5.7.5.5. Egyéb fúrási módszerek

##### *Földrakéta*

Az eljárás elsősorban úttest alatti átfúrást tesz lehetővé a burkolat megbontása nélkül (5.7.5.5.1. sz. ábra). PE anyagú cső esetén a legnagyobb fektethető átmérő 110 mm, a fektetési mélység pedig az indító- és fogadóakna kialakítási mélységétől függ.

Az eljárás során a pneumatikus kalapácsok önműködően fúrják át magukat a talajon, miközben a földbe csőszerű alakzatot préselnek. A talajban lévő köveket, kavicsokat összezúzzák. A furat elkészítése után a haszoncső behúzható. Acél anyagú haszoncső esetében gondoskodni kell a megfelelő korrózióvédelemről.



Az eljárás vázlatos elrendezése

5.7.5.5.1. sz. ábra

##### *Átszúrás, átsajtolás és átfúrás*

Az átszúrás, átsajtolás és átfúrás szintén az úttest alatti vezetéképítést teszi lehetővé a burkolat megbontása nélkül. A munkafolyamatot indító- és fogadó fejtörők között kell elvégezni. Célszerű az indítást a gerincvezeték irányából indítani, megakadályozandó a gáz alatti gerincvezeték esetleges megsértését.

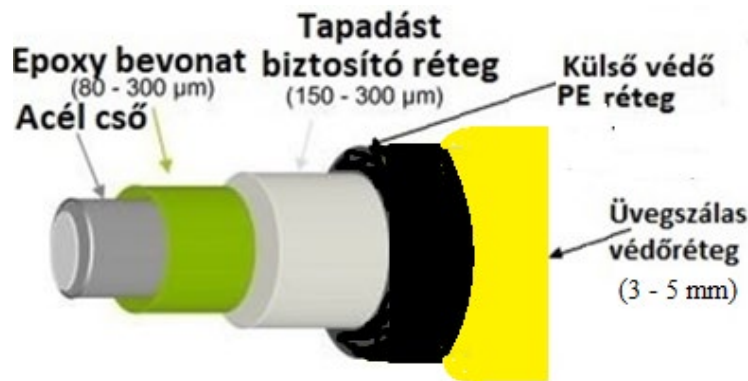
#### 5.7.5.6. Gyári PE bevonatos acélcsövek külön védelem nélküli, behúzásos technológiája

Amennyiben acél gyári PE bevonatos gázelosztó vezeték nyomvonal feltárás nélküli technológiával kívánunk létesíteni, akkor a PE bevonat épségének megóvása érdekében a behúzási műveletet megelőzően a PE bevonatra kiegészítő bevonatot kell készíteni. (alkalmazhatóságtól függően)

Ebben az esetben a kiegészítő bevonat (kompozit védőcső) védelemként is szolgál és alkalmazni lehet - külön védőcső, burokcső nélkül -, jelen technológiai utasítás 5.4.4. pontjában leírt vonatkozó eseteiben.

Jelen technológia a gyári 3L-PE bevonatos acélcsövek utólagos üvegszál erősítésű műgyanta bevonattal történő ellátásának módszerét írja le.

A gyári PE bevonattal rendelkező acélcsövet kívülről- a behúzás során várható külső igénybevételtől függően - 3-5 mm vastagságú sárga színű, összefüggő, üvegszál erősítésű, poliészter (kompozit) réteggel kell ellátni a kivitelezés során.



5.7.5.6.1. sz. ábra

A 3L-PE + üvegszál védőrétegű csővezeték felépítése

A gyári PE (más néven 3L-PE) bevonatos acélcsőre utólagosan (a vezeték építés során) felvitt üvegszál erősítésű műgyanta bevonat (kompozit védőcső) rendeltetése az, hogy védőcső, burokcső nélküli behúzásos technológiával megvalósítandó vezeték építés során megvédje a gyári PE bevonatot a mechanikai sérülésektől. (Ezzel megőrizve annak korrózióvédelmi képességét.)

A fenti eljárást az alábbi esetekben lehet alkalmazni:

- Alaphelyzetben a védőcsövek, burokcövek kiváltására.
- Extrém körülmények között (például köves, kavicsos, sziklás, törmelékes feltöltéses talajba történő behúzáskor).
- Utak, vasutak, vízfolyások és más közművek keresztezés esetén.
- Sűrű közmű esetén különös gondosság és szakszerű előkészítés után, speciális esetekben.

Az eljárás nem alkalmazható:

- 8 °C alatt
- 35 °C felett

A fokozott mechanikai igénybevétel miatt a csőszálak szigetelését az MSZ EN ISO 21809-1 szabvány szerinti A3, vagy B3 szigetelési osztályba kell sorolni, és a szigetelés rétegvastagságát ennek megfelelően kell megválasztani.

A gyárilag előszigetelt csőszálak felületét min. Rz=100 mikrométerre fel kell érdesíteni, ill. eleve ilyen érdességgel kell megrendelni.

A csőszálak felületét a kivitelezés során összefüggő, üvegszál erősítésű, poliészter (kompozit) réteggel kell ellátni az alábbiak szerint.

5.7.5.6.1. sz. táblázat

Alkalmazási terület	Kiegészítő poliészter réteg vastagsága (mm)
Fúrással kialakított szakasz	3
Átsajtolással kialakított szakasz	3



Irányított fúrással kialakított szakasz	3
Vasúti-, autópálya-, vízfolyás- keresztezések építési módtól függetlenül.	5

Üvegszál erősítésű műgyanta védőréteg kialakításának lépései:

#### Tisztítás

A bevonásra kerülő meglévő gyári PE szigetelő réteget a szennyeződéstől, sártól, víztől, zsírtól meg kell tisztítani.

A szennyeződés mértékétől ez lehet gőzborotvás lemosás, többszöri tiszta ronggyal való áttörés, illetve zsír esetén vízzel lemosható zsíroldó.

Minden esetben fokozott figyelmet kell fordítani, hogy a gyári PE szigetelés ne sérüljön.

#### Gyanta bekeverése (aktivátorok adagolása)

A kötési idő szempontjából az ideális környezeti hőmérséklet 15-30 °C. Ebben az esetben a gyantához 1% arányban egyenletesen kell elkeverni az aktivátort.

Az adagolást az 5.7.5.6.2 sz. táblázat tartalmazza a külső hőmérséklet függvényében.

Az utólagos üvegszövet erősítésű, poliészter (kompozit) szigetelés nem végezhető el 8 °C alatt, mivel a laminálás kikeményedése nem biztosított.

5.7.5.6.2. táblázat

	Környezeti hőmérséklet			
	8-10 °C	10-20 °C	20-30 °C	30-35 °C
Poliésztergyanta	94,50%	96,50%	97,50%	98,00%
Aktivátor	3,00%	2,00%	1,00%	0,50%
Kötésgyorsító	1,00%	-	-	-
Színező	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%

#### Alap gyantaréteg felhordása a gyári PE szigetelésre

A megtisztított felületet először alapgyanta réteggel kell bevinni kb. 0,5 mm vastagságban. A gyantarétegeket a felületre úgynevezett Teddy-henger segítségével kell felhordani.

Az alapréteg ne legyen az előírtnál vastagabb, mert a ráhelyezett paplanréteg súlyánál fogva lecsúszhat. A paplanok átítatását az acélcsövön kell elvégezni.

#### Üvegpaplan réteges felhordása (5.7.5.6.3. sz. táblázat)

A paplant tekercseléssel, egy rétegben kell felvinni a felületre. A könnyebb kezelhetőség érdekében az üvegpaplant 50-80 cm széles tekercsekre kell felválni. A tekercselésnél 50% átlapolást kell alkalmazni az egyenletes védőréteg kialakításhoz. A feltekercselte réteget addig kell a gyantával itatni, amíg az üvegpaplan anyagában felvenni képes.

Túlzott átítatás esetén, a súlyos gyanta a laminált rétegeket elválasztja egymástól.

A paplanrétegek felhordását az előírt rétegvastagság eléréséig kell megismételni.

#### Üvegszövet (rowing) felhelyezése (5.7.5.6.3. sz. táblázat)

A felső lezáró és kopó rowing üvegszövet réteget 1 rétegben, szintén tekerccseléssel kell felvinni a paplanokkal szigetelt felületre.

Az üvegszövet feltekerccselésénél a tekerccselést előfeszítéssel kell elvégezni, ezáltal sima, tömör laminált felület jön létre.

5.7.5.6.3. sz. táblázat

Rétegvastagság	Üvegpaplan	Üvegszövet
3 mm	2 rtg. 50% átfedéssel	1 rtg. 50% átfedéssel
5 mm	3 rtg. 50% átfedéssel	1 rtg. 50% átfedéssel

#### Fedőgyanta bekeverése, felhordása

A fedőgyanta bekeverése megegyezik a töltőgyanta bekeverésével, azonban a sárga színezőt a bekeverés közben folyamatosan adagolni kell a kívánt színmélység eléréséig.

A fedőgyanta felhordásánál ügyelni kell az egyenletes felület kialakítására.

A színhiány megmutatja a gyantahiányt a felületen. Az üvegszövet esetleges szálsérüléseit a fedőgyanta átítatásával meg kell szüntetni, mivel az üvegszövet kikeményedve sérülést okozhat.

#### Kikeményedés

A kivitelezés ütemezésénél a kikeményedési idő min. 24 óra. A kikeményedést követően végezzük el a megfelelőségi ellenőrzéseket.

#### Megfelelőségi ellenőrzések

- Szemrevételezéssel rétegegyenletesség vizsgálatával
- Rétegvastagság ellenőrzése próbakocka kivágásával vagy átmérőméréssel.
- A behúzást követően az üvegszál erősítésű műgyanta réteg sértetlenségét alátámasztó ellenállásmérést kell végezni, amit jegyzőkönyvvel kell dokumentálni.

#### Üvegszállal megerősített PE bevonatos acélcsővel szemben támasztott általános követelmények

- 100%-os radiográfiai varrat vizsgálat a behúzendó csőszakaszon lévő varratokra.
- A gyárilag előszigetelt cső hegesztési varratait a sikeres nyomáspróbák és az eredményes varratvizsgálatokat követően gyári szigeteléssel egyenértékű szigetelő rendszerrel kell lelátni.
- Átütési szilárdság ellenőrzést kell végezni a teljes, behúzendó vezeték szakaszon min. 25 kV-tal. Ezt követően kerül rá az üvegszál erősítésű műgyantás védelem az acélcsőre.
- Meglévő védőcsöves műtárgy kiváltás esetében a minimális kiváltási hossz az eredeti védőcső hossz plusz oldalanként 1-1 m.
- Meglévő védőcsöves műtárgy kiváltásánál amennyiben az új haszoncső a meglévő védőcső mellésajtolással vagy irányított vízszintes fúrással történik, az új

haszoncsövet a meglévő védőcső palástjától minimum 2 m-es távolságra kell tervezni.

- Amennyiben a meglévő védőcső felhagyásra kerül, minden esetben a meglévő védőcső felhagyásának módját (véglezárás és hígfolyós betonnal történő kiöntését) a tervnek részletesen tartalmaznia kell.

#### Speciális munkavédelmi, felhasználási és tárolási előírások

- A szigetelésben résztvevőknek kötelező a lángmentes védőruha és saválló kesztyű alkalmazása!
- Védőszemüveg használata kötelező!
- A gyanta gőzeinek tartós belégzése az egészségre ártalmas. Az aktivátor frissen készített 5%-os aszkorbin-savas (C-vitamin) oldattal semlegesíthető.
- Kerülni kell a komponensek szembe jutását, bőrrel való érintkezését, ha ez mégis megtörténik, vizes mosást kell alkalmazni, szükség esetén orvoshoz kell fordulni.
- A munkaterületen nyílt láng használata és a dohányzás tilos!
- Figyelembe kell venni az egyes felhasznált anyagok lobbanáspontját.
- A munkahelyen kell tartani 2 db 6 kg-os ABC porral oltó készüléket.
- A gyártó által elírt felhasználási, munka és környezetvédelmi, valamint tárolási előírások betartása.

#### A kivitelezés helyszínén tartandók a következő anyagok biztonsági adatlapjai

- Poliészter gyanta
- Üvegpaplan, üvegszövet
- Aktivátor
- Színező
- Kötésgyorsító
- Szerszám tisztító anyagok (nitro-hígító vagy acetón)

#### A felhasznált szerszámok tisztítása

A munka során felhasznált szerszámokat még a műgyanta kikeményedése (térhálósodása) előtt nitro-hígítóval vagy acetonnal lehet megtisztítani.

#### A szigetelés kivitelezését kizárólag olyan személy végezheti,

- aki szigetelőanyag gyártójának az adott anyag felhasználására vonatkozó előírásait ismeri, és betartja,
- aki e technológiában és a gyártó előírásában szereplő eszközökkel, szerszámokkal, segédanyagokkal a kivitelezés helyszínén, a szigetelés elkészítésekor rendelkezik.

### **5.7.6. Gázelosztó vezeték rekonstrukciója**

A gázelosztó vezeték rekonstrukciója során a gázelosztó vezeték, vezetékszakas, tartozékai cseréjével vagy felújításával kell gondoskodni az eredeti állapot helyreállításáról vagy a gázelosztó vezeték korszerűsítéséről.

Földmunkák:

Üzemelő gázelosztó-vezeték 1-1 m-es övezetében gépi földmunka az alábbi korlátozásokkal végezhető:

- a) az üzemelő gázelosztó vezeték nyomvonalát keresztezésnél a 0,5 m mélység meghaladóan kézi földmunkával, párhuzamos vezetésnél a nyomvonalától függően több ponton történő vezetékfeltárással azonosítani kell,
- b) az előzetes feltárások 0,5 m mélységet meghaladóan csak kézi földmunkával végezhetőek,
- c) a gázelosztó vezeték pontos helyzetének ismeretében kezdődhet meg a gépi földmunka,
- d) az azonosított gázelosztó vezeték palástjától mért 0,3 m-en belül csak kézi földmunka végezhető,
- e) a földmunkavégzés közben a munkárokban folyamatos gázszivárgás-ellenőrzés szükséges, továbbá
- f) ha a gázelosztó vezeték tömörségének ellenőrzése során gázszivárgás, rendellenesség észlelhető, és a munkárokban a mért gázkoncentráció nő, vagy eléri az ARH 5%-ot, akkor a munkavégzést meg kell tiltani, ez esetben a munkavégzés a szivárgás elhárítása után folytatható.

A földgázelosztó feladata:

- a) a gázmentesítés elvégzése és a gázmentesítéssel összefüggő egyéb veszélyes körülmények, tényezők kiküszöbölése, a cserélendő vezeték vonatkozásában,
- b) a cserélendő vezeték leválasztása az üzemelő rendszerről,
- c) az új vezeték át-, illetve rákötése, üzembe-, gáz alá helyezése.

#### **5.7.7. Ideiglenes (provizor) vezeték**

##### **5.7.7.1. Ideiglenes vezeték kivitelezése**

A Társaságok ideiglenes vezetéket a rekonstrukció során felhagyott elosztóvezeték funkciójának helyettesítésére, a rekonstrukcióba fogott vezetékről ellátott fogyasztók folyamatos gázellátásának biztosítására építenek ki.

Gázelosztó vezeték felújításánál ideiglenes gázelosztó vezeték kiépítéséről a tervezés során a terület illetékes gázüzemi vezetője dönt.

Az ideiglenes vezeték nyomvonalát a meglévő, kiváltásra kerülő vezeték helye, nyomvonala határozza meg.

A rekonstrukció időtartama alatt a gázellátást biztosító ideiglenes vezeték mechanikai védelem kialakításával a felszínen is elhelyezhető.

Az ideiglenes vezeték elhelyezhető (csőanyagtól függően):

- föld alatt
- föld felett (pl. talajra fektetve, oszlopra szerelve, stb.).

Tervezési feltételek:

A tervezés során kell meghatározni, hogy az ideiglenes vezeték földbe, vagy földfelszínre kerül. Az alkalmazható műszaki megoldást a tervezőnek a területileg illetékes Társasággal kell egyeztetnie.

Az alkalmazható műszaki megoldás a földgázelosztó üzemeltetésért felelős műszaki szakemberének előzetesen véleménye alapján tervezhető.

Az ideiglenes vezeték nyomvonalát lehetőség szerint a kiváltásra kerülő vezeték védőövezetén belül kell kijelölni úgy, hogy az építési munkát ne akadályozza.

Föld feletti elhelyezést csak járműforgalom elől elzárt területen vagy a közlekedő járművek úrszelvényén kívül szabad megvalósítani.

Oszlopra, falba szerelt tartón történő elhelyezés esetén a tartó teherbírását szilárdságilag méretezni kell.

Az ideiglenes gázelosztó vezeték eltérhet jelen Technológiai Utasításban előírt követelményektől, de kivitele feleljen meg a gáznyomás és a környezeti hatások okozta veszély elkerülését célzó követelményeknek.

Az ideiglenes vezeték az üzemben maradó hálózathoz történő rákötéstől az ellátandó létesítmények bekötővezetékére történő csatlakozási csomópontjáig kerülhet kiépítésre.

Az építési munkaterületen kívüli sávban tervezett ideiglenes vezeték elhelyezésénél a közművekre előírt vízszintes mérettávolságokat be kell tartani. Tilos az ideiglenes vezetékkel gáz és egyéb közművezetékek felszíni létesítményeinek, szerelvényeinek eltakarása, azok működtetésének akadályoztatása.

Ideiglenes vezeték csak jelen technológiai utasítás szerint meghatározott követelményeket kielégítő anyagú minőségű és nyomásfokozatú csőből építhető. A létesítéshez felhasznált anyagoknak, idomoknak, szerelvényeknek ki kell elégíteniük az adott vezetékszakaszon beépített csőszálakra vonatkozó műszaki követelményeket.

Az ideiglenes gázelosztó- és célvezetékét földtakarással, burokcsőbe húzással, fakalodába helyezéssel, elkerítéssel, vagy egyéb alkalmas módszerrel védeni kell:

- külső mechanikai hatás ellen,
- kémiai hatás ellen,
- más közmű káros hatása ellen,
- napsugárzás, hőhatás ellen.

A védelem módját a tervezőnek kell meghatározni megfelelőségét számítással igazolni kell.

A terhelési súly megállapításánál figyelembe kell venni:

- a vezeték anyagát, átmérőjét,
- a vezeték üzemnyomását,
- a vezetékben lévő gáz felhajtóerejét,
- esetleges meghibásodás esetén a fellépő dinamikus erőhatásokat.

Ideiglenes vezeték létesítési tervét a végleges létesítési tervdokumentációhoz kell csatolni.

