



Budavári Zoltán

Tömített csőkötés készítése

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Általános csőszerelési feladatok

A követelménymodul száma: 0095-06 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-007-42



TÖMÍTETT CSŐKÖTÉS KÉSZÍTÉSE

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Az új évezred hajnalán, számos megoldás kínálkozik, csőhálózatok csőkötések kialakítására, meglévő hálózatok rekonstruálására. Új termékek, új megoldások szállnak versenybe hagyományos, de bevált, széles körben elfogadott technológiákkal. A tapasztalat és a rutin, mint korábban is kulcsfontosságú a csőhálózat építésben, noha az új termékekkel magasabb szintű műszaki megoldás érhető el ráadásul gazdaságosabb feltételek mellett. Az egymással kompatibilis technológiai lehetőségek száma egyre növekszik, ami ha közvetve is, de hozzájárul egy anyagában és technológiájában is vegyes, rendszerhez, mely a gazdaságosság, az üzembiztonság szempontjából nem biztos, hogy előnyös.

Egyre nő az igény a gyors és precíz csőhálózatok csőkötések kialakítására az épületgépészeti, szereléseknél. A hagyományos acél, illetve a horganyzott csőanyagoktól és a faggyús kenderkóccal készített csőkötésektől eltérő, újabb, könnyebben szerelhető, időtálló csőhálózati anyagok jelentek meg.

Ezeket az anyagokat három fő csoportba sorolhatjuk. Így van tisztán fémanyagú, a rézötvözeteken alapuló korszerű csőrendszer, ezzel egy időben alakultak ki a tisztán műanyag, polietilén és PVC csőrendszerek, és a kettő kombinációjából születtek meg a többrétegű csőrendszerek. A többrétegű csőanyagok magja egy fémcső, (alumínium vagy réz ötvözet), amelyet kívül-belül PE (polietilén) bevonattal látnak el. Ezzel korrózióállóvá, és flexibilisebbé, valamint könnyebben szerelhetővé téve a fémcsövet.

Önnek egy családi ház vízvezeték rendszerét kell elkészíteni. A rendszer üzembiztonságát a hálózat nagyobb részét alkotó csöveken kívül a rendszer kisebbik részét alkotó szerelvények, idomok, különösen ezek csőkötési megoldásai befolyásolják, hiszen zömében ezek a rendszer szivárgási pontjai, a vízveszteségek eredői.

Ahhoz, hogy a megfelelő csőkötéseket valamint a megfelelő tömítéseket megfelelően, precízen, felelősséggel el tudja készíteni, feltétlenül szükséges ezt a tanulási útmutatót megismerni, majd az elkövetkező időszakban saját magát szakmailag továbbfejleszteni.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A hagyományos acél, illetve a horganyzott csőanyagoktól és a fagyús kenderkóccal készített csőkötésektől eltérő, újabb, könnyebben szerelhető, időtálló csőhálózati anyagok jelentek meg. Ezeket az anyagokat három fő csoportba sorolhatjuk. Így van tisztán fémanyagú, a rézötvezeteken alapuló korszerű csőrendszer, ezzel egy időben alakultak ki a tisztán műanyag, polietilén és PVC csőrendszerek, és a kettő kombinációjából születtek meg a többrétegű csőrendszerek. A többrétegű csőanyagok magja egy fémcső, (alumínium vagy réz ötvözet), amelyet kívül-belül PE (polietilén) bevonattal látnak el. Ezzel korrózióállóvá, és flexibilisebbé, valamint könnyebben szerelhetővé téve a fémcsövet.