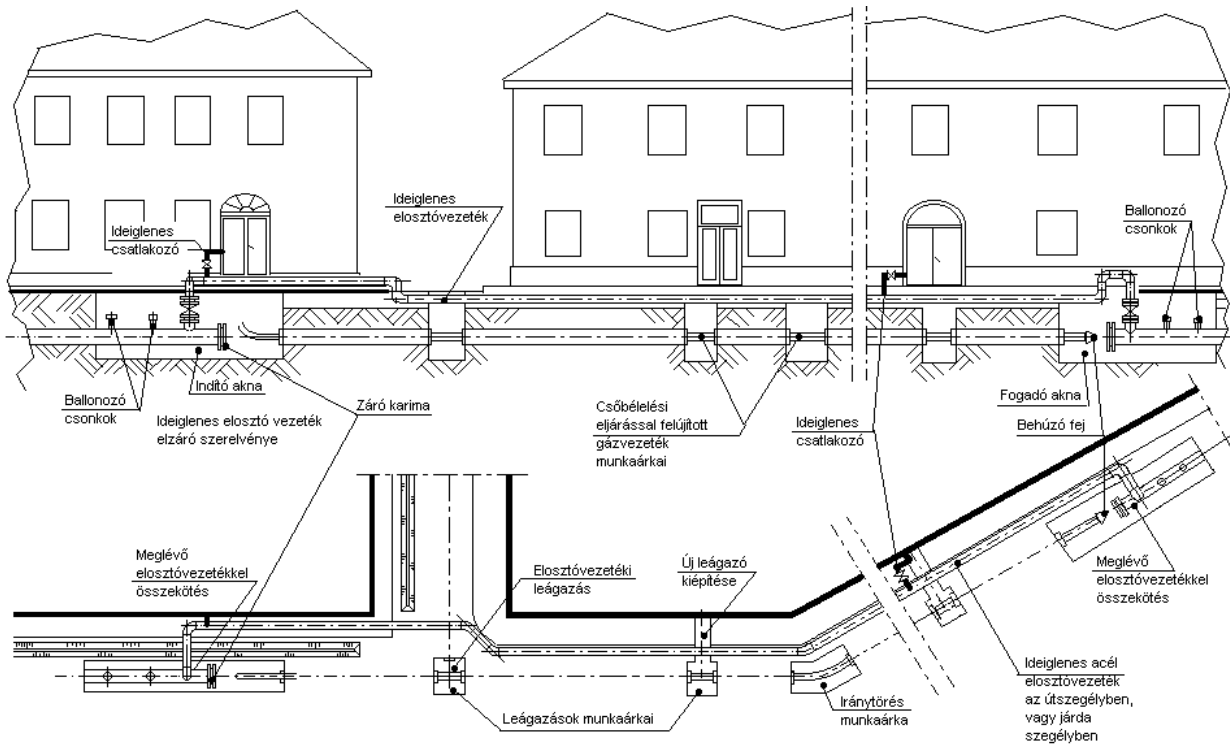
A kiviteli tervdokumentációnak kell tartalmaznia az üzemen kívül helyezési, bontási vagy felhagyási tervet. A terven léptékhelyesen ábrázolni kell a felhagyásra, illetve bontásra kerülő vezetékét. Meg kell határozni az üzemen kívül helyezés módját és amennyiben szükséges, forgalomszabályozási tervet kell készíteni a tervezőnek.

Az ideiglenes vezeték létesítését és üzembe helyezését az illetékes földgázelosztó vizsgálja felül.

Kivitelezési feltételek:

Az ideiglenes vezeték anyagától, nyomásfokozatától függően a jelen Technológiai utasítás előírásainak betartásával kell megépíteni az üzemelő vezetékre történő csatlakozási pontig.

Az ideiglenes vezetéket (példaként egy lehetséges esetet a 9.7.1. sz. ábra ábrázol) a kiváltandó vezetékszakasz üzemeltetése közben kell megépíteni az alábbiakban leírtak szerint.



5.7.7.1. sz. ábra

Példa elosztó vezeték felújítási munkái során alkalmazott ideiglenes elosztó vezeték kiépítésére

Tilos az ideiglenes vezetékkel gáz és egyéb közművezetékek felszíni létesítményeinek, szerelvényeinek eltakarása, azok működtetésének akadályoztatása.

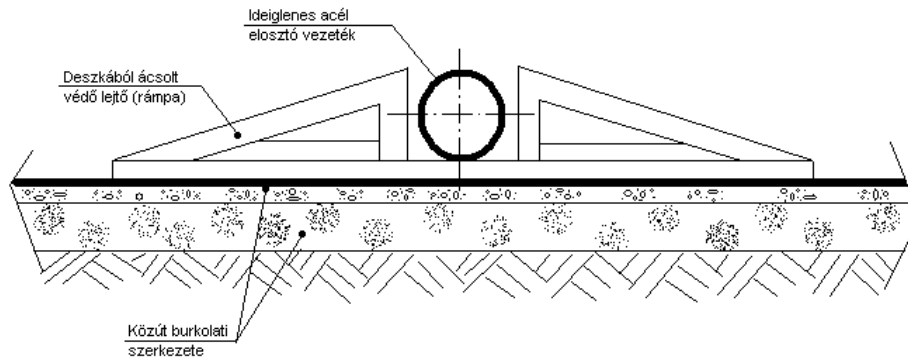
Földfelszínre fektetett vezeték esetén a nyomvonalat a durva mechanikai szennyeződéstől, egyéb a cső anyagot károsító anyagtól meg kell tisztítani és biztosítani szükséges, hogy a csőpalást alkotója mentén teljes hosszában felfeküdjön.

Szükség esetén homokágyat kell készíteni.

A vezetéket olyan magasságban és úgy kell elhelyezni, hogy az ott közlekedők forgalmát ne zavarja.

Földre fektetett vezeték leterhelését a tervben meghatározott módon kell végezni.

Rögzítésre legalkalmasabb a vezetékre prizmaszerűen rakott homokzsák, vagy egyszerűen földprizma, útkereszteződéseknél védő lejtő kialakítása. (5.7.7.2. sz. ábra)



5.7.7.2. sz. ábra

Ideiglenes elosztó vezeték védelme gyalogos forgalom esetén (elvi ábra)

Föld feletti vezeték a tartószerkezethez bilincssel kell rögzíteni, a dilatációs mozgásból adódó tengelyirányú elmozdulást a bilincs kialakítási módja tegye lehetővé.

A beépítésre kerülő anyagokat, a felelős műszaki vezető a helyszínen köteles ellenőrizni, hogy a vonatkozó előírásoknak megfelelnek-e, csak megfelelőséget igazoló dokumentummal rendelkező csövek, anyagok, szerelvények, stb. építhetők be.

Hibás, sérült, idomok, szerelvények nem használhatók fel.

A kiváltásra kerülő vezeték kiszakaszolását, kivágását a G-TU-3 technológiai utasításban leírtak szerint kell elvégezni. A megépített ideiglenes gázvezeték a szabványban (MSZ 11413-5:1981 - Gáztömörség és vizsgálata. Gázelosztó vezeték - szabványban) rögzítetteknek megfelelően szilárdsági és tömörségi nyomáspróbának kell alávetni.

Ideiglenes vezeték "Gázveszély" feliratú kordonnal körül kell keríteni. Vezeték fölötti gyalogos átjárást korláttal ellátott átjáróval, gépjárműforgalmat megfelelő teherbírású provizóriummal biztosítani kell.

Az ideiglenes gázelosztó vezeték üzembe helyezése és üzemeltetése a földgázelosztó feladata és felelőssége.

Az ideiglenes gázelosztó vezeték szemrevételezéssel naponta ellenőrizni kell. A vezeték tömörségét hetenként műszeres vizsgálattal ellenőrizni kell.

Föld feletti ideiglenes vezeték legfeljebb az új létesítmény gáz alá helyezési munkáinak befejezéséig tartható üzemben.

*Társaságok feladata:*

- a gázmentesítés elvégzése és a gázmentesítéssel összefüggő egyéb veszélyes körülmények, tényezők kiküszöbölése,
- a cserélhető vezeték leválasztása az üzemelő rendszerről,
- az új vezeték át-, illetve rákötése.

#### 5.7.7.2. Ideiglenes vezeték nyomáspróbája

A provizor vezeték nyomáspróbáját levegővel, vagy inert gázzal kell elvégezni a 18/2022. (I. 28.) SZTFH rendelet mellékleteként kiadott A Gázelosztó Vezetékek Biztonsági Szabályzata (GVBSZ) előírásai szerint.

A provizor vezeték nyomáspróbáját a jelen utasítás 5.8.2. fejezetében foglaltak szerint kell elvégezni, amelyet a tervező határoz meg.

A nyomáspróba alól kivételt képez a nyomás alatti technológiák használata során tömlővel történő provizor vezeték, amikor a tömlő használati utasításában foglalt ellenőrzéseket kell elvégezni.

A kiépített provizor vezetéken a hegesztett és egyéb kötéseket üzemeltetési nyomásértékre csökkentését követően egyenként habzószeres ellenőrzéssel kell szemrevételezni. Az oldható kötési felületre felhordott habképző anyagot kötésenként legalább egy percig kell figyelni. Felület gáztömörsége megfelelő, ha az ellenőrző habon buboréknövekedés nem tapasztalható.

A hegesztési és egyéb kötési helyeket, a kötés teljes felületén kalibrált szivárgásellenőrző műszerrel kell ellenőrizni. A vizsgált szakaszok tömörsége megfelelő, ha szivárgás műszeresen nem mutatható ki.

### 5.7.8. Gázelosztó vezeték építése

#### 5.7.8.1. Acél anyagú vezeték építése

##### *Tervezési feltételek*

A gázelosztó- és célvezetékét úgy kell méretezni, a beépített elemeket és segédanyagokat (tömítőanyag, elektróda, tömítőgyűrű, felületvédelmi anyag stb.) úgy kell kiválasztani, illetve a gázelosztó- és célvezetékét megépíteni, hogy a megvalósítás és a rendeltetésszerű használat során várhatóan fellépő igénybevételek, hatások ne veszélyeztessék a gázelosztó- és célvezeték biztonságát.

Az acélcső anyagösszetételét (az acél nevével vagy számával együtt), szilárdsági tulajdonságait, víznyomáspróbáját, ezenkívül a szigetelt acélcsövek szigetelésének megfelelőségét MSZ EN 10204 szerinti szakértői minőségi bizonyítvánnyal (3.1 bizonylattípus) kell igazolni, Anyagminőség tekintetében gázvezeték építésére felhasználható acélok feleljenek meg MSZ EN ISO 3183 szabványnak, jól hegeszthető acélokat kell felhasználni. Az acél lehet:

- ötvöztelen, alacsony széntartalmú:  $C \leq 0,22$  % csillapított acél, melynek vegyi összetétele megfelel az MSZ EN 10020 jelű szabvány határértékeinek, vagy
- ötvözött (mikroötvözött, alacsony ötvözőanyag-tartalmú) acél, amelynek szénegyenértéke  $CEV \leq 0,43$  %, számítása az MSZ EN 10025-1 szabvány alapján:

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Cu + Ni}{15}$$

Ha szilárdsági okokból választott ötvözött acél szénegyenértéke CEV 0,43%-nál nagyobb, akkor hegesztésére külön technológiát (WPS-t) kell készíteni.

Leggyakrabban előforduló, gázvezeték céljára alkalmas acél anyagminőségek:

5.7.8.1.1.sz. táblázat

Acél rövid jele	Acél szám jele	Megjegyzés
L245 NB	1.0457	L: acél csővezetékhez N: normalizált
L290 NB	1.0484	
L360 NB	1.0582	



L415 NB	1.8972	
L360 QB	1.8948	L: acél csővezetékhez Q: nemesített
L415 QB	1.8947	
L245 MB	1.0418	L: acél csővezetékhez M: termomechanikusan hengerelt
L290 MB	1.0429	
L360 MB	1.0578	
L415 MB	1.8973	
P235 TR1	1.0254	P: acél nyomástartó berendezéshez
P235 TR2	1.0255	
P265 TR1	1.0258	
P265 TR2	1.0259	
P235 GH	1.0345	

Fő jel, vezérjel:

A jelölés első karaktere az acél mechanikus tulajdonságait, felhasználását jelzi:

S – szerkezeti acélok (Structural steel)

P – acélok nyomástartó berendezésekhez (Pressure purposes)

L – acélok csővezetékhez (Line)

E – gépacélok (Engineering steel) stb.

A vezérjelet követő három jegyű szám a legkisebb anyagvastagságra vonatkozó legkisebb folyás-határ értéke N/mm<sup>2</sup>-ben.

Kiegészítő jelek:

A kiegészítő jelek két részből állhatnak.

- A jel vonatkozhat az acél egyéb mechanikai tulajdonságára (pl. ütőmunka értékére), ebben az esetben az utána lévő jel a vizsgálati hőmérsékletet jelzi.

- Továbbá utal a szállítási állapotra, pl.

M - termomechanikusan hengerelt

N – normalizált vagy szabályozott hőmérsékleten hengerelt

Q – nemesített

B: szállítási állapotra utaló jel, lehet A, B vagy C. A B jelentése: a cső felületén kis porozitás, barázda vagy karcolás lehet, de szabad szemmel vizsgálva nem befolyásolja az egységes, fényes felületet.

TR1: Alumínium érték, ütőmunka és egyéb követelmény nincs meghatározva

TR2: Alumínium érték, ütőmunka és egyéb követelmény meghatározott

H: magas hőmérsékleten is garantált mechanikai tulajdonságok

L: alacsony hőmérsékleten üzemelő berendezésekhez

R: szobahőmérsékleten garantált mechanikai tulajdonságok

Ha szükséges, további adatok is jelölhetők, pl. G – egyéb jellemzők egy vagy két kiegészítő számjeggyel (pl. G1: nem csillapított acél, G2: csillapított acél, G3: normalizált állapot).

Az egyenes cső minimális falvastagságát ( $e$  mm) belső túlnyomásra az alábbi képlettel kell megállapítani, ahol

$$e = \frac{pt \cdot Dk}{20 \cdot \sigma p} \quad \sigma p \leq f_o \cdot R_{t0,5}$$

- tervezési nyomás ( $pt$  bar)
- cső külső átmérője ( $Dk$  mm)
- gyűrűfeszültség ( $\sigma p$  N/mm<sup>2</sup>)
- tervezési tényező ( $f_o$ ), értéke földalatti szakaszokra:  $f_o \leq 0,72$ , állomások területén:  $f_o \leq 0,67$
- alsó folyáshatár ( $R_{t0,5}$  N/mm<sup>2</sup> ~ 237 N/mm<sup>2</sup>)

16 bar feletti üzemnyomású gázelosztó- és célvezeték tervezése és kivitelezése folyamán e szabályzat mellett, az MSZ EN 1594:2013 szabvány előírásait figyelembe kell venni.

#### *Alkalmazható anyagok*

A földgázelosztó szolgáltatási területén szabadon szerelt és DN25 méretig földbe fektetett elosztó-vezeték varratnélküli acélcsőből építhető.

Földbe fektetett vezeték céljára DN25 mm csőátmérő felett varratnélküli, vagy hosszvarratos, kizárólag gyárilag, polietilénnel szigetelt sárga, vagy fekete színű szigeteléssel, sárga hosszanti színjelöléssel ellátott acélcső építhető be. A színjelölő csíkok mérete egyezzen meg az MSZ EN 1555-2 szabvány szerint gyártott polietilén cső méreteivel!

Gázelosztó vezeték céljára elsősorban varratnélküli acélcsöveket kell alkalmazni, de elfogadható a spirálvarratos és a hosszvarratos acélcső is. Gázelosztó vezetékek varratos acél csöveinél a varrat megfelelőségét a gyártónak 100% roncsolásmentes vizsgálattal igazolni kell.

Az anyagminőség az MSZ EN ISO 3183:2013 szabvány szerinti L245, L245N, L245M illetve L290, L290N, L290M, L360, L360N, L360M minőségnek feleljen meg. Ezen túlmenően beépíthető még az MSZ EN 10208-2:2009 szabvány szerinti L245 NB, L245 MB, L290 NB, L290 MB, L360 NB, L360 MB anyagminőségű csövek.

A beépített idomok a cső szilárdsági tulajdonságainál nem lehetnek rosszabbak. Az acélcsőív feleljen meg az MSZ 2830 vagy a DIN 2605 számú szabvány követelményeinek, az acél csőszűkítő feleljen meg a DIN 2616 számú szabvány követelményeinek, az acél T-idom pedig feleljen meg a DIN 2615 számú szabvány követelményeinek. Az idom megfelelőségét az MSZ EN 10204 szerint megfelelőségi nyilatkozattal (2.1 bizonylattípus), anyagösszetételét (az acél nevével vagy számával együtt), szilárdsági tulajdonságait MSZ EN 10204 szerint szakértői minőségi bizonyítvánnyal (3.1 bizonylattípus) kell igazolni.

A cső gyári szigetelése feleljen meg az MSZ EN 10288 (MSZ EN ISO 21809-1 Kőolaj- és földgázipar. Csővezetéki rendszerekben szállításra használt, földbe vagy vízbe fektetett csővezetékek külső bevonatai. 1. rész: Poliolefinbevonatok (3 rétegű PE és 3 rétegű PP))), e szabvány szerint PE bevonattal 3 rétegben előszigetelt legyen. A hegesztési varratok

szigetelése legalább a cső szigetelésével azonos minőségű legyen. A vezeték szigetelését elektromos átütés-vizsgálattal ellenőrizni kell.

*Használatos normál falvastagságú acélcsővek méretei az MSZ EN 10220 számú szabvány 1. táblázatának 1. sorozata szerint.*

5.7.8.1.2. sz. táblázat

Külső átmérő, Dk mm	Minimális falvastagság, e mm		16 bar < Pn	Névleges méret DN
	Pn ≤ 16 bar			
	Szabadon szerelt	Gyári szigetelt		
21,3	2,6	-	Méretezéssel, de min.: 3,2 mm	15 (½")
26,9	2,9	-		20 (¾")
33,7	3,2	3,6		25 (1")
42,4	3,2	3,6		32 (1 ¼")
48,3	3,2	3,6		40 (1 ½")
57,0	3,2	3,6		50
60,3	3,6 2,9	3,6		50
88,9	3,6 3,2	3,6		80
108,0*	3,6	3,6		100
114,3	3,6	3,6		100
159*	4,5	4,5		150
168,3	4,5	4,5		150
219,1	6,3 4,5	6,3		200
273	6,3 5,6	6,3		250
323,9	7,1 5,6	7,1		300
406,4	6,3			400
419,0*	6,3			400
508,0	6,3		500	
610,0	6,3		600	

711,0	7,1			700
813,0	8,0			800
914,0	10,0			900
1016,0	10,0			1000
1220,0	12,5			1200

*\*Az adott névleges mérethez a 108 x 3,6, a 159,0 x 4,5 és a 419,0 x 6,3 mm csövek is járatosak, elsősorban a meglévő vezeték javításához alkalmazhatók.*

Elsősorban a táblázat szerinti falvastagságokat kell választani, de az MSZ EN 10220 számú szabvány szomszédos falvastagságai is elfogadhatók. Különleges célra (hídi-vezeték, bélésű, védőcső, fokozott biztonsági övezet stb.) e táblázat méreteitől eltérő méretű cső is alkalmazható, ha a létesítési terv azt írja elő.

A csövek és hegeszthető idomok csatlakozó átmérőjének mérete egyezzen meg a csatlakozó cső vagy idom átmérőjével. A DN 100-as, DN 150-es, DN 400-as és DN 500-as méretek esetében a csövek és idomok régebben a maitól eltérő külső átmérővel készültek.

A különböző külső átmérőjű csövek és idomok összekötésére a kúpos összekötő idomot kell használni.

#### *Karima tömitések*

Az MSZ EN 1514-1 szerint, PN 16, IBC (csavarlyuk nélküli) alak, egyszerű sík lemez kialakítás, „B” munkaléces karimákhoz. Gázelosztó vezeték karimás kötéseihez, DN 600 névleges méretig a tömités anyaga: pentán és hőálló tömités. E tömitések a felhasználó igénye szerint (könnyebb szerelhetőség, központosság érdekében) füllel is megrendelhetők. Méretek mm-ben, a lenti táblázat szerint. DN 600 névleges méret felett a tömités merev, illetve merevített kialakítású legyen. Igény szerint a tömitések füllel ellátva is megrendelhetők.

#### *Szállítási állapot*

A csövek, idomok szállítási állapota feleljen meg az MSZ EN 10021 számú szabvány követelményeinek. A külső, tartós felületvédelemmel el nem látott fémfelületek legyenek olyan átmeneti korrózióvédelemmel ellátva, amely legalább 18 hónapig véd a korróziótól. Az átmeneti korrózióvédelem ne befolyásolja a hegeszthetőséget. A csomagolás biztosítsa, hogy emelés, szállítás, tárolás közben a termékek mechanikailag ne sérüljenek.

#### *Acél anyagú gázelosztó- és célvezeték elhelyezése*

A gázelosztó- és célvezeték úgy kell elhelyezni, hogy járulékos terhelés (lengés, rázkódás, hajlítás, megfeszülés vagy felmelegedés) miatt ne lépjen fel benne a megengedettnél nagyobb feszültség.

Csővezeték hídszerkezet alsó szerkezetére függesztve, a karbantartáshoz történő hozzáférési lehetőség biztosításával elhelyezhető.

Gázvezeték a szigetelés védelme érdekében homokágyazatra kell helyezni.

A munkárokban a vezeték úgy kell lefektetni, hogy az árok oldalfalát 100 mm-nél jobban ne közelíthesse meg.

Vizes területen a cső felúszásának elkerülése érdekében, amennyiben a víztelenítés nem valósítható meg, homokzsákos leterhelést kell alkalmazni.

Kivitelezés során a gázelosztó- és célvezeték olyan áramlási keresztmetszettel (szűkítés, T-idom, csőív) kell megépíteni, hogy csőgőrényezési eljárással tisztítható legyen.

Térszint feletti gázelosztó- és célvezeték kizárólag acél anyagból építhető. A térszint feletti vezeték és tartószerkezeteit az üzemeltetés körülményeire és a járulékos terhekre is tekintettel szilárdságilag is méreteznie kell a tervezőnek. A gázelosztó- és célvezeték közforgalmú utakon, tereken, belterületen történő térszint feletti elhelyezését lehetőség szerint kerülni kell.

Gázelosztó- és célvezeték hídon, az e célra tervezett helyen, ennek hiányában az útpálya vagy a gyalogjáró alá kell elhelyezni.

Térszint feletti létesítés esetén anyag kiválasztás mértékadó hőmérséklete  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

A szabadon szerelt 6.0 mm falvastagság feletti csövek esetében az ütőmunka értéket is tanúsítani kell.

Szilárdsági méretezésnél  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékletig a  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ - hoz tartozó szilárdsági jellemzők veendő figyelembe.

Szabadon szerelt gázelosztó- és célvezeték várható dilatációs mozgását biztosítani kell. A csővezeték a csőtámaszhoz úgy kell hozzáerősíteni, hogy megfogások a vezeték mozgásából adódó erőhatások felvételére biztonsággal legyenek alkalmasak, a csúszó megfogások a vezeték mozgását csak a megengedett irányokba tegyék lehetővé.

Rögzítések, alátámasztások helyét, távolságát az egyenletes tömeg és egyéb terhelés elosztás figyelembevételével a tervezőnek meg kell határoznia.

Szerelvényeket úgy kell elhelyezni, hogy könnyen megközelíthetőek legyenek; kezelésükhöz és karbantartásukhoz megfelelő hely, legalább 1x1 méteres szabad térsík álljon rendelkezésre.

Oldható kötések csak szerelvényeknél, mérőelemeknél alkalmazhatóak.

Oldható kötés földre fektetett vezetékbe nem kerülhet, kivéve húzás biztos összekötő idom az elektromosan szigetelő karimapár beépítését, csőtisztítási indítóállást, mérési pontot, illetve üzemzavari és ideiglenes vezeték kiépítésének karimás kötéseit, valamint a nyomásszabályozó állomás bekötését.

Térszint felett elhelyezett szerelvényeknél oldható kötések alkalmazhatóak.

Nyomásszabályozó állomás szerelvényeit és szerelési körülményeit a T-02 technológiai utasítás ismerteti.

A kötés összeszerelését megelőzően, egymással fémes összeköttetésben nem álló csőszakaszok között elektromos vezetővel potenciálkötést kell felszerelni az áramütési balesetek elkerülése érdekében, az alábbi szempontok szerint:

- Aktív korrózióvédelemmel ellátott gázelosztó hálózaton, az oldható szerelvényeknél, nyomáspróba előtt, állandó átkötéseket kell kiépíteni.
- Az átkötés folyamatos fémes kapcsolódást hoz létre.
- Összekötéshez  $25\text{ mm}^2$  keresztmetszetű műanyag szigetelésű rézkábelt alkalmazunk.
- A kábel hossza legalább 1,5 méter legyen.
- Kábelvégeket a peremek hegesztési varrattól legalább 100 mm távolságra, ívhegesztéssel rögzített acélsaruhoz kell csatlakoztatni.
- Szigetelő karimapár összekötése kábellel szigorúan tilos.

- A beépített állandó összekötő kábelek pontos helyét a megvalósulási terven fel kell tüntetni.
- Földvisszatöltés alkalmával az összekötő kábel fölé 300 mm-re sárga jelzőfóliát kell helyezni.

#### 5.7.8.2. Polietilén anyagú vezetékek építése

A munkavégzés területét olyan méretűre kell kialakítani, hogy az megfelelő mozgási szabadságot adjon a munkavállalóknak munkájuk elvégzéséhez, figyelembe véve az ott lévő szükséges berendezéseket és tartozékokat is. A minimálisan biztosítandó szabad felület méreteit az *M03 melléklet* szerint kell meghatározni.

#### *Az építés tárgyi feltételei*

Hegesztés csak az éves műszaki felülvizsgálat alapján kiállított, érvényes minőségi tanúsítvánnyal rendelkező, annak mindenkor eleget tevő hegesztő-berendezéssel végezhető. PE hegesztő-berendezések (CNC, vill. berendezések) felülvizsgálatát a felülvizsgálat elvégzésére jogosult szervezet végezheti.

#### *Alkalmazható anyagok*

Gázvezeték céljára csak a "G" jelzéssel ellátott PE cső és idom alkalmazható. A gáziparban használatos éghető gázok szállítására alkalmas polietilén csövek és idomok műszaki követelményrendszerét a gyártásához felhasznált granulált keverék és a feldolgozott keverék (cső és idom) tulajdonságaira vonatkozó szabványok (jelenleg: MSZ EN 1555-2:2011 és MSZ EN 1555-3:2010+A1:2013) tartalmazzák. A földgázelosztó szolgáltatási területén Új PE anyagú gázvezeték építésekor kizárólag e szabványok előírásainak megfelelő PE 100 osztályba sorolt polietilén anyagú cső és idom építhető be.

A földgázelosztó szolgáltatási területén használatos polietilén anyagú csövek színe fekete hosszanti sárga jelzőcsíkokkal ellátva, vagy sárga.

Konfekcionált PE idomok (T-idom, szűkítők) nem használhatók.

A csövek és idomok alkalmazható szabványos méretaránya:

- az SDR 11 méretarányú csövek és idomok DN 20-DN 315 méretben alkalmazhatók,
- az SDR 17 (17,6) méretarányú cső és idom csak a DN 90 méret felett alkalmazható,

*PE100 gázvezetéként használatos csőméretek, SDR11 méretarányban az alábbiak*  
5.7.8.2.1. sz. táblázat

Névleges külső átmérő, DN mm	Falvastagság, e mm	Külső átmérő megengedett tartománya, tűréssel	Falvastagság megengedett tartománya, tűréssel
20	3,0	20-20,3	3-3,4
32	3,0	32-32,3	3-3,4
40	3,7	40-40,4	3,7-4,2
63	5,8	63-63,4	5,8-6,5
90	8,2	90-90,6	8,2-9,2

110	10,0	110-110,7	10-11,2
160	14,6	160-161	14,6-16,2
200	18,2	200-201,2	18,2-20,2
250	22,7	250-251,5	22,7-25,1
315	28,6	315-316,9	28,6-31,6

### *Polietilén anyagú gázelosztó- és célvezetékek építéstechnológiája*

Polietilén gázelosztó- és célvezeték minimum 50 éves élettartamra tervezendő.

Az Társaságok által megfelelőnek minősített földmunka elkészültével a polietilén anyagú gázelosztó- és célvezeték fektetése, építése elkezdődhet.

A gázelosztó- és célvezetéket úgy kell elhelyezni, hogy járulékos terhelés (lengés, rázkódás, hajlítás, megfeszülés, vagy felmelegedés) miatt ne lépjen fel benne a megengedettnél nagyobb feszültség.

Polietilén gázvezeték iránytorése történhet idomok beépítésével és a csőanyag ívelt vezetésével is.

Fagypon közelében a polietilén csövet melegíteni kell, legfeljebb 60°C hőmérsékletű előfűtött levegővel.

A minimális hajlítási sugarat az 5.7.8.2.2. sz. táblázatban foglalt értékek szerint kell kialakítani. Fagyponk alatt a csövek hajlítása tilos!

A PE csövek megengedett hajlítási sugarai:

- T = 0 – 10 °C környezeti hőmérsékleten legalább R=50 x dn
- T = 10 – 20 °C környezeti hőmérsékleten legalább R=35 x dn
- T = 20 °C környezeti hőmérséklet felett legalább R=20 x dn

5.7.8.2.2. sz. táblázat

PE cső névleges átmérő DN	Környezeti hőmérséklet építéskor		
	0-10 °C	10-20 °C	20 °C felett
Minimális hajlítási sugár, R mm			
20	1000	800	400
32	1600	1120	640
40	2000	1400	800
63	3510	2200	1260
90	4500	3150	1800

110	5500	3850	2200
160	8000	5600	3200
200	10000	7000	4000
250	12500	10000	7500
315	15750	12600	9450
400	20000	16000	12000

Kivitelezés során a gázelosztó- és célvezeték olyan áramlási keresztmetszettel (szűkítés, T-idom, csőív) kell megépíteni, hogy szivacs dugóval tisztítható legyen.

Az utólag épülő, 25 m-nél nem hosszabb leágazó vezeték - szerelhető acél-PE összekötővel, vagy PE csőre szerelhető zártházás csappal - műhelyben előszerelt is lehet.

*PE anyagú gázvezetékek védelmének általános előírásai*

A PE anyagú vezeték a várható mechanikai sérüléstől és a dinamikai igénybevételtől védeni kell.

A védelem módjai:

- finom szemcse szerkezetű ágyazati anyag,
- védőcső, burokcső alkalmazása.

A munkaárok mélységét a tervezőnek kell megadni, figyelembe véve a közműveket és a nyomvonal helyreállítás utáni felszíni terhelését, valamint az *M03 melléklet* táblázatát.

A táblázatban megadottnál nagyobb takarás esetén amélyebb fektetési mélységet a tervezőnek indokolnia kell. Törekedni kell a minél alacsonyabb fektetési mélységre, azonban a megadottnál kisebb fektetési mélységet csak a földgázelosztóval egyeztetett módon, a szükséges mechanikai védelem biztosításával lehet alkalmazni.

A vezeték úgy kell lefektetni, hogy az árok oldalát 100 mm-nél jobban ne közelítse meg.

Az árok mellett összehegesztett PE csőszakaszok mozgatása a szakasz hosszától és súlyától függően történhet kézzel vagy daru segítségével.

A csőszálak belső szennyeződésének elkerülése érdekében a szabad csővégeket ideiglenesen le kell zárni.

Csak megfelelő bizonylattal ellátott PE csövek, idomok építhetők be. A nem megfelelő darabok beépítése tilos!

Nem használhatók azok a csövek, idomok, amelyeken szemmel látható felületi hiba, pl. repedés, nagymértékű deformáció vagy színváltozás található. Nem használhatók azok a csövek, idomok sem, melyek felületén a falvastagság 10%-át elérő vagy meghaladó sérülés található. A sérülés megengedett legnagyobb mélysége a csőpaláston 2 mm, a varrat környezetében 0,5 mm.

A csöveket tengelyükre merőlegesen kell levágni, a vágáshoz speciális eszközök alkalmazhatók, a csővégek éleit vágás után sorjáltlanítani kell.



### *Polietilén gázelosztó- és célvezetékek hegesztése*

Műanyagból készült cső hegesztését e szabályozás előírásai szerint kell végezni.

#### *Alkalmazható hegesztési technológiák:*

- elektrofúziós hegesztés (tokos, nyereg)  $20 \leq DN \leq 400$ ,
- tompa hegesztés (számítógéppel vezérelt – CNC)  $160 \leq DN \leq 400$

#### *Általános feltételek:*

- csonkok, idomok, szerelvények varratai és a gázvezetékcső következő varrata között min. 1,0 m távolság legyen.
- polietilén anyagú csöveket, idomokat elektrofúziós hegesztési eljárással  $-5^\circ\text{C}$  alatti hőmérsékleten, polietilén anyagú csöveket tompa hegesztési eljárással  $+5^\circ\text{C}$  alatti hőmérsékleten hegeszteni tilos.
- beépítésre kerülő polietilén anyagú csövek és idomok egymással hegeszthetők legyenek.
- hegesztéseket technológiai vizsgálattal igazolt hegesztési utasítások (WPS lapok) szerint kell készíteni.

Hegesztési eljárást és az eljáráshoz tartozó paramétereket a létesítmény tervezőjének kell meghatároznia. Hegesztési rendet - az alkalmazott hegesztési eszközök megfelelőségét igazoló dokumentumok csatolásával - a kivitelezőnek kell meghatároznia.

#### *Polietilén vezeték tompahegesztése (CNC) során történő szakaszolás (árok melletti hegesztés)*

A szakaszolás során az egyes szakasz hosszakat úgy kell megválasztani, hogy a hegesztés során fellépő mozgatás vonszoló ereje a hegesztőerő 2/3-át ne lépje túl. A vonszoló erőt görgős alátámasztással vagy a csőszakaszon kialakított hullámvonalú terítéssel lehet csökkenteni.

#### *Helyszíni hegesztés*

PE vezetékek létesítésénél minimális számú helyszíni hegesztésre kell törekedni. Az egyes szakaszok összehegesztése elektrofittinggel történjen.

A szükséges helyszíni (árokban történő) hegesztési helyeken fejjödört kell kiképezni. A hegesztési fejjödörök minimális méretét jelen Technológiai Utasítás *M03 melléklete* tartalmazza

Ha a hegesztési fejjödör kialakítására nincs mód, akkor a vezetéket ki kell emelni az árokból, kitámasztásokkal a csövet úgy kell hajlítani, hogy a hegesztendő rész egy egyenesbe kerüljön, s a hegesztés során hajlító erők ne lépjenek fel. Csak a varrat teljes kihülése után helyezhető az árokba.

Helyszíni hegesztést általában a vezeték végpontjain kell végezni, erre az idomok, műtárgyak beépítésére vonatkozó fejezet előírásait kell betartani.

Függőleges iránytöréseket lehetőleg a csőszál engedélyezett ívű meghajlításával (ívidomok beépítése nélkül) kell kialakítani.

A PE és acélcső összekötése a talajszint felett is elhelyezhető max. 1.5 m- es hosszúg olyan összekötő idom alkalmazásával, amely hőingadozási szempontból erre alkalmas. A PE cső föld feletti részét acél védőcsővel burkolni kell. A védőcső talaj felőli vége 0.3 m- re nyúljon a felszín alá.

#### *Csőfektetés*

### *Görgős rúdlánc (a folyamatos vezetéképítés eszköze)*

Közmű nélküli területeken a nyomvonal mentén összehegesztett csövekből álló vezetékszakaszokat összehegesztve akár több km hosszú egybefüggő csővezeték alakítható ki, melynek végpontjait szükségszerűen egy-egy műtárgy (útátfúrás, tolózár, vízkeresztelés) jelenti. Ezt követi a vezeték mellett a folyamatos munkaárok nyitása, majd a csőfektetés. A csőfektetést az egyéb tartozékok (jelzőfólia) elhelyezése követi, majd a földvisszatöltés (szakaszosan vagy folyamatosan) következik. Jelen Technológiai Utasítás *M04 mellékletben* található görgős rúdlánc lehetővé teszi a folyamatos csőfektetést DN 160, DN 200, DN 250 és DN 315 méretű PE csövek esetén. A fektetés folyamata a jelen Technológiai Utasítás *M04 mellékletben* látható. A görgős rúdlánc körülölelve a PE csövet, egyenletesen terheli azt. A rúdlánc végeit egy oldaldarus munkagép gémjére erősítve, az emelés helyének hosszirányú folyamatos változtatásával - a munkagép nyomvonal irányú haladásával - oldható meg a folyamatos csőfektetés.

### *Csővontató szerkezet (a folyamatos vezetéképítés eszköze)*

A tekercsben szállított PE csövek „kiegyenesítésére” szolgál, a jelen Technológiai Utasítás *M04 mellékletben* látható csővontató szerkezet. Alkalmazásával kiküszöbölhető a vízszintes tengelyű csődobbal felszerelt utánfutók használata.

A csővontató szerkezettel a földre lerakott csőszakaszt a húzott vég szabad forgásával lehet kiegyenesíteni úgy, hogy a hurkok megszűnnek és csavaró feszültségtől mentes lesz a csőszál. E módszer alkalmazása a DN 63, DN 90 és DN 110 méretű csövek nyomvonal melletti kihúzását egyszerűsíti meg.

#### 5.7.8.3. Oldható kötések kialakítása

##### *Acél anyagú gázelosztó vezeték esetén*

A gázelosztó vezetékbe csak szabványos, a csővel megegyező nyomásfokozatú karima (hegeszthető toldatos, laza) építhető be. Sarokvarrattal készült karima beépítése új vezetékbe nem engedélyezett! Az egyes csőszakaszokat elektromos vezetővel össze kell kötni (potenciálátkötés). A behelyezett csavarokat átlósan kell meghúzni. A karimás kötéseknel nyomásszinthez, a tömítőgyűrűhöz, és a kötőcsavar anyagtulajdonságaihoz méretezett nyomatékulccsal kell meghúzni. A csavarok húzását (kalibrált) nyomatékulccsal kötelező elvégezni. A csavarokhoz alátétet alkalmazni TILOS! Kulcshosszabbító használata TILOS!

##### *Karimás kötések után húzása*

Meglévő vezetékbe utólagosan beépített karimák csavarjait a beépítést követő 12-48 óra múlva újra meg kell húzni. Törekedni kell a karimás toldatok beépítésekor a lehető legnagyobb mértékű vezetéktakarásra, ezáltal csökkenteni lehessen hőmérsékletből adódó mechanikai feszültséget.

##### *PE anyagú gázelosztó vezeték esetén*

###### Karimás kötés

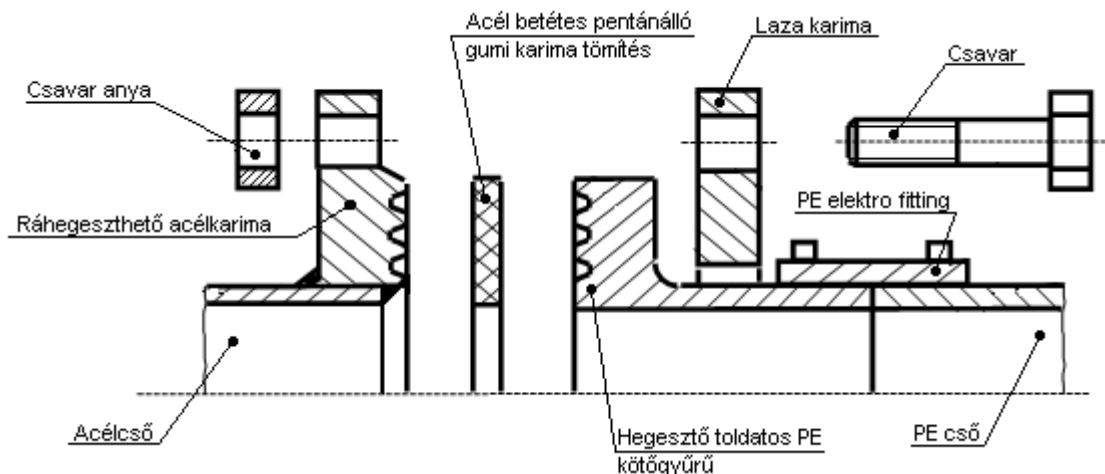
PE anyagú gázelosztó vezetékbe oldható kötésként lazakarimás kötés alkalmazható. Az oldható kötés 1 m-es környezetében homokos kavicságyat kell létesíteni, amelyet fóliatakarással kell ellátni.

A kötés kialakításához csak hosszított hegesztőtoldatos kötőgyűrű alkalmazható, amit elektrofitting hegesztéssel kell a PE csőhöz hegeszteni.

Helyszíni adottságoktól függően lehetőleg először a karimás kapcsolatot szereljük össze, majd ezt követően történjen a hegesztőtoldatos kötőgyűrű és a PE cső elektrofúziós hegesztése (5.6.1.3.4.4. sz. ábra).

Összeszerelés előtt a tömítő felületeket minden szennyeződéstől meg kell tisztítani. A gáztömör zárást a felületek közé helyezett pentánálló-acélbetétes gumi tömítőgyűrű biztosítja.