A csövek szerelésénél – független attól, hogy toldásról, vagy idom beépítésről van szó – elkerülhetetlen a csövek összekötése. A gyakorlatban a legelterjedtebben használt csőkötési módszer a forrasztásos kötés. Azonban ezzel még nem merítettük ki a lehetőségeket, lényegesen nagyobb paletta áll rendelkezésünkre, mint az acélcsöveknél. A forrasztásos kötés sokkal kevesebb időt igényel, mint az acélcső hegesztése, de sokszor előfordul, hogy még ez is sok időbe telik, például meglévő hálózatok javításánál, amikor kényszerűségből el kell zárunk az elzárót. Ha előre gondolkozva megválasztjuk a megfelelő csőkötetést, akkor a lezárást csak másodpercekre, vagy maximum egy-két percre kell fenntartanunk. Természetesen új szerelésnél is használhatjuk a többi csőkötési módot, hisz ott sem mindegy milyen gyorsan készülünk el a kivitelezéssel.

A csőkötési módokat alapvetően két nagy csoportba soroljuk:

1. oldható kötések
2. nem oldható kötések

1. Oldható kötések (tömítésről is kell gondoskodni)

Azokat nevezzük oldható csőkötésnek, amelyeket a vezeték károsítása nélkül tudunk szétbontani, valamint ugyanilyen módon ismét össze tudunk kötni. Például acélcsöveknél a normál karmantyús csőkötés nem tekinthető oldhatónak, mert azt csak akkor tudjuk szétbontani a cső károsodása nélkül, ha azt a végpontjától kezdve az adott karmantyús kötésig visszabontjuk.

- menetes kötések,
- karimás kötések,
- bilincses kötések.

Menetes kötések

A menetes kötéseknel vannak olyanok, melyeket forrasztással kell kombinálnunk és olyanok, melyeknél forrasztás nélkül, tömítőgyűrű segítségével oldjuk meg a csőkötetést. (1. ábra.) Mindegyik kötéshez bronz idomokat használunk. Lehetnek sárgaréz idomok is, de azokat ivóvíz hálózatoknál kerülni kell, mert abból kioldódhat cink, mely mérgező hatású.



1. ábra. Menetes kötés, tömítéssel¹

A menetes idomokat keményforrasztással a rézcsövek végeihez erősítjük, majd a hollandi anyát rátekerjük a menetes csavarra. A tömítettséget a kúpos felületek, illetve a kúpos és gömbfelület találkozása biztosítja.

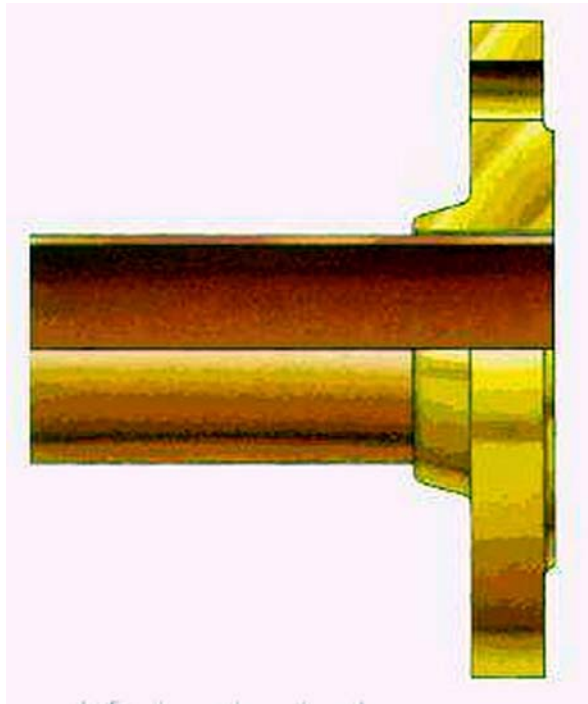
A tömítettség biztosítása érdekében vigyáznunk kell arra, hogy keményforrasztásnál a cső anyaga kilágyul és emiatt a cső könnyen elcsavarodhat, valamint ügyelni kell arra is, hogy a hollandi anyát óvatosan kell meghúznunk, nehogy a rézcső eltekeredjen. Ezért a kötés mindkét végét fogóval, vagy villáskulccsal kell megfogni.