A behelyezett csavarokat átlósan kell meghúzni. A csavarokhoz alátétet alkalmazni TILOS! Kulcshosszabbító használata TILOS



5.7.8.3.1. sz. ábra

Acél és PE cső karimás kötése

### 5.7.9. Gázelosztó vezeték tisztítása

A tisztítás célja a csővezetékben az építés során bekerült por, víz és egyéb szennyeződés eltávolítása. A megépült gázvezeték az elhelyezkedésétől, méretétől, hosszától, valamint az építéskori kivitelezési körülményektől függően kell tisztítani.

A megépült gázvezeték tisztítását a kivitelező vállalkozó végzi. A tisztítást végző kivitelezőnek nyilatkozatot kell kiállítani a csőszakasz tisztításáról, feltüntetve benne a tisztítás módját.

A tisztítás módját műszaki ellenőr határozza meg.

Habgörénnyel kell tisztítani 50 fm-nél hosszabb DN 50-nél nagyobb átmérőjű

- külterületi vezeték minden esetben
- belterületen az alábbiak szerint
  - vezeték nyomvonal vezetése mély pontok kialakulását teszi lehetővé
  - építési körülmények a kivitelezéskor erre okot adnak (pl. munkaárokba bekerülő víz, iszap, sár, építés közben bekövetkezett vízvezeték csőtörése, stb.)

A tisztítást a nyomáspróba előtt kell elvégezni.

A műszaki ellenőr, belterületi vezeték esetében a fentiek figyelembevételével javasolhatja az eltérést a szabályozástól. A csőtisztítás ilyen módon történő változtatását az építési naplóban, vagy felmérési naplóban is rögzíteni kell, a műszaki ellenőr indoklásával együtt.

*Vezetéktisztítás sűrített levegővel*

A tisztítás célja a csővezetékben az építés során bekerült por, szennyeződés eltávolítása sűrített levegővel, való kifúvatással, közvetlenül a nyomáspróbát megelőzően.

A gázelosztó vezeték a vezeték üzemi nyomásának megfelelő névleges üzemi nyomáshoz tartozó szilárdsági nyomáspróbának megfelelő értékre kell feltölteni a nyomáspróba tartozó megfelelő műszerezettség mellett.

A kifúvató csonkot függőleges helyzetben kell felszerelni.

A kifúvató csonk átmérőjét PE anyagú gázelosztó vezeték esetén

DN 32 - DN 160 mm-ig DN 25

DN 160 - DN 400 mm-ig DN50 mm méretű,

acél anyagú gázelosztó vezeték esetén

DN 25 - DN 150 mm-ig DN 25

DN 150 - DN 400 mm-ig DN 50 mm méretű

acélcsőből kell kiépíteni, és elzáró szerelvényt kell ellátni.

A kifúvató csonkot a környezetre figyelemmel kell elhelyezni a vezeték végén. A vezetékben a túlnyomás létrehozását lehetőleg a lefúvatási hellyel átellenes vezeték végén kell végezni.

Tekintettel a viszonylag kis vezetékterfogatokra, a kifúvatás megkezdését követően a levegő expandálása hamar bekövetkezik, így a levegő kiáramlási sebessége az idő függvényében egyre csökken, ezért nagyobb mennyiségű szennyezőanyag kiáramlása az idő múlásával nem várható, így a kifúvatást kezdeti kiáramló szennyeződés függvényében esetleg meg kell ismételni.

A kifúvatás által létrehozott áramlási sebességnek nagyobbak kell lenni, mint a vezetékben üzemszerűen előforduló várható maximális gázsebesség.

A kifúvatás megtörténtét és lefolyását, eredményét az építési naplóban, vagy felmérési naplóban kell rögzíteni.

#### *Vezetéktisztítás habgörénnyel (M13 melléklet)*

Új elosztóvezeték építésénél, amennyiben az a beépítés jellege, környezeti feltételek miatt szükségessé válik, az üzembe helyezés előtti vezetéktisztítást csak levegővel hajtott habgörénnyel lehet végrehajtani. Alkalmazás feltételei

A vezeték tisztítás eredményessége és biztonságos elvégzése érdekében a következő minimális ismeretek összegyűjtése szükséges:

- a tisztítandó vezeték nyomvonalrajza,
- a tisztítandó vezeték névleges átmérője és falvastagsága: csak azonos átmérőjű csövek tisztíthatók egy ütemben,
- a tisztítandó szakasz hossza: ne legyen 10 km-nél hosszabb,
- a tisztítandó szakaszon található ívek, könyökök, leágazások jellemző mérete és darabszáma tekintetében a tisztításra kijelölt vezeték szakaszcsoportról ne legyen nála nagyobb átmérőjű leágazás, illetve ne csatlakozzon és torkolljon nála nagyobb átmérőjű csőbe.

A vezetéktisztítási műveletekhez az engedélyezett hajtó nyomáskülönbség maximum 3 bar. A habok -- amelyek testsűrűsége 100 kg/m<sup>3</sup> - rugalmassága lehetővé teszi, hogy a vezetékben található 90°-os könyökökön sérülés nélkül áthaladjanak. A habgörények méret táblázatát az *M09 melléklet* tartalmazza.

A csőszakaszok tisztítását rendelkezésre álló technológia függvényében saját erőforrással, vagy külső, erre a tevékenységre szakosodott vállalkozóval kell elvégeztetni. Utóbbi esetben a tisztítás technológiáját a vállalkozó biztosítja.

## **5.8. ÜZEMBE HELYEZÉS ELŐTTI ELLENŐRZÉSEK, NYILVÁNTARTÁSBA VÉTEL**

### **5.8.1. Műszaki felülvizsgálat**

Az elkészült vezetékszakaszon – lehetőség szerint a nyomáspróbával együtt – nyíltárkos műszaki felülvizsgálatot kell tartani. A műszaki felülvizsgálatra a kivitelezőnek hat munkanappal előtte meg kell hívnia az építetőt, az érintett közművek üzemeltetőit, a földgázelosztó üzemeltetési képviselőjét és az illetékes bányafelügyeletet, szakhatóságokat, amennyiben ezt a kötelezettségét az építési engedély tartalmazza.

A műszaki felülvizsgálatról jegyzőkönyvet kell készíteni. A jegyzőkönyvhöz csatolni kell azoknak a meghívottaknak a nyilatkozatait, akik a felülvizsgálaton nem jelentek meg, de az észrevételüket írásban közölték.

A műszaki felülvizsgálatra a kivitelezőnek a következő dokumentumokat kell biztosítania:

- a) a véglegessé vált építési engedély és a hozzá tartozó engedélyezett tervdokumentáció, vagy a bányafelügyelet építési engedélye nélkül megépíthető, a földgázelosztó által felülvizsgált és műszaki-biztonsági szempontok alapján kivitelezésre alkalmasnak minősített tervdokumentáció,
- b) az építési napló, (építési engedély alapján épülő)
- c) a beépített termékek és anyagok megfelelőségét igazoló bizonylatok,
- d) a hegesztési dokumentáció,
- e) a hegesztési varratvizsgálatok jegyzőkönyvei,
- f) a geodéziai bemérés jegyzőkönyve, megvalósulási terv,
- g) az engedélyezett tervdokumentációtól történt eltérések felsorolása és az eltérések jóváhagyásának igazolásai és
- h) a vezeték tisztaságára, előírt fektetési mélységére vonatkozó kivitelezői nyilatkozat.

A műszaki felülvizsgálat során ellenőrizni kell, hogy a vezeték építése, szerelése az engedélyezett tervdokumentáció szerint, a vonatkozó előírások betartásával történt-e. Amennyiben az engedélyezett tervdokumentációtól eltértek, akkor az eltérésekre vonatkozó engedélyeknek a felülvizsgálaton rendelkezésre kell állni.

### **5.8.2. Nyomáspróba**

*Nyomáspróba előtti munkálatok.*

Nyomáspróbázni csak a próbanyomásnak ellenálló szilárdságú lezárt, más rendszerektől gáztömören elválasztott vezetékszakaszt szabad.

A zárást a csővégek lehegesztésével, megfelelően tömített tele tárcsával, záró karimával, csővégzáró sapkával és a menetes szerelvények ledugózásával kell biztosítani.

A gázelosztó vezeték a vizsgálat során az árokba fektetve, az üzemeltetési állapotnak megfelelő helyzetben legyen. A csőszálakat szakaszosan, kis- és középnyomású vezeték esetében 50 cm magasságú földtakarással, nagyközép nyomású vezetéknél teljes takarással kell rögzíteni, a csökkötések és a beépített idomok, szerelvények szabadon hagyásával. A nyomáspróba megkezdése írásos engedélyhez kötött. A környezet figyelmét "VIGYÁZAT, A vezeték nyomás alatt" feliratú táblával kell felhívni.

#### **5.8.2.1. Általános előírások**

Az elkészült és üzemeltetésre alkalmas állapotban lévő gázelosztó vezetéken, a vezeték végleges takarását megelőzően szilárdsági és tömörségi nyomáspróbát kell tartani. A nyomáspróbák végrehajtása az engedélyezett tervdokumentáció előírásainak megfelelően történhet.

A gázelosztó vezetéken a nyomáspróbát a kivitelező végzi el.

A nyomáspróba megkezdése előtt a vezeték az üzemeltetés feltételeinek megfelelően kitisztított, az üzemeltetési állapotnak megfelelő helyzetben, elmozdulás ellen rögzített legyen úgy, hogy a nyomáspróbák során elvégzendő vizsgálatok végrehajtását a rögzítés ne akadályozza. A nyomáspróba végrehajtója minden olyan intézkedést megtesz, ami biztosítja a nyomáspróba biztonságos, az életet, vagyont, egészséget és a környezetet nem veszélyeztető végrehajtását.

A nyomáspróbáról jegyzőkönyvet kell készíteni, amelynek tartalmaznia kell a nyomáspróba szempontjából lényeges adatokat, de legalább a következőket:

- a) a nyomáspróba kezdő és befejező időpontját,
- b) a nyomáspróbán részt vevő személyek nevét és munkakörét, aláírásukat, továbbá az általuk képviselt szervezet megnevezését,
- c) a gázelosztó vezeték helyét és műszaki paramétereit,
- d) az engedélyezett tervdokumentációt képező dokumentumok megnevezését és azonosításukra alkalmas megjelölését,
- e) a nyomáspróba során alkalmazott műszerek azonosító adatait, méréshatárait, osztálypontosságát,
- f) a nyomáspróba kezdetén és végén leolvasott nyomás- és hőmérsékletértékeket,
- g) a nyomáspróba során észlelt rendellenességeket és
- h) a nyomáspróba minősítését.

A nyomáspróba adatait regisztrálni kell, a regisztrált adatokat nyomtatott formában a nyomáspróba jegyzőkönyvhöz kell csatolni.

Üzembe helyezni kizárólag az üzembe helyezés időpontjában műszaki-biztonsági szempontoknak megfelelő és tömör gázelosztó vezetéket szabad.

A nyomáspróba minősítését a földgázelosztó megbízott képviselője végezheti el.

A sikertelen nyomáspróbát a feltárt hibák megszüntetése után meg kell ismételni.

Amennyiben a sikeres nyomáspróba után a gázelosztó vezeték hat hónapon belül nem kerül üzembe helyezésre, a használatba vétel előtt a tömörségi nyomáspróbát meg kell ismételni.

Levegővel vagy inert gázzal tervezett nyomáspróba tervének elkészítésekor a tervező figyelembe veszi a gázelosztó vezeték térfogatát. A térfogati adatok ismeretében kell megadnia a nyomáspróba időtartamát, a megengedett nyomáseltéréseket.

#### 5.8.2.2. Szilárdsági nyomáspróba

A szilárdsági nyomáspróba:

- a) értéke legalább:
  - aa)  $P_{psz} = 1,5 \times MOP$  bar,
  - ab) kisnyomás esetén 3,0 bar,
  - ac)  $0,1 \text{ bar} < MOP \leq 2,0 \text{ bar}$  esetén 3,5 bar,
- b) időtartama legalább:  $T_{psz} = 6$  óra,

c) közege: víz, levegő vagy inert gáz,

ahol:

*Ppsz*: a próbanyomás értéke bar mértékegységben,

*MOP*: a legnagyobb üzemnyomás értéke bar mértékegységben,

*Tpsz*: a nyomáspróba időtartama órában.

A kivitelezőnek a nyomáspróba végrehajtásra műveleti utasítást kell készítenie. A műveleti utasítás tartalmi követelményeit jelen Technológiai Utasítás *M15 melléklet* tartalmazza.

A szilárdsági nyomáspróba akkor minősíthető sikeresnek, ha nyomásváltozás számítással igazoltan kizárólag a légköri nyomás- és a hőmérséklet-változás következtében lépett fel, és a nyomáspróba alá vett gázelosztó vezeték egyik elemén sem volt tapasztalható maradó alakváltozás, továbbá a vizsgált rendszer egyik elemén sem volt tömörtelenség kimutatható.

A 10 bar feletti üzemi nyomású gázelosztó vezeték esetén szilárdsági nyomáspróbát lehetőleg vízzel kell elvégezni, ettől való eltéréshez az illetékes üzemegység előzetes hozzájárulása szükséges. Ebben az esetben a nyomáspróba közege levegő vagy inert gáz lehet.

#### 5.8.2.3. Tömörségi nyomáspróba

A tömörségi nyomáspróbát a gázelosztó vezeték üzemszerű állapotában, az eredményes szilárdsági nyomáspróba után kell elvégezni.

A tömörségi nyomáspróba:

a) értéke legalább:

aa)  $P_{pt} = MOP$  bar,

ab) kisnyomás esetén 150 mbar,

b) időtartama legalább:  $T_{pt} = 2$  óra,

c) közege: levegő, inert gáz vagy haszongáz (az üzemelő gázelosztó vezeték nyomásemelésénél),

ahol:

*P<sub>pt</sub>*: a próbanyomás értéke bar mértékegységben,

*MOP*: a legnagyobb üzemi nyomás bar mértékegységben,

*T<sub>pt</sub>*: a nyomáspróba időtartama órában.

Nem kell külön tömörségi nyomáspróbát végezni, ha a szilárdsági nyomáspróba légnemű közeggel történt, és a vizsgálatok végrehajtása, valamint kiértékelése a tömörségi követelményekre is kiterjedt.

Üzemelő gázelosztó vezeték nyomásemelésénél a MOP-nak megfelelő értékű tömörségi nyomáspróbát kell tartani haszongázzal az előzőekben leírtaknak megfelelően. Az engedélyezett, MOP-ot átlépő nyomásemeléshez tervdokumentációt kell készíteni, amelyet a bányafelügyelettel engedélyeztetni kell.

A tömörségi nyomáspróba akkor minősíthető sikeresnek, ha a nyomásváltozás számítással igazoltan kizárólag az esetleges légköri nyomásváltozásból, illetve hőmérséklet-változásból adódóan következett be, és a vizsgált rendszer egyik elemén sem volt tömörtelenség kimutatható.

#### 5.8.2.4. Az általánosnál rövidebb időtartamú nyomáspróba

A gyorsított szilárdsági nyomáspróbát adatgyűjtős nyomáspróbázó készülék felhasználásával és a tervező által megadott műveleti sorrendben kell elvégezni.

Ha a nyomáspróba alá vett gázelosztó vezetékszakasz térfogata az  $1,0 \text{ m}^3$ -t nem haladja meg, akkor a nyomáspróbát (szilárdsági) legalább 1 óra időtartam alatt is el lehet végezni, ez esetben minden varrat és egyéb kötés tömörségét egyedileg ellenőrizni szükséges. Műhelyben előszerelt 25 m-nél nem hosszabb leágazó vezetéken (szerelhető acél-PE összekötővel, vagy PE csőre szerelhető zártházás csappal) a műhelyben is elvégezhető a nyomáspróba.

A nyomáspróba akkor minősíthető sikeresnek, ha a nyomáspróba időtartama alatt nyomáscsökkenés nem volt tapasztalható, illetve a nyomáspróba alá vetett gázelosztó vezetéken és szerelvényein tömörtelenség nem volt kimutatható, és a gázelosztó vezeték egyik elemén sem volt tapasztalható maradó alakváltozás.

A nyomáspróbát a következő előírások betartásával kell végezni:

- a lefúvatás sebessége legfeljebb  $0,1 \text{ bar/min}$  legyen,
- az egyes feltöltési és lefúvatási szakaszokat, csak akkor szabad megkezdeni, ha a vezeték két végpontján mért hőmérsékletkülönbség legfeljebb  $2 \text{ }^\circ\text{C}$ , és a hőmérő műszereken 5 perc alatt nem mutatható ki hőmérsékletváltozás

#### 5.8.2.5. A nyomáspróbák végrehajtása

A nyomáspróba időtartama alatt a gázelosztó vezetéken és biztonsági övezetében a vizsgálatokon kívül más tevékenység nem folytatható.

Valamennyi nyomásszint a fennálló légköri nyomáshoz viszonyított túlnyomás (relatív nyomás) legyen.

A nyomáspróbázandó vezetéket el kell látni a feltöltésre, valamint a vizsgáló közeg leeresztésére és a nyomáspróba biztonságos végrehajtására alkalmas csőcsonkokkal és szerelvényekkel, amelyeket megfelelően rögzíteni kell. A nyomáspróba közegének feltöltésére, leeresztésére használt "nyomáspróba csonk", a rászert szerelvényekkel együtt feleljen meg az alkalmazott próbanyomás értékeinek.

A nyomáspróbát úgy kell végrehajtani, hogy a nyomáspróba 5%-kal növelt nyomásértékénél nagyobb nyomás a vizsgálat alá vont rendszerben ne keletkezessen. Ezt a kritériumot biztonsági lefúvató szelep alkalmazásával kell biztosítani (pl. Ha a tervezett próbanyomás  $12,5 \text{ bar}$ , abban az esetben  $13,125 \text{ bar}$  nyitónyomású biztonsági szerelvényt kell felszerelni).

A gázelosztó vezetékben és tartozékaiban a nyomást fokozatosan kell a próbanyomás értékére növelni. A vizsgálat megkezdése előtt a vezetéket két egymást követő ciklusban fel kell tölteni a próbanyomásra, majd le kell üríteni a megadott közbenső nyomásra. A vizsgálatot a próbanyomásra való harmadik feltöltés befejezését követő 15 perc elteltével szabad megkezdeni. Az egyes feltöltési és leürítési periódusok között 15 perc várakozási, megfigyelési időt kell tartani. Közbenső nyomás nulla, ha a próbanyomás legfeljebb  $6 \text{ bar}$ .

Amennyiben a próbanyomás értéke nem haladja meg a  $6 \text{ bar}$  értéket, a vezeték egy szakaszban feltölthető.

$6 \text{ bar}$  próbanyomás felett a vezetéket két szakaszban kell feltölteni. Az első szakaszban a nyomást a próbanyomás feléig kell növelni, majd ellenőrizni kell a vezeték állapotát. Nagynyomás esetén 30% - 60% - 100% nyomásemeléssel történjen. (pl.  $36 \text{ bar}$ -os vezeték esetén először  $10,8 \text{ bar}$ , aztán  $21,6 \text{ bar}$ , majd ezután érheti el a kitűzött nyomásértéket.) Ha szemrevételezéssel alakváltozás, vagy észlelhető szivárgás nem tapasztalható, legalább 15 perc várakozási idő után szabad folytatni a feltöltést.

A csökötéseket a nyomáspróba sikeres befejezéséig nem szabad eltakarni vagy szigetelni.

A legfeljebb  $6 \text{ bar}$  nyomású vizsgálóközeget (levegő) egy szakaszban lehet a vezetékből lefúvatni. A nagyobb, mint  $6 \text{ bar}$  nyomású vizsgálóközeget (levegő) legfeljebb  $5 \text{ bar}$



nyomáskülönbségű szakaszokban kell a vezetékből lefúvatni. Az egyes szakaszok között legalább 15 perc várakozási időt kell tartani és a lefúvatás alatt a vizsgálóközeg hőmérsékletét folyamatosan ellenőrizni, kell.

A feltöltés és a lefúvatás ideje alatt a gázelosztó vezeték biztonsági övezetén belül meg kell akadályozni az illetéktelenek jelenlétét.

Egyéb óvintézkedéseket kell bevezetni, ha ezt az építési körülmények indokolják.

A nyomáspróba elvégzése után minden esetben min. 0,15 bar túlnyomás alatt kell tartani a gázelosztó vezetéket az üzembe helyezéskig.

A gázelosztó vezeték technológiai tartozékainak előzetes nyomáspróbáját a gyártónak kell elvégezni.

#### 5.8.2.6. Mérő-, vizsgáló- és ellenőrző eszközök

A nyomáspróba során használt mérőműszerek kalibráltak legyenek. Az alkalmazott nyomásmérő és regisztráló műszer nem lehet 2 évnél régebben kalibrált.

A nyomáspróba alá vetett gázelosztó vezetékbe legalább 0,6 pontossági osztályú digitális nyomásmérő és regisztráló műszert kell beépíteni, amelynek a méréshatárát úgy kell megválasztani, hogy a mért nyomás a műszer mérési tartományának 60–75%-ába essen. (M16)

Példa:

A nyomásmérő méréshatárának meghatározása:

Ha a próbanyomás (STP) 6 bar, akkor a nyomásmérő

- maximális végkitérése:  $6/60 \times 100 = 10$  bar
- minimális végkitérése:  $6/75 \times 100 = 8$  bar
- vagy a nyomásmérő végkitérése e két érték közötti lehet.

A cső belsejében lévő levegő, illetve a külső levegő hőmérsékletét folyamatosan mérő és regisztráló műszert kell beépíteni. (-40 - +60 °C méréstartományú) A nyomáspróba során a barometrikus nyomást is folyamatosan mérni és regisztrálni kell. (0 - 1,6 bar méréstartományú)

A mérőműszer(ek)e)t, (érzékelőket) úgy kell a nyomáspróba során elhelyezni, hogy azok a lehető legpontosabb mérési eredményeket adják.

5.8.2.6.1. sz. táblázat

Próbanyomás értéke bar	Nyomásmérő felső mérési határa bar	Üzemeltetési nyomás bar							
		0,1	2	4	6	10	16	20	25
		Vizsgálható térfogat legfeljebb m <sup>3</sup>							
3	4	300							
3,5	6		20						
6	10			20					
9	16				20				
15	25					10			

24	40						5		
30	40							3	
37,5	60								2

Ha vizsgálandó vezeték hosszabb 200 m-nél, vagy térfogata nagyobb, mint a 5.8.2.6.1. sz. táblázatban megengedett, (a vizsgálható térfogat növelése érdekében) a már említett mérőműszerek mellett kiegészítő nyomásmérőt kell csatlakoztatni a vezeték másik végpontjára. (A kiegészítő nyomásmérő kalibrált, 0,6 pontossági osztályú legyen.)

#### 5.8.2.7. Nyomáspróba kiértékelése

A mért nyomáskülönbségek értékét a hőmérséklet és légnyomás változásából adódó nyomásváltozással korrigálni kell.

Mérés kiértékelését az MSZ 11413-5:1981 szabvány szerint a következő összefüggéssel kell végezni abból a feltételből kiindulva, hogy a próbanyomást a légnyomás, illetve a nyomáspróba-közeg hőmérsékletének változásából adódó eltéréseken kívül, egyéb tényező nem befolyásolja:

$$\Delta p_v = p_2 - p_{2sz} \leq m$$

és

$$p_{2sz} = p_1 + \frac{(t_2 - t_1) * (p_1 + 101,325)}{t_1 + 273,15} - (p_{2a} - p_{1a})$$

ahol:

$\Delta p_v$ : vizsgálóközeg számított nyomásváltozása kPa

$p_{2sz}$ : vizsgálóközeg számított nyomása a vizsgálat végén kPa

$p_1$ : vizsgálóközeg kezdeti, kiegyenlített nyomása kPa

$p_2$ : vizsgálóközeg nyomása a vizsgálat végén kPa

$t_1$ : vizsgálóközeg kezdeti, hőmérséklete °C

$t_2$ : vizsgálóközeg hőmérséklete a vizsgálat végén °C

$p_{1a}$ : kezdeti atmoszférikus nyomás kPa

$p_{2a}$ : atmoszférikus nyomás a vizsgálat végén kPa

$m$ : nyomásmérő és nyomásregisztráló mérési pontatlansága

Vizsgálóközeg kezdeti és vizsgálat végén hőmérséklet és nyomásváltozással korrigált, leolvasott nyomásainak különbsége nem lehet nagyobb, mint a műszerek osztályba sorolásának megfelelő mérési pontatlanság (alaphiba).

Eredménytelennek kell tekinteni a nyomáspróbát:

ha hőmérsékletnövekedés ( $t_2 > t_1$ ) mellett  $p_2 < p_1$

Az alábbiak szerint kell a nyomásmérő eszköz alaphibáját megállapítani:

$$\frac{\text{Nyomásmérő eszköz végkitérése (kPa)}}{100} \times \text{műszer pontossági osztály (\%)} = \text{Alaphiba}$$

Példa:

A kiértékeléshez adatot szolgáltató nyomás távadó:

- pontossági osztálya: PO 0,2%
- végkitérése: 6 bar

akkor az alaphiba:  $600 \text{ kPa} / 100 \times 0,2 = 1,2 \text{ kPa}$

Amennyiben a nyomáspróba adatait regisztrálni kell, a nyomáspróba befejezését követően az adatgyűjtős nyomáspróbázó készülékhez csatlakoztatható nyomtatóval a mérés eredményeit ki kell nyomtatni.

#### *Az összekötési helyek gáztömörségi vizsgálata*

A meglévő vezetékkel való összekötési helyeknek és a nyomáspróbaához szükséges csatlakozócsonkok lezárási helyeinek a gáztömörségét az üzemeltetési nyomású használati gázzal való feltöltés után habképző anyaggal kell vizsgálni.

Az egyszerre belátható felületekre jól habzó anyag oldatából vékony réteget kell felhordani és a felületeket legalább egy percig kell figyelni.

Az összekötési helyek gáztömörsege megfelelő, ha azokon a megfigyelési idő alatt buborék nem keletkezik.

#### 5.8.2.8. Szilárdsági nyomáspróba vízzel

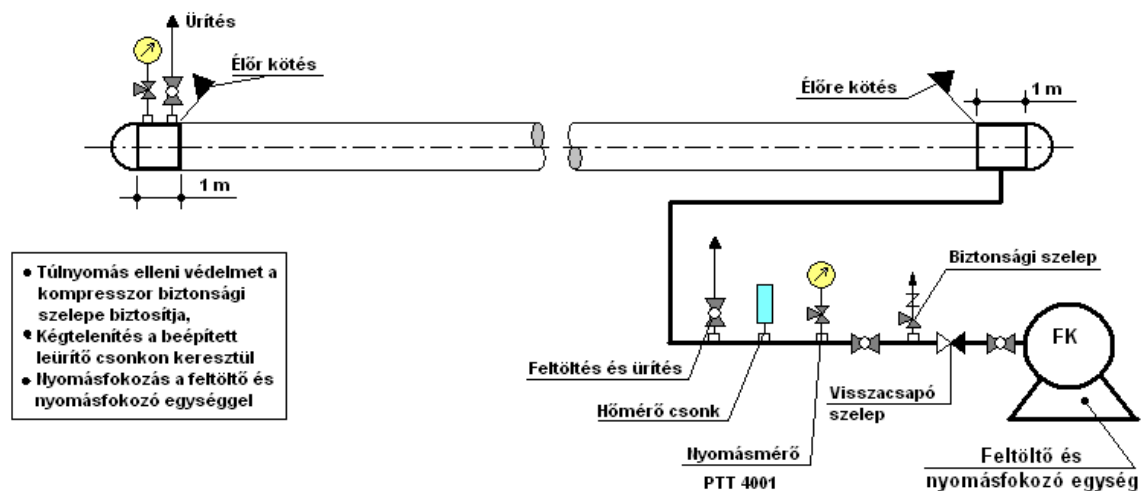
*10 bar feletti üzemi nyomású gázelosztó vezeték szilárdsági nyomáspróbáját lehetőleg vízzel kell elvégezni.*

A vízzel végzendő nyomáspróba feltétele a belső tisztíthatóság (görényezés) lehetőségének biztosítása.

A tervezőnek a kiviteli tervben meg kell határoznia a nyomáspróba műszaki- biztonságtechnikai követelményeit. A kivitelezőnek, ennek figyelembe vételével kell elkészíteni a nyomáspróba tervet és az alapján a nyomáspróbát végrehajtani.

Vizes nyomáspróbát 5°C alatt nem szabad elvégezni víz megfagyása miatt.

A szilárdsági nyomáspróba elvégzésére a kivitelezőnek műveleti utasítást kell készíteni, melynek tartalmaznia kell a vízfeltöltő és vízleeresztő vezetékek nyomvonalát, a görényindító és fogadó kamra helyét, a kompresszor telepítés helyét, csatlakozási pontját a vezeték magas pontjain (nyomáspróba terven pontosan bejelölve) beépítendő légtelenítő gömbcsapokat, a beépítés módját részletesen ábrázolva és nyomásmérési lehetőséget is biztosítva. A műveleti utasításnak tartalmaznia kell a nyomáspróba terven kívül a csővezeték tisztítás, szárítás műveleteinek előírásait, a tevékenység munka- és környezetvédelmi feltételeit.



5.8.2.5.1. sz. ábra

A vízzel végzendő nyomáspróba, a belső tisztíthatóság (görényezés) feltételei:

- a görényezésre kerülő gázvezeték szakasz azonos belső átmérőjű legyen,
- olyan sugarú csőíveket kell betervezni, hogy a csőtisztító szerszám áthaladását feltétlen biztosítsák,
- a görénykamra olyan kialakítású legyen, hogy bővülő szakaszai biztosítsák a tisztító szerszám egyszerű behelyezését és érkezéskor annak lefékezését,
- a csőgörény indító és - fogadót szilárd burkolatú térre kell betervezni és méretezni az elmozdulásra,
- a csőgörény fogadót lefúvató rendszerbe kell kötni. A lefúvatáshoz (fáklyázáshoz) méretezett vezeték alkalmazható.
- a vezetékbe elhelyezésre kerülő T idomoknál a leágazás méretétől függően görényterelő bordákat kell betervezni, ezek betervezése feltétlenül szükséges, ha a leágazás keresztmetszete egyenlő vagy nagyobb a tisztítandó vezeték keresztmetszetének 60 %-ánál.

A nyomáspróba végrehajtása előtt a víznyerési helyet, a felhasználásra kerülő víz minőségi jellemzőit és a kiürítési helyet az illetékes vízügyi hatósággal egyeztetni kell, előírásait be kell tartani. A nyomáspróba ideje kizárólag fagymentes időszak lehet (a víz fagyállóságát biztosító adalékanyagok rendkívül környezet szennyezők!).

A csőgörény kamrák csak a nyomáspróba értékének megfelelőek, megfelelőség igazolással ellátottak lehetnek.

A csővezeték méretének megfelelő csőgörényt kell alkalmazni. A csőgörények biztosítják a megfelelő tömörséget, nem lehetnek kopottak, sérültek. A belső bevonatos (pl. epoxi gyanta) csővezeték tisztításához elasztikus, habgörények alkalmazhatók. Belső bevonat nélküli vezetékek kalibrálhatók és tisztíthatók más típusú csőgörénnyel is.

A nyomáspróbaához felhasználható víz minőségére vonatkozó előírások:

A víznyerési ponton vett vízmintát meg kell vizsgálni:

- korróziós hatás szempontjából,

- szilárd szennyezés tartalom szempontjából.

A víz felhasználható a nyomáspróbához ha:

- pH értéke 6,5 - 8 között van, (amennyiben nem akkor semlegesíteni kell vagy megfelelő korróziós inhibitorra kell adagolni)

- a vízminta szilárd szennyezőanyag tartalma nem lehet több, mint amit a szennyvíz bírságról szóló rendelet előír.

A kiépített feltöltő rendszerbe a töltőszivattyú elé megfelelő teljesítményű vízmérőt kell beépíteni, hogy a feltöltő görény helye szükség esetén meghatározható legyen.

A görényindító kamra áttöltő vezetékén lévő elzáró szerelvényt meg kell nyitni és meg kell kezdeni a vezetékszakasz feltöltését. A töltés megkezdésével párhuzamosan az indító kamra légtelenítését el kell végezni. A töltést folyamatosan, megszakítás nélkül kell folytatni mindaddig, amíg a feltöltő görény a célállomásra meg nem érkezik.

Különös gondot kell fordítani arra, hogy a rendszerbe levegő ne kerülhessen.

A töltési művelet alatt félóránként fel kell jegyezni a betöltött, mért vízmennyiséget és regisztrálni a görény pillanatnyi helyzetét. Ugyanezen idő alatt a vezeték magas pontjain lévő légtelenítő szerelvények zárva tartandók.

A feltöltést a görény fogadókamrába való beérkezéséig kell folytatni, és a görény elé került vizet le kell üríteni. A görény a szilárdsági nyomáspróba végéig a fogadókamrában marad.

A feltöltés befejezésével a vezetékben lévő víz nyomását meg kell emelni (max. az előírt szilárdsági próbanyomás értékéig) és a felszerelt magas ponti légtelenítő szerelvényeken légteleníteni kell. A légtelenítő szerelvények zárása után a vezetéket túlnyomásmentes állapotban kell tartani 24 órán keresztül, majd ismét nyitva a légtelenítő szelepeket addig kell újra vizet nyomni a vezetékbe, amíg a légtelenítő helyeket buborékmentes víz nem folyik ki.

Mindezen tevékenység és a további tevékenységek során biztosítani kell az egyes beavatkozási, manipulációs pontokon lévő személyek egymás közötti akadálymentes, kommunikációs lehetőségek a munka összehangolása és az azonnali beavatkozás lehetőségének biztosítása végett (beavatkozási, manipulációs pontok, az elosztóvezeték végpontjai, út és vasút-kereszteződések, nyomásellenőrző és légtelenítő helyek).

A hőmérséklet kiegyenlítődése után a feltöltött, légtelenített rendszer nyomásfokozását meg lehet kezdeni. A nyomásfokozás megkezdésétől a nyomáspróba utáni nullázásig a csővezeteki rendszer biztonsági övezete környezetében bárminemű munkát végezni tilos!

Az eredményes, a csővezeték esetleges hibáit kimutató nyomáspróba alapvető feltétele a vizsgált szakasz tökéletes légtelenítése. A légtelenítés szakszerű ellenőrzése a következő módon történik.

A vezetéket a próbanyomás értékének 1/3-ára fel kell nyomni, majd kiengedni  $V$  m<sup>3</sup> mennyiségű vizet, így  $p$  N/mm<sup>2</sup> nyomásesés mérhető.

Az adott  $V$  m<sup>3</sup> térfogat csökkenéshez tartozó  $p$  N/mm<sup>2</sup> elméleti nyomáscsökkenés az alábbi módon számítható:

$$p = \frac{V}{V_0 \left( \frac{K * D - S}{E_s} \right)}$$

ahol:

$V$  az adott nyomáson a vezetékből kiengedett, mért víztérfogat m<sup>3</sup>

p	az elméletileg számított nyomás csökkenés	$N/mm^2$
$V_0$	a nyomáspróba alá kerülő vezetékszakasz térfogata	$m^3$
K	a víz izotherm kompresszibilitási együtthatója	$(46,1 \times 10^{-5}) mm^2/N$
D	a cső külső átmérője	mm
E	a cső falvastagsága	mm
$E_s$	az acélcső rugalmassági modulusa	$(2,1 \times 10^5) N/mm^2$

A légtelenítés megfelelő, ha a tényleges és az elméletileg számított nyomás csökkenés hányadosa:  $> 0,9$

A légtelenítés befejeztével a nyomásfokozást három lépcsőben kell elvégezni: a próbanyomás 1/3-ával, lépcsőnként. Az egyes fokozatok között minimum 30 perces pihenőket kell tartani.

Az egész gázelosztó vezetéket le kell ellenőrizni, azon semmiféle tömörtelenség, - beleértve a gyöngyöző átérésztést is - nem lehet.

- A sikeresnek minősített nyomáspróba után a vezetéket nyomás mentesíteni kell. A nyomáscsökkentés sebessége max. 2 bar/perc értékű lehet. A nyomásmentesítést csak a külön erre a célra kiépített vezetéken keresztül szabad elvégezni megfelelő fojtó-szabályozó szelepen keresztül.
- A víztelenítés gravitációs ürítéssel kezdődik a vezeték kezdőpontjánál lévő ellenőrző egység gömbcsapjának és szabályozó szelepének továbbá a vezeték másik végén lévő görénykamra légtelenítő szerelvényének egyidejű nyitásával. Az eltávozó vizet a kiépített ürítő vezetéken keresztül a vízügyi-, környezetvédelmi hatósággal egyeztetett területre vagy szállítóeszközbe kell vezetni. A gravitációs ürítést addig kell folytatni, amíg a víz az ürítőnyíláson azonos intenzitással áramlik ki. Az áramlási sebesség jelentősebb csökkenése esetén a gravitációs ürítést be kell fejezni. A gravitációs ürítést követi a víztelenítő görénnyel végrehajtott ürítés addig ismételve, amíg a görény már nem hajt ki vizet. A görényezés max. sebessége 15-20  $m^3/óra$  vízkiszorításnak feleljen meg.
- A tömörségi nyomáspróba előtt a szárítás következik. Szárító közegként elsősorban alacsony harmatpontú levegő alkalmazása javasolt, de nitrogén vagy földgáz is használható a művelettervben előírt biztonsági előírások betartásával.

A száraz levegőt ventilátor segítségével áramoltatják a csővezetékben, szükség szerint fűtő vagy hűtőelemekkel kiegészítve. A szárítás gyorsítható poliuretánból készült dugattyúk végignyomásával.

A nyomáspróba akkor minősíthető sikeresnek, ha nyomásváltozás igazoltan kizárólag hőmérséklet-változás következtében lépett fel, és a nyomáspróba alá vetett gázelosztó vezeték egyik elemén sem volt tapasztalható maradó alakváltozás.

### 5.8.3. Végellenőrzés

A megépített gázelosztó vezetéken végellenőrzést kell tartani, amelynek alapján a gázelosztó vezeték műszaki-biztonsági szempontból üzemelésre alkalmas minősítése a gázüzemi vezetők feladata.

A végellenőrzés akkor minősül sikeresnek, ha a műszaki felülvizsgálat és a nyomáspróba során előírt intézkedéseket teljesítették.

### 5.8.4. Műszaki átadás

Az építmény műszaki átadás-átvételét követően - a szerződés teljesítéseként - a fővállalkozó kivitelező az építető birtokába adja az építményt, átadja továbbá a megvalósítási dokumentációt, illetve minden egyéb dokumentumot, igazolást, nyilatkozatot.

Az üzemeltető az eljárás során vizsgálja:

- a csővezeték takarása megtörtént,
- a felszínt helyreállították,
- a vezeték és tartozékainak jelölésére szolgáló szerelvényezéseket (jelzőtábla, jelzőkaró, felirati táblák) elhelyezték,
- a megvalósulási dokumentációban a megépült gázelosztó vezeték műszaki-biztonsági megfelelőségét bizonyító dokumentumok hiánytalanul rendelkezésre állnak.

A korrózióvédelem, a gázelosztó vezeték technológiai tartozékai, a biztonsági vezeték technológiai tartozékai, a biztonsági berendezései, az üzemeltetéshez szükséges jelző, biztonságtechnikai és energetikai rendszerei megfelelőségét mérésekkel, illetve működési próbával kell ellenőrizni és dokumentálni.

A működési próbát a kivitelezés felelős műszaki vezetőjének irányításával és a földgázelosztó képviselőjének jelenlétében az engedélyezett terv alapján kell végezni, és eredményéről jegyzőkönyvet kell készíteni.

Sikertelen működési próba esetén a jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell a hiba okát és megszüntetésének módját, valamint a próba megismétlésének időpontját.

Az építési engedélyhez kötött építmények csak használatbavételi engedély alapján vehetők használatba és üzemeltethetők. A használatbavételi eljárást a területileg illetékes bányafelügyelet folytatja le.

#### **5.8.5. Nyilvántartás**

Az építés során a gázelosztó vezetékről a kivitelező megvalósulási dokumentációt készít, vagy készíttet. A megépített gázelosztó vezeték nyomvonalának nyilvántartása a bemért geodéziai adatok alapján történik.