- Lapos tömítésű kötés:
 - A menetes idomot itt is forrasztással erősítjük a cső két végéhez, majd a lapos tömítést közbeiktatva rátekerjük a hollandi anyát a menetes csavarra.
- Vágógyűrűs kötés:
 - A szorítócsavarral fémgyűrűt préselünk össze, s ez biztosítja a megfelelő tömítettséget. Ezt a kötési módot nem nagyon alkalmazzuk, mivel szétszereléskor nagymértékű károsodás lép fel.
- Szorítógyűrűs kötés:
 - A menetes idomokat itt nem forrasztással erősítjük a rézcső végeihez, ezért itt gondolnunk kell arra, hogy nem szabad a csöveget tengelyirányú húzásnak kitennünk.
- Lágytömítésű kötés:
 - Ez a kötési forma igen gyakori, hiszen például a sarokszelepek a mosdók alatt hasonlóképpen néznek ki. E kötési módnak nagy előnye, hogy a tömítés többször is felhasználható.

Karimás kötések

¹ Forrás: <http://www.ezermester.hu>

A karimás kötések mindig forrasztással, vagy hegesztéssel kell kombinálnunk. Mindegyik karimás kötésnél lapos tömítést teszünk a karimák közé, s anyás csavarokkal húzzuk össze azokat. A csavaroknak rézből kell lenni, mert felléphet az elektrokémiai korrózió. (2. ábra.)



2. ábra. Karimás kötés²

- Lapos karimás kötés:
 - A karima vörös öntvényből, vagy bronzból készül, s ezt keményforrasztással kell a csővezetékek végeihez erősítenünk. Ez a kötésmód nagyon biztonságos, mert nem kell félnünk a cső elcsavarodásától.
- Karima gyári peremezéssel:
 - Nagyon lényeges, hogy a kiperemezett rész gyárilag készített legyen, vagyis ne készítsük azt a helyszínen kézzel. A gyárilag készített peremezést legcélszerűbb hegesztéssel összekötni a cső végével.
- Laza karimás kötés kötőgyűrűvel:
 - E kötésnél egy vörös öntvényből, vagy sárgaréz-ből készült úgynevezett kötőgyűrűt kell a cső végéhez forrasztanunk.

Bilincses kötések

A bilincses kötésmódnak két fajtája van forgalomban: (3. ábra.)

² Forrás: <http://mek.niif.hu>



3. ábra. Bilincses kötés³

- Szorítóbilincses kötés:
 - Szorítóbilincses kötésfajtánál forrasztani nem kell. A kötési helyre gumigyűrűt és szorítóbilincset húzunk, majd meg kell szorítanunk a csavarokat. A lágy rézcsöveket deformálhatja a szorítás, ezért e kötésfajtánál csak félkemény, vagy kemény rézcsöveket használhatunk.
- Victaulic kötés:
 - Victaulic kötés módhoz az előzőhöz hasonlóan gumigyűrűre van szükség, és a kötést a két fél-részből álló karimával hozzuk létre. A cső kötése előtt a cső végére egy körkörös bemélyedést kell készíteni, amibe majd a karima bele tud kapaszkodni. A kötés tengelyirányú erőket is fel tud venni. E kötési mód nagyon biztonságos, csak a hozzávaló anyagok ára magas, emiatt nem tud gyorsan elterjedni.