### **5.9. MUNKAVÉDELMI ELŐÍRÁSOK**

#### **5.9.1. Általános követelmények**

Gázelosztó vezeték építésére, üzemeltetésére, ellenőrzésére az építőipari kivitelezési, valamint a felelős műszaki vezetői, építési műszaki ellenőri tevékenységek gyakorlására kiadott jogszabályok előírásait, valamint a gázelosztó vezetékek biztonsági követelményeiről és a Gázelosztó Vezetékek Biztonsági Szabályzatáról szóló 18/2022. (I. 28.) SZTFH rendelet 4. § (2) bekezdésében foglaltakat kell alkalmazni. A földgáz és PB-gáz eltérő fizikai és kémiai tulajdonságait a gázelosztó vezetéket tervező, építtető, kivitelező, üzemeltető, valamint a gázelosztó vezeték átalakítását, felújítását és felhagyását, elbontását végzőnek egyaránt figyelembe kell venniük.

#### **5.9.2. A munkavállalókra vonatkozó szabályok**

Csak olyan munkavállaló foglalkoztatható, aki a munkavégzéshez előírt szakképesítéssel rendelkezik, a berendezéseket és az eljárásokat, továbbá a szállított gáz tulajdonságait és a veszélyek elleni védekezési módszereket ismeri, és a munkavédelemről szóló törvény vonatkozó előírásait kielégíti.

Gázveszélyes munka végzésekor az egyidejűleg foglalkoztatott munkavállalók száma kettőnél kevesebb nem lehet.

A munkafolyamatokban részt vevő személyzet számát és szakképzettségét technológiai utasításban kell meghatározni.

#### **5.9.3. Üzemi utasítások**

A földgázelosztónak üzemi (technológiai, műveleti, kezelési vagy munkautasítás) utasításokat kell készítenie különösen:

- a) az üzembe helyezésre és az üzemen kívül helyezésre,
- b) a rendszeres hálózatellenőrzési műveletekre,
- c) a rendszeres karbantartásokra, beleértve a karbantartást követő tömörségellenőrzést,
- d) az elosztóvezeték szakaszolására és megbontására,
- e) a nyomásmentesítésre, a gázmentesítésre és az ezekhez kapcsolódó lefúvatással járó műveletekre,
- f) a javítási munkafolyamatokra,
- g) a beavatkozás során betartandó robbanásvédelmi elvekre,
- h) a munkaműveletek során betartandó munka-, tűz-, és környezetvédelmi alapelvekre,
- i) az üzemzavar, rendkívüli esemény esetén követendő eljárásra és az üzemzavar elhárítására, valamint
- j) az írásos engedélyhez kötött munkákra.

Írásos engedélyhez kötött munkák:

- a) a beszállással történő munkavégzés,
- b) a tűzveszéllyel járó munkák, valamint
- c) a gázveszélyes munkák.

Az írásos engedélyhez kötött munkákat a földgázelosztó gázüzemi vezetője vagy megbízottja engedélyezheti.

Az üzemi utasításokat a munkavállalókkal meg kell ismertetni. Azok elsajátítását visszaellenőrzést követően dokumentálni kell. Az üzemi utasításoknak a munkahelyen mindig rendelkezésre kell állniuk, vagy aláírás ellenében ki kell adni azokat az érintett munkavállalóknak.

#### **5.9.4. Oktatás, képzés, továbbképzés**

A munkáltatónak a munkavállalót foglalkoztatásának megkezdése előtt, majd az üzemi utasításban meghatározott időközönként és az utasítások lényegi változásakor, szóban ki kell oktatni, legalább 5 évenként gondoskodnia kell a vizsgáztatásáról:

- a) a munkahelyére vonatkozó üzemi utasításokból,
- b) a gázüzemi tevékenységek veszélyeiből,
- c) a biztonsági követelményekből,
- d) a balesetek és üzemzavarok során teendő intézkedésekből és
- e) az egyéni védőeszközök használatából.

Az oktatások tartalmát és időpontját írásban kell meghatározni. Az oktatás megtörténtét a munkavállalónak az aláírásával kell igazolnia.

#### **5.9.5. Egyéni védőeszközök**

A rendelkezésére bocsátott védőeszközöket a Munkavédelmi szabályzatban/egyéni védőeszközök juttatási rendjét meghatározó belső szabályzatban előírt módon, minden munkavállaló használja. A munkavállaló felettese köteles megkövetelni az egyéni védőeszközök használatát, illetve azok használatáról köteles rendszeresen meggyőződni.



Gázüzemi tevékenység végzésére olyan munkavállaló alkalmazható, aki orvosilag alkalmas, egészségi állapota alkalmassá teszi a megnövekedett fizikai terhelés elviselésére és az egyéni védőfelszerelések használatára.

A védőeszközök használata tekintetében az alábbiakat kell betartani:

- a) a munkáltatónak biztosítani kell a kockázatértékelésben megállapított védőeszközöket,
- b) a beazonosított veszélyekhez és tevékenységekhez rendelt védőeszközök fajtáját, típusát, alkalmazásuk módját Egyéni védőeszközök juttatási rendjében kell szabályozni,
- c) a védőeszközök időszakos felülvizsgálatát, szükség esetén cseréjét a munkáltatónak kell biztosítani,
- d) a rendelkezésére bocsátott védőeszközöket az üzemi utasításokban előírt módon, minden munkavállaló köteles használni,
- e) a védőeszköz alapvető funkcionális alkalmasságának ellenőrzését a munkavállalónak a munkavégzés előtt el kell végeznie.

#### *Védőfelszerelések használata*

Az építési munka minden fázisában, a fellépő ártalomnak megfelelő, az MvSz-ben előírt védőfelszerelést kell viselni.

Építési területen védősisak viselése kötelező.

Anyagmozgatás, árokásás esetén a lábra eshető nehéz tárgyak ellen erősített, orrmerevített S3 minősítésű védőcipőt, ill. védőbakancsot kell viselni.

Minden építési munkaterületen dolgozó számára a fellépő ártalom elleni védelemre alkalmas védőkesztyűt kell biztosítani. (pl.: anyagmozgatáshoz mechanikai védőkesztyű, hegesztéshez hőálló hegesztő védőkesztyű, stb.)

Acélhegesztési munkához lángálló, antisztatikus védőruha, védőszemüveg vagy pajzs, szükség esetén lábszárvédő, kötény használata - a hegesztés módjától függően - kötelező.

Az időjárás ellen esőköpenyt és gumicsizmát, magas talajvízszint esetén ágyékig érő csizmát kell biztosítani. Szükség esetén hideg elleni védőkabátot).

Zajjal járó munkáknál fül dugó vagy fültok viselése kötelező.

Gáz- és ívhegesztéskor 1 db 6 kg töltőmennyiségű porral oltókészüléket és 1 db 2 kg-os széndioxiddal oltó tűzoltó készüléket, valamint 1 db Munkahelyi elsősegélynyújtó dobozt kell készenlétben tartani.

#### **5.9.6. A berendezések üzemeltetése**

A munkaadó köteles a Szabályzat hatálya alá tartozó berendezések üzeméhez szükséges biztonsági feltételeket meghatározni.

A berendezéseket szabályszerűen, a gyártói kezelési és üzemeltetési utasításoknak megfelelően kell üzemeltetni és felügyelni. A munkáltató a gázüzem adottságainak megfelelően további követelményeket határozhat meg az üzemi utasításokban a berendezések üzemeltetésére.

A berendezések megfelelő műszaki-biztonsági állapotának biztosítása, az időszakos felülvizsgálatok és a rendszeres karbantartások elvégzése a munkáltató feladata.

A felülvizsgálati és a karbantartási időközöket a jogszabályokban, valamint a munkáltató által választott szabványokban előírtak alapján a munkáltató az MBIR-ben szabályozza. A karbantartásokat és a felülvizsgálatokat határidőben el kell végezni, a megfelelő állapotot haladéktalanul helyre kell állítani. A munkavállaló köteles a munkavégzésre alkalmas állapotot ellenőrizni a munka megkezdése előtt.

### 5.9.7. Általános munka- és tűzvédelmi előírások

A gázelosztó vezeték létesítése során különösen a következő munkaműveletek lehetségesek, melyeknél veszélyes/ártalmas termelési tényezők jelenlétével kell számolni:

- munkaárok készítés: a munkaárokból folyó munka és a munkaárok mentén való közlekedés veszélyei.
- acélcsövek gáz- és ívhegesztése: tűz- és robbanásveszély, hőhatás, fényhatás, az elektromos áramütés veszélye.
- PE csövek hegesztése: nehéz tárgyak emelése, hőhatás, az elektromos áramütés veszélye.
- nyomáspróba: hirtelen felszabaduló légnemű vagy folyékony anyag romboló hatásának veszélye.
- anyagok, eszközök szállítása, mozgatása, ütés, botlás, beesés veszélye.
- mindegyik munkafázisban: az időjárás okozta veszélyek.
- biológiai veszélyforrások
- ionizáló/nem ionizáló sugárzás
- zajexpozíció,
- kémiai kockázatok,
- stb., a kockázatértékelés szerint

#### *A földmunkákra vonatkozó általános előírások*

A munkavégzésre használt eszközök, berendezések legyenek a munkavégzésre alkalmas állapotban, rendelkezzenek felülvizsgálati dokumentumokkal a jogszabályokban és belső utasításokban előírtaknak megfelelően (ahol releváns), és az eszközökre vonatkozó kezelési karbantartási utasítások előírásainak.

A munkaterületen csak a munkát végző és őket irányító munkavállalók, valamint az ellenőrzésre jogosult személyek tartózkodhatnak. A munkaterületet idegenek elől el kell keríteni, bejutásukat a munkaterületre meg kell akadályozni.

A munkagödörök falait - a talajállékonyságot figyelembe véve - úgy kell kitámasztani, rézsűzni, vagy más megoldással biztosítani, hogy az építés valamennyi szakaszában megőrizze állékonyságát.

Közutakon végzett munkák esetén, A Közutakon Végzett Munkák Elkörlátozási és Forgalombiztonsági Szabályzata (EFSZ) szerint kell eljárni.

A közúti útelzárás, elkörlátozás és elemei feleljenek meg a Közlekedési és Vízügyi Minisztérium Közúti Főosztálya által kiadott ÚTÜGYI MŰSZAKI ELŐÍRÁSOK-nak.

Kézi földmunka esetén, a munkaárok szélén 0,5 m széles padkát kell kialakítani.

A talaj állékonysága és a munkaszint mélysége szerint a munkaárkot dúcolni kell. (*M03 melléklet*).

A szakadólapot tilos megterhelni a kitermelt földdel.

Egy méternél mélyebb munkaárokból, munkagödörben elmozdulás ellen rögzített létrát kell biztosítani, vagy a munkaárkot menekülő rézsűvel kialakítani. A lakott területen belül a munkaárkokat, munkagödröket szürkülettől napkeltéig ki kell világítani.

#### *Acélcsövek gáz- és ívhegesztésére vonatkozó általános előírások*

Hegesztési műveletek során be kell tartani a Hegesztési Biztonsági Szabályzat előírásait. A hegesztési munka biztonságos elvégzéséért, a tűzvédelmi-, környezetvédelmi-, munkavédelmi- és egyéb hegesztéssel kapcsolatos biztonsági előírások betartásáért a hegesztő a felelős.

Hegeszteni csak hibátlan, biztonsági berendezésekkel ellátott és az időszakos biztonsági felülvizsgálaton munkavédelmi szempontból megfelelőnek minősített hegesztő berendezéssel szabad.

A hegesztésnél fellépő ártalmak ellen a hegesztő és segítője is köteles használni a megfelelő egyéni védőeszközt. Ívhegesztésnél a környezetben levő dolgozókat is meg kell védeni az ártalmas fényhatástól.

Ívhegesztést átnedvesedett ruhában, nedves kesztyűben, vagy vízzel érintkezve végezni tilos. Vezető felületek (pl. keretes dúc) között történő ívhegesztés esetén gondoskodni kell a felületek és a hegesztő elszigeteléséről.

#### *PE csövek hegesztésére vonatkozó általános előírások*

A hegesztő berendezés hevítő elemét csak a fogantyújánál szabad megfogni, és a lehető legrövidebb időn belül a helyére tenni.

A tompahegesztő gépek nyomvonal melletti mozgatását csak egy e célra rendszeresített hord szerkezettel vagy kiskocsival szabad végezni.

A helyszíni hegesztés elkészítéséhez a hegesztő berendezés munkaárokba helyezését körültekintően, több fő igénybevételével kell végezni.

Az áramütés elkerülésére csak bevizsgált, és ellenőrzött, és amelyiknél szükséges helyi védőföldeléssel és áramvédő kapcsolóval ellátott áramfejlesztő és hegesztő berendezés alkalmazható.

Elektromos üzemű PE hegesztő-berendezést csak az használhat, aki érvényes munkavédelmi oktatással és a PE hegesztéshez szükséges minősítő vizsgával rendelkezik.

A berendezés kezelője felelős a kezelési utasításban és a karbantartási utasításban előírt követelmények megtartásáért, hiba esetén a készülék üzemben kívül helyezéséért, a feszültség alatti készülék felügyeletéért és annak illetéktelen személyektől való megóvásáért.

Elektromos munkakábelt veszélyeztetett szakaszon védelembe kell helyezni. Használatbavétel előtt a villamos csatlakozások, kábelek használhatóságáról, épségéről szemrevételezéssel meg kell győződni. Ellenőrizni kell az érintésvédelem hatásosságát. A berendezést ütésnek kitenni, dobálni TILOS, mozgatása, emelése a kialakított fogantyúkkal történjen.

A készüléket használat után az áramellátó rendszerről le kell választani, a keletkezett szennyeződésektől meg kell tisztítani, és tiszta állapotban kell tárolni. A berendezésen a napi karbantartási és működést ellenőrző munkákon felül javítást, szakszerű karbantartást, hitelesítést csak szakember végezhet.

A munkahely világítására robbanás biztos lámpát vagy a villamos veszélyességi övezeten kívül elhelyezett nagy fényerejű reflektort kell használni.

A gáz kiáramlási helyeket, mint veszélyeztetett zónákat jól láthatóan ki kell jelölni.

#### *A nyomáspróbára vonatkozó általános előírások*

A nyomáspróbát megkezdeni csak szakaszosan, vagy nagyközép nyomású vezeték esetén teljesen visszatöltött vezetéken szabad a csöktések és a beépített idomok, szerelvények szabadon hagyásával.

A nyomáspróba ideje alatt a munkaárokban, ill. annak közelében senki nem tartózkodhat. Kivétel: tömörségi próbája során a kötések tömörségét ellenőrző személy.

### *Anyagok, eszközök szállítására, tárolására vonatkozó általános előírások*

A munkaterületen rendet kell tartani; "közlekedési" és menekülési utakat kell kialakítani és azokat szabadon hagyni.

Gépjárműveket, munkagépeket csak a rendeltetésüknek megfelelő célra szabad használni.

Kézi anyagmozgatásnál a mozgatott teher 1 főre jutó súlya nem lehet nagyobb 50 kg-nál sík terepen és max. 60 m hosszú úton. Kézi tehermozgatásnál a 10 kg-nál nagyobb tömegű terhek emelésekor gondoskodni kell a hát, derék és deréktáji sérülések kockázatának csökkentéséről munkaszervezési intézkedéssel, segédeszköz és egyéni védőeszköz alkalmazásával, megfelelő testhelyzetben történő munkavégzéssel.

Csővek mozgatását a földfelszín közelében csak megfelelő alátámasztással (pl. görgőkön) szabad végezni.

Hosszú tárgyakat két ember csak azonos vállon vihet (jobb-jobb).

Emelőgépek alkalmazásánál be kell tartani az Emelőgép Biztonsági Szabályzat követelményeit.

## **5.10. KÖRNYEZETVÉDELMI ELŐÍRÁSOK**

### *Általános előírások*

A gázelosztó vezetékek létesítése során érvényesíteni kell azt az alapelvet, hogy minden környezetszennyezést elsősorban megfelelő technológiával, a keletkezési helyen kell megelőzni, megszüntetni vagy mérsékelni.

a Társaságok munkaviszonyban álló minden dolgozója köteles a környezetvédelemmel kapcsolatos szabályokat tevékenységi körében betartani, illetve betarttatni. Ezek részletesen szerepelnek a Környezetvédelmi Szabályzatban (KVSZ)

A gázelosztó vezetékek létesítése során felmerülő problémák a hulladékok kezelése, a zajjal, rezgéssel járó munkák végzése és a termőföld, talaj védelmével kapcsolatos feladatok.

### *Veszélyes és nem veszélyes hulladékok*

A keletkezett veszélyes hulladékokkal kapcsolatos tevékenységnél a 225/2015. (VIII. 7.) Kormányrendeletben foglaltakat be kell tartani és a 78/2007. (IV. 24.) Korm. rendelet szerinti környezetvédelmi ügyfél jellel (KÜJ), illetve környezetvédelmi területi jellel (KTJ) rendelkezni kell.

Részletes szabályozást a Környezetvédelmi Szabályzat tartalmazza

### *Zajvédelem*

Az építési helyeken gondoskodni kell arról, hogy az építési tevékenység során a munkahely környezetében a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2. és 5. mellékletében előírt zaj- és rezgésterhelési határértékeket ne lépjék túl, A 66/2005. (XII. 22.) EüM rendeletben előírt, a munkavállalókat érő zajexpozícióra, valamint a 22/2005 (VI.24) EüM rendeletben előírt rezgés-expozíciónak kitett munkavállalókra vonatkozó minimális egészségi és munkabiztonsági követelményeket figyelembe kell venni.

Amennyiben az alkalmazandó technológiák és a helyszín (a védett területek vagy objektumok közelsége) ismerete alapján az építési tevékenységgel a zaj- és (vagy) rezgés-határértékek túllépése várható, a munkák megkezdése előtt a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló - 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet alapján 4. § (1) bekezdés alapján a települési önkormányzat jegyzőjétől a zaj- és rezgés kibocsátási határérték megállapítását meg kell kérnie

### *Termőföld, talaj védelem*

a Társaságok létesítményeinek területén lévő termőföld nemzetgazdasági vagyon. A termőföld védelme törvényben (1994. évi LV. törvény a termőföldről) előírt kötelezettség.

Gázelosztó vezetékek létesítése során ügyelni kell arra, hogy a munkálatok során minél kevesebb zöldkár keletkezzen. A kitermelt talajt csak a megfelelő sorrendben szabad visszatölteni. A munka elvégzése után szükség szerint gondoskodni kell a növényzet telepítéséről, a rend és tisztaság megőrzéséről

#### Zöldfelületek védelme

A meglévő növényzet védelméről a kivitelezési munkálatok tervezésekor, végzésekor gondoskodni kell. A munkaterülettel érintett utcákon a zöldfelületek vonatkozásában be kell tartani a vonatkozó helyi rendeletekben megfogalmazott előírásokat.

A létesülő gázvezeték a fáktól számított legalább 2 méterre szabad telepíteni úgy, hogy az a növényállományt ne károsítsa, illetve az a legkisebb növénykárosodással járjon. A földmunkák során 5 cm-nél vastagabb gyökeret elvágni tilos. Fák törzsétől mért 3 m sugarú körön belül a gyökérszónában lévő föld kitermelése kizárólag kézi munkaerővel végezhető el.