2. Nem oldható kötések

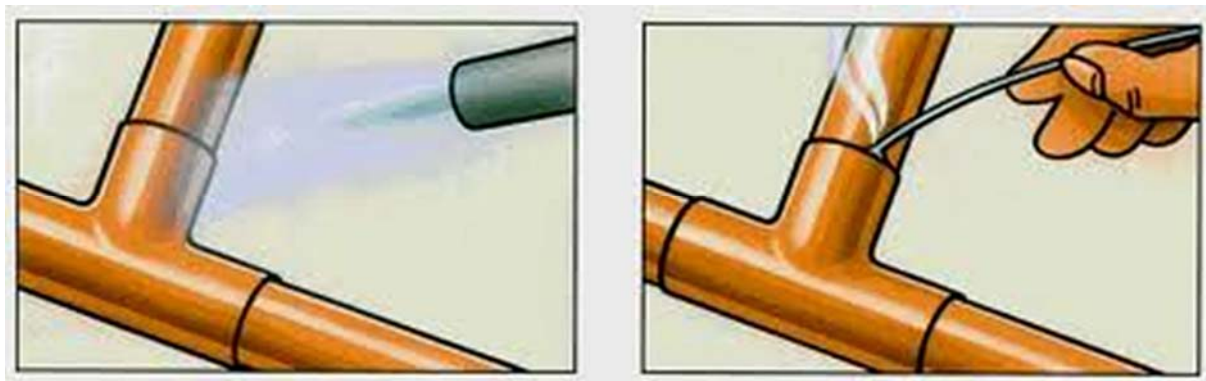
Azokat a csőkötéseket nevezzük oldhatatlannak, amelyeket csak a vezeték roncsolásával, károsításával tudunk szétbontani.

- forrasztásos kötés
- hegesztéses kötés
- roppantó gyűrűs kötés
- présidomos kötés
- gyorskötő rendszer

Forrasztásos kötések

³ Forrás: www.ezermester.hu

Általában az 50 mm-nél kisebb átmérőjű csöveket kapcsoljuk össze forrasztással. (4. ábra.) E méret felett már inkább hegesztjük a csöveket. Kétféle forrasztást ismerünk, a lágyforrasztást és a keményforrasztást. A hegesztéses kötéseket általában 50 mm átmérő fölött használjuk. A hegesztés lehet, hagyományos és védőgázos.



4. ábra. Forrasztásos csőkötés⁴

Hegesztéses kötések

A hagyományos hegesztéses kötést dissous hegesztő felszereléssel készítjük, mely művelet a nehézségi foka miatt nagy szakértelmet igényel. A rézcső a vékony falvastagsága valamint a gyors hővezető képessége következtében nagyon gyorsan kilyukadhat, ezért ezt a feladatot gyorsan és határozottan kell elvégezni.

A védőgázos hegesztési mód jobb a hagyományos hegesztési módnál, mert hűti a hegesztési felületet, valamint távol tartja az oxigént a hegesztéstől. A művelet elvégzése gyorsabb és biztonságosabb kötést ad és ezzel a módszerrel a gyakorlatlanabb szakemberek is tudnak dolgozni.

Roppantó gyűrűs kötés

Sok helyen, így például Németországban tilos ezt a kötést alkalmazni, mert a csövet egy hornyolt idomra „rároppantjuk”, ami nem mindig ad tökéletes tömítést. Egy kúpos belső felületű hollandi anyával szorítunk egy felhasított gyűrűt a csőre, s ez ad oldhatatlan kötést. A roppantó gyűrű a kötés létesítésekor megsérül, de ennek a cseréjét követően újra létrehozhatjuk a kötést. Egyszerű szerelhetősége miatt a kötés elkészítéséhez minimális előkészületekre van szükség és speciális szerszám sem szükséges, csak egy csavarkulcs kell a munka elvégzéséhez. Az idomok sárgarézből illetve bronzötvetből készülnek. Néhány szerelvénycsatlakozása ilyen, de ha lehet, kerüljük ezt a kötést.

Présidomos kötés

⁴ Forrás: <http://mek.niif.hu>

Egyre inkább elterjedő kötési fajta. Az egyik leggyorsabban elkészíthető kötési mód, hiszen a teljesen tapasztalatlan szerelő is el tudja készíteni ezt a kötést pár másodperc alatt. Speciális szerszám kell hozzá. A présidom tokjában van egy horony, s ebben egy gumigyűrűt találunk, amit a szükséges szerszámmal az idom tokjával együtt rápréselünk a csőre.

Nagyon kell vigyázni a ledarabolt csővégek sorjátlanítására, mert a sorja megsértheti a gumitömítést, s ekkor már nem biztos a tökéletes kötés. A szerszám az idomra egy hatszögletű benyomást készít, ami elfordulás és tengelyirányú elmozdulás ellen is védi a kötést. (5. ábra.)

Nagy figyelmet kell fordítani a tömítőgyűrű színjelöléseire, mivel a különböző színek nem keverhetők össze. Például a sárga színű tömítőgyűrű, ami a gázrendszerek idomainak kötésére használatos, nem alkalmazható a vizes rendszerek összeszerelésekor.

Ha jó minőségű anyagot használunk, precízen jól végezzük a kötést, akkor -24°C és $+110^{\circ}\text{C}$ hőmérséklettartományban valamint 16 bar nyomáson üzemeltethető a rendszer.



5. ábra. Présidomos kötés⁵

A préselést és forrasztott kötést is tartalmazó csőrendszer esetén vigyázni kell arra, hogy a forrasztott kötéstől legalább 30 cm távolságra legyen a préskötés. Ha ez a távolság nincs meg, előfordulhat a magas hőmérséklet miatt, hogy a tömítőgyűrű megsérül.

Gyorskötő rendszer

Ehhez a kötési módhoz speciális idom szükséges, ami nem olcsó, viszont a kötés szinte pillanatok alatt kész. Az idom belülről úgy van kiképezve, hogy közepén egy műanyag ütközőt találunk a bedugás mélységének érzékeléséhez.

⁵ Forrás: www.migep.hu

Egy-egy gumigyűrű biztosítja a tömitést, és az idom mindkét oldalán egy-egy rozsdamentes acélból készült „farkasfog” akadályozza meg a cső kicsúszását, miáltal ez a kötés oldhatatlanná válik. (6. ábra.)



6. ábra. Gyorskötő idom⁶

3. Tömített csőkötések készítése

Tekintettel arra, hogy az épületgépészetben használatos csőanyagok közül a leggyakrabban előforduló csővezeték rendszer rézből készül, ezért elsősorban a réz csőkötések készítésével foglalkozunk.

A rézvezetékek szerelése lényegesen egyszerűbb és könnyebb az acélcsövekhez viszonyítva. Kevesebb szerszám és kisebb felszerelés elegendő hozzájuk. A szállításuk is lényegesen könnyebb.

A vakolat alatti, vagy padozatban történő szereléshez a műanyag bevonatos lágy rézcsöveket célszerű használni. A tekercsben szállított csöveknél mindig akkora hosszúságot tudunk levágni amekkora szükséges, és hulladék nem lesz – illetve csak a tekercs legvégénél, de még azt is könnyen fel lehet használni. Falon kívüli szerelésekhez a félkemény, illetve kemény rézcsöveket ajánlatos felszerelni. A falon kívüli szereléseknél a tekercsben szállított lágy rézcsöveket egyengetni kellene, s ez biztosan nem sikerül teljesen, tehát esztétikailag lenne kifogásolható. Itt már többször akadhat hulladék, mert a csöveket 5 m szálhosszúságban szállítják, de ezek a hulladékok is felhasználhatók. Bármilyen szerelési technológiát alkalmazunk, a következőket mindig el kell végezni.

Szerelési technológia

- **Darabolás:** a csőtengelyre merőleges vágás
- **Sorjátlanítás:** a csővég sorjázása
- **Kalibrálás:** a csővég külső belső kalibrálása

⁶ Forrás: <http://mek.niif.hu>

- **Tisztítás:** a cső és csőidom forrasztási felületének tisztítása, kívül fémmentes szöveggel, belül csőkefével
- **Folyasztószer felhordása a cső végre:** a fittingbe kent folyasztószer hiba!
- **Öblítés:** a rendszer áttisztítása a szennyeződések ellen
- **Nyomáspróba:** a hálózat utolsó ellenőrzése
- **Utószigetelés:** a cső izzadása, elleni védelem
- **Egyéb megmunkálások:** csőhajlítás

1. Darabolás

A csővezeték minden esetben a szükséges hosszra le kell vágnunk. Bármilyen darabolási technikát választunk, a vágási felületnek a cső tengelyére merőlegesnek kell lennie. Ha nem merőleges a vágási felület, akkor kedvezőtlen vezeték-elhelyezés esetén előfordulhat, hogy a forrasztóanyag befolyik a cső belsejébe, s ott eróziós korrózió okozója lesz. A darabolást többféle szerszámmal végezhetjük. Mindegyiknek vannak előnyei és hátrányai.