## 6. Kockázatok kezelése

Lehetséges kockázat	Lehetséges ok	Kockázat kezelése
A munkát irányító nem dokumentálja (határozza meg) a tilalmi zóna mértékét.	Figyelmetlenség, ismeret hiánya.	- irányító figyelmének felhívása - ismételt szakmai oktatás (közvetlen felettes)
Ballonok időszakos felülvizsgálata, Jegyzőkönyv kitöltése nem megfelelő.	Pontatlan kitöltés az ellenőrzést végző részéről.	- Jegyzőkönyv kitöltésének javítása - ellenőrzést végző figyelmének felhívása
Nem a megfelelő műszer használat az adott feladatra	Figyelmetlenség, ismeret hiánya.	- feladatot végző figyelmének felhívása - ismételt szakmai oktatás (közvetlen felettes)
A hálózatok ellenőrzéséhez az eszközszükséglet, ill. a személyi feltételek nem adottak.	Felelős mulasztása.	- intézkedés a feltételek biztosítására
Adott munkavégzés során nem a tarják be a vonatkozó technológiai utasításokat.	Munkát irányító figyelmetlensége, technológia nem megfelelő ismerete.	- irányító figyelmének felhívása - ismételt szakmai oktatás (közvetlen felettes)

## 7. Feljegyzések kezelése

Feljegyzések	Megőrzésért felelős szervezet	Megőrzés ideje	Megjegyzés
Csőtisztítási jegyzőkönyv	Területileg illetékes egység	Gázelosztó vezeték felhagyásáig	Megvalósulási dokumentációban/e-építési napló

<i>Ellenőrzési jegyzőkönyv 2005 után létesült gázelosztó vezeték szilárdsági nyomáspróba értékének megfeleléség vizsgálatához</i>	Területileg illetékes egység	Gázelosztó vezeték felhagyásáig	Megvalósulási dokumentációban/e-építési napló
<i>Gázelosztó vezeték nyomáspróba műveleti utasítás</i>	Területileg illetékes egység	Gázelosztó vezeték felhagyásáig	Megvalósulási dokumentációban/e-építési napló
<i>Nyomáspróba jegyzőkönyv</i>	Területileg illetékes egység	Gázelosztó vezeték felhagyásáig	Megvalósulási dokumentációban/e-építési napló

## 8. Mellékletek, formanyomtatványok

G-TU-1-M01 Külterületi nyomvonal-jelző és szerelvény akna fedőlap, csapszekrények

G-TU-1-M02 Közúti munkaterület elhatárolás technológia (Gázhálózati munkák elkorlátozása és ideiglenes forgalomszabályozása)

G-TU-1-M03 Gázvezeték építéshez szükséges munkaárok és fejlük méretek normál feltételek mellett, a munkaárok biztosítása

G-TU-1-M04 Folyamatos vezetéképítés

G-TU-1-M05 Csővég lemunkálására alkalmas eszközök

G-TU-1-M06 Leágazó vezeték utólagos építésének közlekedésbiztonsági ábrája

G-TU-1-M07 Kombinált szerelhető PE-ACÉL összekötő beépítése DN 20 és DN 32 PE cső esetén

G-TU-1-M08 Termékekre vonatkozó kötelező alkalmassági idők

G-TU-1-M09 Vezetéktisztítás elve, és folyamata habgörénnyel

G-TU-1-M10 Nyomató perem

G-TU-1-M11 Nyomató csonk

G-TU-1-M12 Növényzet káros hatásainak kiküszöbölése, ill. a gyökérvédelem sematikus ábrája

G-TU-1-M13 Csőtisztítási jegyzőkönyv (minta)

G-TU-1-M14 Ellenőrzési jegyzőkönyv 2005 után létesült gázelosztó vezeték szilárdsági nyomáspróba értékének megfeleléség vizsgálatához

G-TU-1-M15 Gázelosztó vezeték nyomáspróba műveleti utasítás (minimális tartalmi követelmények)

G-TU-1-M16 Nyomáspróbázó műszerekre vonatkozó átmeneti rendelkezések (Hatályos 2023.08.31-ig)

G-TU-1-NY01 Nyomáspróba jegyzőkönyv

## NYOMÁSPRÓBA JEGYZŐKÖNYV

### Gázelosztó vezeték szilárdsági, tömörségi, ill. együttes szilárdsági és tömörségi nyomáspróbájához\*

**A vezeték helye:**

**A vezeték típusa:**

- Gázelosztó vezeték
- Gázelosztó vezetékszakasz térfogata az 1,0 m<sup>3</sup>-t nem haladja meg
- Műhelyben előszerelt 25 m-nél nem hosszabb leágazó vezeték (Szerelhető acél-PE összekötővel, vagy PE csőre szerelhető zártházás csappal)

**Építési engedély/elosztói szakvélemény száma:**

**Kivitelező/Földgázelosztó:**

Név:			
Munkakör:			
Szervezet:			

**Gázvezeték műszaki paraméterei:**

átmérő (mm)	hossz (fm)	anyag	térfogat (m <sup>3</sup> )	üzemi nyomás (bar)

**A vezetékbe épített műtárgyak megnevezése és a megfelelőséget igazoló dokumentum száma:**

megnevezése	dokumentum száma

Szilárdsági, tömörségi, vagy együttes szilárdsági és tömörségi nyomáspróba*	év	hó	nap	óra	perc	nyomás (bar)		hőmérséklet (°C)	
						belső	külső	belső	külső
<b>kezdete:</b>									
<b>vége:</b>									
<b>számított befejező nyomás (bar):</b>						nyomásmérő osztálypont. szerinti számított alaphiba:		± (kPa)	
<b>mért és számított nyomás értéke közötti különbség (kPa):</b>						<b>Nyomáspróba minősítése:*</b>		SIKERES SIKERTELEN	
<b>vizsgáló közeg:</b>									

Szilárdsági, tömörségi, vagy együttes szilárdsági és tömörségi nyomáspróba*	év	hó	nap	óra	perc	nyomás (bar)		hőmérséklet (°C)	
						belső	külső	belső	külső
<b>kezdete:</b>									
<b>vége:</b>									
<b>számított befejező nyomás (bar):</b>						nyomásmérő osztálypont. szerinti számított alaphiba:		± (kPa)	
<b>mért és számított nyomás értéke közötti különbség (kPa):</b>						<b>Nyomáspróba minősítése:*</b>		SIKERES SIKERTELEN	
<b>vizsgáló közeg:</b>									

**Tömörségellenőrzés habképző anyaggal, szivárgáskereső műszerrel\*:**

hegesztési varratok (db)	vizsgált varratok (db)	egyéb kötések (db)	vizsgált egyéb kötések (db)

**Ellenőrzés minősítése:\***

SIKERES

SIKERTELEN

**A nyomáspróbán alkalmazott műszerek:**

megnevezés/típus	gyári szám	méréshatár	osztály-pontosság	kalibrálás érvényes (dátum)

A regisztrált adatokat tartalmazó dokumentumot mellékeljük.

Megjegyzés:

Nyomáspróbát végző kivitelező:

.....  
név/aláírás

.....  
név/aláírás

Nyomáspróbát értékelő képviselő:

.....  
név/aláírás

.....  
név/aláírás

Nyomáspróbát a G-TU-1 „Gázelosztó vezetékek létesítése” technológiai utasítás „Nyomáspróba” fejezetében leírtak szerint kell végezni.

Megfelelő jelölendő

\* Megfelelő aláhúzendó



## Nyomáspróbázó műszerek alkalmazása

Jelen G –TU-1\_v8 technológiai utasítás **5.8.2. Nyomáspróba** fejezetében a nyomáspróbák során alkalmazandó nyomásmérő és regisztráló műszerekre vonatkozó előírások alkalmazása alól átmeneti intézkedésként a 2023.05.01 dátumig hatályos felételek teljesítése a követelményeknek való megfelelést jelent az átmeneti időszakban, amely ezen G-TU-1-M16 melléklet hatálya alatt érvényesíthető.

**Ez a G-TU-1-M16 melléklet 2023. május 2-től 2023.08.31-ig érvényes, 2023.09.01 dátummal hatályát veszti.**

Az alábbi 2023.05.01-ig érvényes követelmények a G-TU-1\_v6-ban meghatározottak szerint, amelyek teljesítése a jelen G-TU-1-M16 érvényessége alatt a nyomáspróba feltételeknek való megfelelést jelent :

### „5.8.2. Nyomáspróba

#### *Nyomáspróba előtti munkálatok.*

Nyomáspróbázni csak a próbanyomásnak ellenálló szilárdságú lezárt, más rendszerektől gáztömören elválasztott vezetékszakaszt szabad.

A zárást a csővégek lehegesztésével, megfelelően tömített tele tárcsával, záró karimával, csővégzáró sapkával és a menetes szerelvények ledugózásával kell biztosítani.

A gázelosztó vezeték a vizsgálat során az árokba fektetve, az üzemeltetési állapotnak megfelelő helyzetben legyen. A csőszálakat szakaszosan, kis- és középnyomású vezeték esetében 50 cm magasságú földtakarással, nagyközép nyomású vezetéknél teljes takarással kell rögzíteni, a csőkötések és a beépített idomok, szerelvények szabadon hagyásával. A nyomáspróba megkezdése írásos engedélyhez kötött. A környezet figyelmét "VIGYÁZAT, A vezeték nyomás alatt" feliratú táblával kell felhívni.

#### 5.8.2.1. Általános előírások

Az elkészült és üzemeltetésre alkalmas állapotban lévő gázelosztó vezetéken, a vezeték végleges takarását megelőzően szilárdsági és tömörségi nyomáspróbát kell tartani. A nyomáspróbák végrehajtása az engedélyezett tervdokumentáció előírásainak megfelelően történhet.

A gázelosztó vezetéken a nyomáspróbát a kivitelező végzi el.

A nyomáspróba megkezdése előtt a vezeték az üzemeltetés feltételeinek megfelelően kitisztított, az üzemeltetési állapotnak megfelelő helyzetben, elmozdulás ellen rögzített legyen úgy, hogy a nyomáspróbák során elvégzendő vizsgálatok végrehajtását a rögzítés ne akadályozza. A nyomáspróba végrehajtója minden olyan intézkedést megtesz, ami biztosítja a nyomáspróba biztonságos, az életet, vagyont, egészséget és a környezetet nem veszélyeztető végrehajtását.

A nyomáspróba adatait regisztrálni kell, a 100 m-nél nem hosszabb, hegesztési varratot nem tartalmazó vezetékek kivételével.

A nyomáspróbáról jegyzőkönyvet kell készíteni, amelynek tartalmaznia kell a nyomáspróba szempontjából lényeges adatokat, de legalább a következőket:

- a) a nyomáspróba kezdő és befejező időpontját,
- b) a nyomáspróbán részt vevő személyek nevét és munkakörét, aláírásukat, továbbá az általuk képviselt szervezet megnevezését,
- c) a gázelosztó vezeték helyét és műszaki paramétereit,
- d) az engedélyezett tervdokumentációt képező dokumentumok megnevezését és azonosításukra alkalmas megjelölését,
- e) a nyomáspróba során alkalmazott műszerek azonosító adatait, méréshatárait, osztálypontosságát,
- f) a nyomáspróba kezdetén és végén leolvasott nyomás- és hőmérsékletértékeket,
- g) a nyomáspróba során észlelt rendellenességeket és
- h) a nyomáspróba minősítését.

Üzembe helyezni kizárólag az üzembe helyezés időpontjában műszaki-biztonsági szempontoknak megfelelő és tömör gázelosztó vezeték szabad.

A nyomáspróba minősítését a földgázelosztó megbízott képviselője végezheti el.

A sikertelen nyomáspróbát a feltárt hibák megszüntetése után meg kell ismételni.

Amennyiben a sikeres nyomáspróba után a gázelosztó vezeték hat hónapon belül nem kerül üzembe helyezésre, a használatba vétel előtt a tömörségi nyomáspróbát meg kell ismételni.

Levegővel vagy inert gázzal tervezett nyomáspróba tervének elkészítésekor a tervező figyelembe veszi a gázelosztó vezeték térfogatát. A térfogati adatok ismeretében kell megadnia a nyomáspróba időtartamát, a megengedett nyomáseltéréseket.

#### 5.8.2.2. Szilárdsági nyomáspróba

A szilárdsági nyomáspróba:

- a) értéke legalább:
  - aa)  $P_{psz} = 1,5 \times MOP$  bar,
  - ab) kisnyomás esetén 3,0 bar,
  - ac)  $0,1 \text{ bar} < MOP \leq 2,0 \text{ bar}$  esetén 3,5 bar,
- b) időtartama legalább:  $T_{psz} = 6$  óra,
- c) közege: víz, levegő vagy inert gáz,

ahol:

$P_{psz}$ : a próbanyomás értéke bar mértékegységben,

$MOP$ : a legnagyobb üzemnyomás értéke bar mértékegységben,

$T_{psz}$ : a nyomáspróba időtartama órában.

A kivitelezőnek a nyomáspróba végrehajtásra műveleti utasítást kell készítenie. A műveleti utasítás tartalmi követelményeit jelen Technológiai Utasítás 1.20. sz. *melléklete* tartalmazza.

A szilárdsági nyomáspróba akkor minősíthető sikeresnek, ha nyomásváltozás számítással igazoltan kizárólag a légköri nyomás- és a hőmérséklet-változás következtében lépett fel, és a

nyomáspróba alá vett gázelosztó vezeték egyik elemén sem volt tapasztalható maradó alakváltozás, továbbá a vizsgált rendszer egyik elemén sem volt tömörtelenség kimutatható.

A 10 bar feletti üzemi nyomású gázelosztó vezeték esetén szilárdsági nyomáspróbát lehetőleg vízzel kell elvégezni, ettől való eltéréshez a gázüzem vezető előzetes hozzájárulása szükséges. Ebben az esetben a nyomáspróba közege levegő vagy inert gáz lehet.

#### 5.8.2.3. Tömörségi nyomáspróba

A tömörségi nyomáspróbát a gázelosztó vezeték üzemszerű állapotában, az eredményes szilárdsági nyomáspróba után kell elvégezni.

A tömörségi nyomáspróba:

a) értéke legalább:

aa)  $P_{pt} = MOP$  bar,

ab) kisnyomás esetén 150 mbar,

b) időtartama legalább:  $T_{pt} = 2$  óra,

c) közege: levegő, inert gáz vagy haszongáz (az üzemelő gázelosztó vezeték nyomásemelésénél),

ahol:

*P<sub>pt</sub>*: a próbanyomás értéke bar mértékegységben,

*MOP*: a legnagyobb üzemi nyomás bar mértékegységben,

*T<sub>pt</sub>*: a nyomáspróba időtartama órában.

Nem kell külön tömörségi nyomáspróbát végezni, ha a szilárdsági nyomáspróba légnemű közeggel történt, és a vizsgálatok végrehajtása, valamint kiértékelése a tömörségi követelményekre is kiterjedt.

Üzemelő gázelosztó vezeték nyomásemelésénél a MOP-nak megfelelő értékű tömörségi nyomáspróbát kell tartani haszongázzal az előzőekben leírtaknak megfelelően. Az engedélyezett, MOP-ot átlépő nyomásemeléshez tervdokumentációt kell készíteni, amelyet a bányafelügyelet hatáskörébe tartozó egyes sajátos építményekre vonatkozó építésügyi hatósági eljárások szabályairól szóló kormányrendelet szerint engedélyeztetni kell.

A tömörségi nyomáspróba akkor minősíthető sikeresnek, ha a nyomásváltozás számítással igazoltan kizárólag az esetleges légköri nyomásváltozásból, illetve hőmérséklet-változásból adódóan következett be, és a vizsgált rendszer egyik elemén sem volt tömörtelenség kimutatható.

#### 5.8.2.4. Az általánosnál rövidebb időtartamú nyomáspróba

A gyorsított szilárdsági nyomáspróbát adatgyűjtős nyomáspróbázó készülék felhasználásával és a tervező által megadott műveleti sorrendben kell elvégezni.

Ha a nyomáspróba alá vett gázelosztó vezeték szakasz térfogata az 1,0 m<sup>3</sup>-t nem haladja meg, akkor a nyomáspróbát (szilárdsági) legalább 1 óra időtartam alatt is el lehet végezni, ez esetben minden varrat és egyéb kötés tömörségét egyedileg ellenőrizni szükséges. Műhelyben előszerelt 25 m-nél nem hosszabb leágazó vezetéken (szerelhető acél-PE összekötővel, vagy PE csőre szerelhető zártházás csappal) a műhelyben is elvégezhető a nyomáspróba.

A nyomáspróba akkor minősíthető sikeresnek, ha a nyomáspróba időtartama alatt nyomáscsökkenés nem volt tapasztalható, illetve a nyomáspróba alá vetett gázelosztó vezetéken és szerelvényein tömörtelenség nem volt kimutatható, és a gázelosztó vezeték egyik elemén sem volt tapasztalható maradó alakváltozás.

A nyomáspróbát a következő előírások betartásával kell végezni:

- a lefúvatás sebessége legfeljebb 0,1 bar/min legyen,
- az egyes feltöltési és lefúvatási szakaszokat csak akkor szabad megkezdeni, ha a vezeték két végpontján mért hőmérsékletkülönbség legfeljebb 2 °C, és a hőmérő műszereken 5 perc alatt nem mutatható ki hőmérsékletváltozás

#### *A nyomáspróbák végrehajtása*

A nyomáspróba időtartama alatt a gázelosztó vezetéken és biztonsági övezetében a vizsgálatokon kívül más tevékenység nem folytatható.

Valamennyi nyomásszint a fennálló légköri nyomáshoz viszonyított túlnyomás (relatív nyomás) legyen.

A nyomáspróbázandó vezetéket el kell látni a feltöltésre, valamint a vizsgáló közeg leeresztésére és a nyomáspróba biztonságos végrehajtására alkalmas csöcsonkokkal és szerelvényekkel, amelyeket megfelelően rögzíteni kell. A nyomáspróba közegének feltöltésére, leeresztésére használt "nyomáspróba csonk", a rászertelt szerelvényekkel együtt feleljen meg az alkalmazott próbanyomás értékeinek.

A nyomáspróbát úgy kell végrehajtani, hogy a nyomáspróba 5%-kal növelt nyomásértékénél nagyobb nyomás a vizsgálat alá vont rendszerben ne keletkezessen. Ezt a kritériumot biztonsági lefúvató szelep alkalmazásával kell biztosítani (pl. Ha a tervezett próbanyomás 12,5 bar, abban az esetben 13,125 bar nyitónyomású biztonsági szerelvényt kell felszerelni).

A gázelosztó vezetékekben és tartozékaiban a nyomást fokozatosan kell a próbanyomás értékére növelni. A vizsgálat megkezdése előtt a vezetéket két egymást követő ciklusban fel kell tölteni a próbanyomásra, majd le kell üríteni a megadott közbenső nyomásra. A vizsgálatot a próbanyomásra való harmadik feltöltés befejezését követő 15 perc elteltével szabad megkezdeni. Az egyes feltöltési és leürítési periódusok között 15 perc várakozási, megfigyelési időt kell tartani. Közbenső nyomás nulla, ha a próbanyomás legfeljebb 6 bar.

Amennyiben a próbanyomás értéke nem haladja meg a 6 bar értéket, a vezeték egy szakaszban feltölthető.

6 bar próbanyomás felett a vezetéket két szakaszban kell feltölteni. Az első szakaszban a nyomást a próbanyomás feléig kell növelni, majd ellenőrizni kell a vezeték állapotát. Nagynyomás esetén 30% - 60% - 100% nyomásemeléssel történjen. (pl. 36 bar-os vezeték esetén először 10,8 bar, aztán 21,6 bar, majd ezután érheti el a kitűzött nyomásértéket.) Ha szemrevételezéssel alakváltozás, vagy észlelhető szivárgás nem tapasztalható, legalább 15 perc várakozási idő után szabad folytatni a feltöltést.

A csökötéseket a nyomáspróba sikeres befejezéséig nem szabad eltakarni vagy szigetelni.

A legfeljebb 6 bar nyomású vizsgálóközeget (levegő) egy szakaszban lehet a vezetékből lefúvatni. A nagyobb, mint 6 bar nyomású vizsgálóközeget (levegő) legfeljebb 5 bar nyomáskülönbségű szakaszokban kell a vezetékből lefúvatni. Az egyes szakaszok között legalább 15 perc várakozási időt kell tartani és a lefúvatás alatt a vizsgálóközeg hőmérsékletét folyamatosan ellenőrizni, kell.

Nyomáscsökkentésnél 6 bar feletti vezetékek esetében 2 bar/perc sebességgel kell eljárni.

A feltöltés és a lefúvatás ideje alatt a gázelosztó vezeték biztonsági övezetén belül meg kell akadályozni az illetéktelenek jelenlétét.

Egyéb óvintézkedéseket kell bevezetni, ha ezt az építési körülmények indokolják.