7. ábra. Görgős rézcső vágó⁷

- **Keretes fémfűrész:** A legismertebb és legelterjedtebb darabolási eljárás. Vigyázni kell arra, hogy ne vas darabolásához alkalmas fűrészlap legyen a keretben, mert ezzel nagyon gyorsan lehet elválni a csövet, de rendkívül erős sorja marad utána és a gyors vágás miatt a vágás nem biztos, hogy merőleges lesz. Amennyiben aprófogú fűrészlapot teszünk a keretbe, akkor a vágási idő megnövekszik, de a sorja képződése kisebb lesz és pontosabb lesz a vágási felület.
- **Görgős csővágó:** Egyik legkedveltebb eljárás és egyre jobban elterjed. A vágás ideje kicsivel megnövekszik, de tisztább és biztos, hogy merőleges felületet kapunk.

⁷ Forrás: <http://viszcenter.hu>

- A sorja szempontjából viszont a legrosszabb ez a vágás, mert egy összefüggő, vastag sorja képződik a cső belső részén, melynek eltávolítása sokkal nehezebb, mint a többié. A hagyományos sorjátlanító szerszámokkal nem is lehet eltávolítani ezt, hanem ehhez hántoló (sauber) szükséges. Lágyszőcső darabolásához nem megfelelő, mert ha nem megfelelő előtolást végzünk, a cső beroppanhat.
- Gyorsdaraboló (sikító): Ezzel a vágási eljárással biztosan derékszögű lesz a vágás, de vigyázni kell arra, hogy ne túl gyorsan végezzük el, mert a cső nagyon felmelegedhet, s ekkor a felmelegedett résznél megindul a fém kristályszerkezetének átalakulása, mely az eróziós korrózió előidézője lehet. Sorja szempontjából kedvező a vágás, mert vékony összefüggő hártya alakul ki, melyet könnyű sorjátlanító szerszámmal eltávolítani.
- Körfűrész: Az előzőhöz hasonlóan jó lesz a vágás, s a fűrész tárcsa fogainak nagyságától függően kapunk kisebb, vagy nagyobb sorját. Ugyanúgy néz ki, mint a gyorsdaraboló, csak a gépbe nem korong van befogva, hanem körfűrész lap.
- Bolygófűrész: Ez a vágási módszer hazánkban nem nagyon terjedt el a gép magas megvételi ára miatt, azzal együtt, hogy a lehető legjobb vágási felületet kapjuk a szerszámmal. A darabolási idő is csekély. A szerszám úgy néz ki, mint egy fűrőgép, melynek végén, a tokmány helyén, egy körbe fordítható körfűrészlap található elfedve. Ezzel a szerszámmal szinte sorja mentes felületet kapunk és a vágási felület is biztosan merőleges lesz.



8. ábra. Műanyagcső vágó⁸

2. Sorjátlanítás

A darabolás után minden esetben el kell távolítani a cső végéről a keletkezett sorját. Ezt el kell végezni a cső külső és a belső felületén is. Az egyszerű sorjátlanító szerszámmal néhányszor meg kell forgatni a cső végeinél (9. ábra)

⁸ Forrás: <http://viszcenter.hu>



9. ábra. Sorjátlanítás⁹

3. Kalibrálás

A kalibrálás a cső végeinek a szabályos körformára történő kialakítását jelenti. Főleg a lágy csöveket szükséges kalibrálni, mert amikor a tekercsben szállított csövet letekerjük és kiegyenesítjük, akkor a hajlítás miatt a cső keresztmetszete deformálódik. Az idomokba illesztésnél ez az alakváltozás problémát jelenthet. A legnagyobb gondot kapilláris forrasztásnál jelentheti, mert ott a kapilláris forrasztási rész nagyságának nagyon fontos jelentősége van. A kalibráláshoz két szerszám szükséges, a kalibráló túske és kalibráló gyűrű.