A nyomáspróba elvégzése után minden esetben 0,15 bar túlnyomás alatt kell tartani a gázelosztó vezetékét az üzembe helyezésig.

A gázelosztó vezeték technológiai tartozékainak előzetes nyomáspróbáját a gyártónak kell elvégezni.

#### *Mérő-, vizsgáló- és ellenőrző eszközök*

A nyomáspróba során alkalmazott nyomásmérő és regisztráló műszerek nem lehetnek 2 évnél régebben kalibráltak.

A nyomáspróba alá vetett gázelosztó vezetékbe legalább 1,6 pontossági osztályú nyomásmérő és regisztráló műszert kell beépíteni, amelynek a méréshatárát úgy kell megválasztani, hogy a mért nyomás a műszer mérési tartományának 60–75%-ába essen.

Példa:

A nyomásmérő méréshatárának meghatározása:

Ha a próbanyomás (STP) 6 bar, akkor a nyomásmérő

- maximális végkitérése:  $6/60 \times 100 = 10$  bar
- minimális végkitérése:  $6/75 \times 100 = 8$  bar
- vagy a nyomásmérő végkitérése e két érték közötti lehet.

A cső belsejében lévő levegő, illetve a külső levegő hőmérsékletét folyamatosan mérő és regisztráló műszert kell beépíteni. A nyomáspróba során a barometrikus nyomást is folyamatosan mérni és regisztrálni kell.

A 6 óránál rövidebb időtartamú vizsgálat esetén legalább 0,6 pontossági osztályú nyomásmérő műszerrel lehet végezni a mérést.

A nyomásregisztráló készülékben a következő műszerek vannak beépítve:

- nyomásmérő szenzor a méréshatár követelményei szerint,
- hőmérő a vezeték belső és a környezeti hőmérséklet mérésére (-40 - +60 °C méréstartományú)
- barométer az atmoszférikus nyomás mérésére 0 - 1,6 bar méréstartományú.

A hőmérséklet mérőket, távadókat úgy kell a nyomáspróba során elhelyezni, hogy azok a lehető legpontosabb mérési eredményeket adják.

#### 5.8.2.5. Szilárdsági nyomáspróba vízzel

*10 bar feletti üzemi nyomású gázelosztó vezeték szilárdsági nyomáspróbáját lehetőleg vízzel kell elvégezni.*

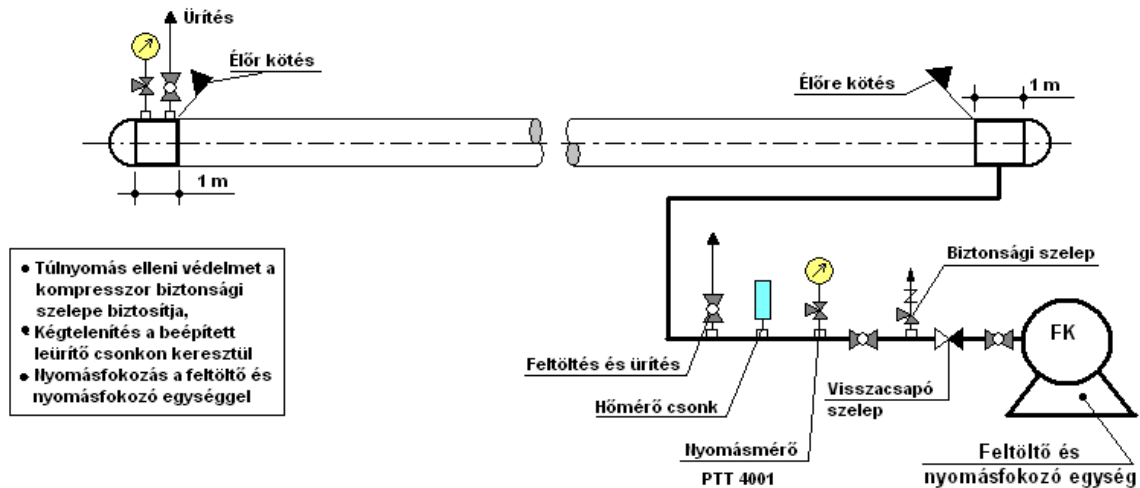
A vízzel végzendő nyomáspróba feltétele a belső tisztíthatóság (görényezés) lehetőségének biztosítása.

A tervezőnek a kiviteli tervben meg kell határoznia a nyomáspróba műszaki- biztonságtechnikai követelményeit. A kivitelezőnek, ennek figyelembe vételével kell elkészíteni a nyomáspróba tervet és az alapján a nyomáspróbát végrehajtani.

Vizes nyomáspróbát 5°C alatt nem szabad elvégezni víz megfagyása miatt.

A szilárdsági nyomáspróba elvégzésére a kivitelezőnek műveleti utasítást kell készíteni, melynek tartalmaznia kell a vízfeltöltő és vízleeresztő vezetékek nyomvonalát, a görényindító és fogadó kamra helyét, a kompresszor telepítés helyét, csatlakozási pontját a vezeték magas pontjain (nyomáspróba terven pontosan bejelölve) beépítendő légtelenítő gömbcsapokat, a beépítés

módját részletesen ábrázolva és nyomásmérési lehetőséget is biztosítva. A műveleti utasításnak tartalmaznia kell a nyomáspróba tervén kívül a csővezeték tisztítás, szárítás műveleteinek előírásait, a tevékenység munka- és környezetvédelmi feltételeit.



5.8.2.5.1. sz. ábra

A vízzel végzendő nyomáspróba, a belső tisztíthatóság (görényezés) feltételei:

- a görényezésre kerülő gázvezeték szakasz azonos belső átmérőjű legyen,
- olyan sugarú csőveket kell betervezni, hogy a csőtisztító szerszám áthaladását feltétlen biztosítsák,
- a görénykamra olyan kialakítású legyen, hogy bővülő szakaszai biztosítsák a tisztító szerszám egyszerű behelyezését és érkezéskor annak lefékezését,
- a csőgörény indító és - fogadót szilárd burkolatú térre kell betervezni és méretezni az elmozdulásra,
- a csőgörény fogadót lefúvató rendszerbe kell kötni. A lefúvatáshoz (fáklyázáshoz) méretezett vezeték alkalmazható.
- a vezetékbe elhelyezésre kerülő T idomoknál a leágazás méretétől függően görényterelő bordákat kell betervezni, ezek betervezése feltétlenül szükséges, ha a leágazás keresztmetszete egyenlő vagy nagyobb a tisztítandó vezeték keresztmetszetének 60 %-ánál.

A nyomáspróba végrehajtása előtt a víznyerési helyet, a felhasználásra kerülő víz minőségi jellemzőit és a kiürítési helyet az illetékes vízügyi hatósággal egyeztetni kell, előírásait be kell tartani. A nyomáspróba ideje kizárólag fagymentes időszak lehet (a víz fagyállóságát biztosító adalékanyagok rendkívül környezet szennyezők!).

A csőgörény kamrák csak a nyomáspróba értékének megfelelőek, megfelelőség igazolással ellátottak lehetnek.

A csővezeték méretének megfelelő csőgörényt kell alkalmazni. A csőgörények biztosítsák a megfelelő tömörséget, nem lehetnek kopottak, sérültek. A belső bevonatos (pl. epoxi gyanta) csővezeték tisztításához elasztikus, habgörények alkalmazhatók. Belső bevonat nélküli vezeték kalibrálható és tisztítható más típusú csőgörénnyel is.

A nyomáspróbához felhasználható víz minőségére vonatkozó előírások:

A víznyerési ponton vett vízmintát meg kell vizsgálni:

- korróziós hatás szempontjából,
- szilárd szennyezés tartalom szempontjából.

A víz felhasználható a nyomáspróbához ha:

- pH értéke 6,5 - 8 között van, (amennyiben nem akkor semlegesíteni kell vagy megfelelő korróziós inhibitorra kell adagolni)
- a víz minta szilárd szennyezőanyag tartalma nem lehet több, mint amit a szennyvíz bírságról szóló rendelet előír.

A kiépített feltöltő rendszerbe a töltőszivattyú elé megfelelő teljesítményű vízmérőt kell beépíteni, hogy a feltöltő görény helye szükség esetén meghatározható legyen.

A görényindító kamra áttöltő vezetékén lévő elzáró szerelvényt meg kell nyitni és meg kell kezdeni a vezetékszakasz feltöltését. A töltés megkezdésével párhuzamosan az indító kamra légtelenítését el kell végezni. A töltést folyamatosan, megszakítás nélkül kell folytatni mindaddig, amíg a feltöltő görény a célállomásra meg nem érkezik.

Különös gondot kell fordítani arra, hogy a rendszerbe levegő ne kerülhessen.

A töltési művelet alatt félóránként fel kell jegyezni a betöltött, mért vízmennyiséget és regisztrálni a görény pillanatnyi helyzetét. Ugyanezen idő alatt a vezeték magas pontjain lévő légtelenítő szerelvények zárva tartandók.

A feltöltést a görény fogadókamrába való beérkezéséig kell folytatni, és a görény elé került vizet le kell üríteni. A görény a szilárdsági nyomáspróba végéig a fogadókamrában marad.

A feltöltés befejezésével a vezetékben lévő víz nyomását meg kell emelni (max. az előírt szilárdsági próbanyomás értékéig) és a felszerelt magas ponti légtelenítő szerelvényeken légteleníteni kell. A légtelenítő szerelvények zárása után a vezetéket túlnyomásmentes állapotban kell tartani 24 órán keresztül, majd ismét nyitva a légtelenítő szelepeket addig kell újra vizet nyomni a vezetékbe, amíg a légtelenítő helyeket buborékmentes víz nem folyik ki.

Mindezen tevékenység és a további tevékenységek során biztosítani kell az egyes beavatkozási, manipulációs pontokon lévő személyek egymás közötti akadálymentes, kommunikációs lehetőségek a munka összehangolása és az azonnali beavatkozás lehetőségének biztosítása végett (beavatkozási, manipulációs pontok, az elosztóvezeték végpontjai, út és vasút-kereszteződések, nyomásellenőrző és légtelenítő helyek).

A hőmérséklet kiegyenlítődése után a feltöltött, légtelenített rendszer nyomásfokozását meg lehet kezdeni. A nyomásfokozás megkezdésétől a nyomáspróba utáni nullázásig a csővezetéki rendszer biztonsági övezete környezetében bármilyen munkát végezni tilos!

Az eredményes, a csővezeték esetleges hibáit kimutató nyomáspróba alapvető feltétele a vizsgált szakasz tökéletes légtelenítése. A légtelenítés szakszerű ellenőrzése a következő módon történik.

A vezetéket a próbanyomás értékének 1/3-ára fel kell nyomni, majd kiengedni  $V \text{ m}^3$  mennyiségű vizet, így  $p \text{ N/mm}^2$  nyomásesés mérhető.

Az adott  $V \text{ m}^3$  térfogat csökkenéshez tartozó  $p \text{ N/mm}^2$  elméleti nyomáscsökkenés az alábbi módon számítható:

$$p = \frac{V}{V_0 \left( \frac{K * D - S}{E_s} \right)}$$

ahol:

- V az adott nyomáson a vezetékből kiengedett, mért víztérfogat m<sup>3</sup>  
 p az elméletileg számított nyomás csökkenés N/mm<sup>2</sup>  
 V<sub>0</sub> a nyomáspróba alá kerülő vezetékszakasz térfogata m<sup>3</sup>  
 K a víz izotherm kompresszibilitási együtthatója (46,1 x 10<sup>-5</sup>) mm<sup>2</sup>/N  
 D a cső külső átmérője mm  
 E a cső falvastagsága mm  
 E<sub>s</sub> az acélcső rugalmassági modulusa (2,1x10<sup>5</sup>) N/mm<sup>2</sup>

A légtelenítés megfelelő, ha a tényleges és az elméletileg számított nyomás csökkenés hányadosa: > 0,9

A légtelenítés befejeztével a nyomásfokozást három lépcsőben kell elvégezni: a próbanyomás 1/3-ával, lépcsőnként. Az egyes fokozatok között minimum 30 perces pihenőket kell tartani.

Az egész gázelosztó vezeték le kell ellenőrizni, azon semmiféle tömörtelenség, - beleértve a gyöngyöző áteresztést is - nem lehet.

- A sikeresnek minősített nyomáspróba után a vezetékét nyomás mentesíteni kell. A nyomáscsökkentés sebessége max. 2 bar/perc értékű lehet. A nyomásmentesítést csak a külön erre a célra kiépített vezetéken keresztül szabad elvégezni megfelelő fojtó-szabályozó szelepen keresztül.
- A víztelenítés gravitációs ürítéssel kezdődik a vezeték kezdőpontjánál lévő ellenőrző egység gömbcsapjának és szabályozó szelepének továbbá a vezeték másik végén lévő görénykamra légtelenítő szerelvényének egyidejű nyitásával. Az eltávozó vizet a kiépített ürítő vezetéken keresztül a vízügyi-, környezetvédelmi hatósággal egyeztetett területre vagy szállítóeszközbe kell vezetni. A gravitációs ürítést addig kell folytatni, amíg a víz az ürítőnyíláson azonos intenzitással áramlik ki. Az áramlási sebesség jelentősebb csökkenése esetén a gravitációs ürítést be kell fejezni. A gravitációs ürítést követi a víztelenítő görénnyel végrehajtott ürítés addig ismételve, amíg a görény már nem hajt ki vizet. A görényezés max. sebessége 15-20 m<sup>3</sup>/óra vízkiszorításnak feleljen meg.
- A tömörségi nyomáspróba előtt a szárítás következik. Szárító közegként elsősorban alacsony harmatpontú levegő alkalmazása javasolt, de nitrogén vagy földgáz is használható a művelettervben előírt biztonsági előírások betartásával.

A száraz levegőt ventilátor segítségével áramoltatják a csővezetékben, szükség szerint fűtő vagy hűtőelemekkel kiegészítve. A szárítás gyorsítható poliuretánból készült dugattyúk végignyomásával.

A nyomáspróba akkor minősíthető sikeresnek, ha nyomásváltozás igazoltan kizárólag hőmérséklet-változás következtében lépett fel, és a nyomáspróba alá vetett gázelosztó vezeték egyik elemén sem volt tapasztalható maradó alakváltozás.

#### 5.8.2.6. Az egyesített szilárdsági és tömörségi nyomáspróba



Az egyesített szilárdsági és tömörségi nyomáspróbát adatgyűjtős nyomáspróbázó készülékkel kell elvégezni. Az alkalmazott nyomás-átalakító szenzor felső mérési határa, az üzemeltetési nyomás értéke és a próbanyomás értéke figyelembevételével a 5.8.2.6.1. sz. táblázat alapján ellenőrizni kell, hogy a gázelosztó vezeték vizsgált szakaszának térfogata megfelel-e a felsorolt maximális értékeknek.

5.8.2.6.1. sz. táblázat

Próbanyomás értéke bar	Nyomásmérő felső mérési határa bar	Üzemeltetési nyomás bar							
		0,1	2	4	6	10	16	20	25
		Vizsgálható térfogat legfeljebb m <sup>3</sup>							
3	4	300							
3,5	6		20						
6	10			20					
9	16				20				
15	25					10			
24	40						5		
30	40							3	
37,5	60								2

Ha vizsgálandó vezeték hosszabb 200 m-nél, vagy térfogata nagyobb, mint a 5.8.2.6.1. sz. táblázatban megengedett, (a vizsgálható térfogat növelése érdekében) a már említett mérőműszerek mellett kiegészítő nyomásmérőt kell csatlakoztatni a vezeték másik végpontjára. (A kiegészítő nyomásmérő kalibrált, 0,6 pontossági osztályú legyen.)

Ebben az esetben a vizsgálható térfogatot az MSZ 11413-5:1981 szabványból kell meghatározni.

#### *Az összekötési helyek gáztömörségi vizsgálata*

A meglévő vezetékkel való összekötési helyeknek és a nyomáspróbához szükséges csatlakozócsonkok lezárási helyeinek a gáztömörségét az üzemeltetési nyomású használati gázzal való feltöltés után habképző anyaggal kell vizsgálni.

Az egyszerre belátható felületekre jól habzó anyag oldatából vékony réteget kell felhordani és a felületeket legalább egy percig kell figyelni.

Az összekötési helyek gáztömörsége megfelelő, ha azokon a megfigyelési idő alatt buborék nem keletkezik.

#### 5.8.2.7. Nyomáspróba kiértékelése

A mért nyomáskülönbségek értékét a hőmérséklet és légnyomás változásából adódó nyomásváltozással korrigálni kell.

Mérés kiértékelését az MSZ 11413-5:1981 szabvány szerint a következő összefüggéssel kell végezni abból a feltételből kiindulva, hogy a próbanyomást a légnyomás, illetve a nyomáspróba-közeg hőmérsékletének változásából adódó eltéréseken kívül, egyéb tényező nem befolyásolja:

$$\Delta p_v = p_2 - p_{2sz} \leq m$$

és

$$p_{2sz} = p_1 + \frac{(t_2 - t_1) * (p_1 + 101,325)}{t_1 + 273,15} - (p_{2a} - p_{1a})$$

ahol:

$\Delta p_v$ : vizsgálóközeg számított nyomásváltozása kPa

$p_{2sz}$ : vizsgálóközeg számított nyomása a vizsgálat végén kPa

$p_1$ : vizsgálóközeg kezdeti, kiegyenlített nyomása kPa

$p_2$ : vizsgálóközeg nyomása a vizsgálat végén kPa

$t_1$ : vizsgálóközeg kezdeti, hőmérséklete °C

$t_2$ : vizsgálóközeg hőmérséklete a vizsgálat végén °C

$p_{1a}$ : kezdeti atmoszférikus nyomás kPa

$p_{2a}$ : atmoszférikus nyomás a vizsgálat végén kPa

$m$ : nyomásmérő és nyomásregisztráló mérési pontatlansága

Vizsgálóközeg kezdeti és vizsgálat végén hőmérséklet és nyomásváltozással korrigált, leolvasott nyomásainak különbsége nem lehet nagyobb, mint a műszerek osztályba sorolásának megfelelő mérési pontatlanság (alaphiba).

Eredménytelennek kell tekinteni a nyomáspróbát:

ha hőmérsékletnövekedés ( $t_2 > t_1$ ) mellett  $p_2 < p_1$

*Műszerek leolvasási pontossága és mérési pontatlansága (alaphiba meghatározása táblázat segítségével):* 5.8.2.7.1. sz. táblázat

Műszer felső mérési határa (kPa)	Leolvasási pontosság (kPa)			Mérési pontatlanság (kPa)		
	pontossági osztály (%)			pontossági osztály (%)		
	0,6	1	1,6	0,6	1	1,6
160	0,25	0,5	1,0	0,96	1,60	2,56
250	0,5	1,0	2,5	1,50	2,50	4,00
400	0,5	1,0	2,5	2,40	4,00	6,40
600	1,0	2,5	5,0	3,60	6,00	9,60
1.000	2,5	2,5	5,0	6,00	10,00	16,00
1.600	2,5	5	10,0	9,60	16,00	25,60
2.500	5	10,0	25,0	15,00	25,00	40,00
4.000	5	10,0	25,0	24,00	40,00	64,00

Megjegyzés: 1 bar=100 kPa

Amennyiben a kiértékeléshez adatot szolgáló nyomásmérő eszköz pontossági osztályát nem tartalmazza a kiértékelő táblázat, úgy az alábbiak szerint kell a nyomásmérő eszköz alaphibáját megállapítani:

$$\frac{\text{Nyomásmérő eszköz végkitérése (kPa)}}{100} \times \text{műszer pontossági osztály (\%)} = \text{Alaphiba}$$

Példa:

A kiértékeléshez adatot szolgáltató nyomás távadó:

- pontossági osztálya: PO 0,2%
- végkitérése: 6 bar

akkor az alaphiba:  $600 \text{ kPa} / 100 \times 0,2 = 1,2 \text{ kPa}$

Amennyiben a nyomáspróba adatait regisztrálni kell, a nyomáspróba befejezését követően az adatgyűjtős nyomáspróbázó készülékhez csatlakoztatható nyomtatóval a mérés eredményeit ki kell nyomtatni.

”