4. Tisztítás

A csővéget tisztítani, azaz a felületet oxid mentesíteni, csak a forrasztásos kötéseknel szükséges. A tisztítást külön végezzük a cső külső és a cső belső felületén. A külső felülethez fémmentes tisztítót (pl. gyapotkendőt) használunk. Az idomok belsejének tisztításához tisztítókefét használunk, lehetőleg rézszálást kell választani. A rézszálás tisztítókefe nagyon gyorsan kopik, s az ára sajnos nem alacsony. Emiatt a kopott kefét nem szokták eldobni a szerelők, hanem arra tekernek gyapotkendőt és úgy tisztítják meg vele az idom belsejét. Kis gyakorlattal ez a művelet tökéletes lehet.

5. Folyasztószer felhordás

A lágy forrasztásos összekötéseknél minden esetben folyasztót kell alkalmazni. Kerülni kell a forrasztás során a folyasztó túlhevítését, mert hatását elveszti. Fontos, hogy a folyasztó vékonyan kerüljön a cső forrasztási felületére annak érdekében, hogy csak a műszakilag elkerülhetetlen mennyiségű hidegvízben oldódó folyasztó anyag jusson a vezeték belsejébe. Legjobb az, ha a folyasztószert a cső külső felületére visszük fel, mert a felesleges mennyiséget az idom felhelyezése a csövön kívülre juttatja.

Ezt a felesleges folyasztó anyagot öblítéssel el kell távolítani. A külső felületekről a folyasztó maradványát optikai okokból kell a forrasztás után eltávolítani, hogy elkerüljük a zöld korróziós termékek képződését. Lágy forrasztásos folyasztó esetén egy puha nedves ronggyal lehet ezt eltávolítani.

⁹ Forrás: <http://www.rezinfo.hu>

6. Öblítés

Az elkészült hálózatot át kell öblíteni, hogy eltávolítsuk a cső belsejéből a benne maradt szennyeződések és az esetlegesen bennlévő folyasztószert. A folyasztószer megakadályozza a csőben a nemes oxidréteg kialakulását, s így lehetőséget teremt az eróziós korrózióra, ha abban víz közeg áramlik.

A folyasztószer eltávolítása ivóvíz vezeték esetén a legfontosabb, mert abban mindig oxigén dús víz áramlik, ami elősegíti a rézionok leválasztását a cső faláról. Ivóvíz és fűtési víz szállításánál az öblítést szűrt vízzel oldjuk meg. Ha lehetséges, akkor keverjük nagynyomású levegővel az öblítővizet, mert a keverék intenzívebben tudja a szennyeződések eltávolítani. Fagyveszély esetén az öblítést levegővel végezzük, de az első lehetőségnél mossuk át a rendszert vízzel. Gázellátásnál, olajellátásnál, klímarendszereknél, préslevegőnél az öblítést nagynyomású levegővel kell elvégezni és hagyni kell, hogy a cső nyitott végén a szennyeződések eltávozhassanak.

7. Nyomáspróba

Minden elkészült hálózatot ellenőrizni kell, hogy jól sikerült-e a szerelés. Az ellenőrzéshez szükséges nyomás minimum 10 bar legyen, de ha ezt megközelíti, vagy meghaladja az üzemi nyomás, akkor legalább az üzemi nyomás 1,5-szerese legyen a próbanyomás. Olyan helyeken, ahol az elkészült hálózat esetleges sérüléseknek van kitéve (pl. padozatban, vakolat alatt) a további munkák során, a veszély idejére (pl. betonozás, vakolás) a nyomást rajta kell hagyni a rendszeren, hogy azonnal észre lehessen venni, ha baj történik. Például betonozáskor történt sérülést még a betonozás közben ki lehet javítani. Ha ezt nem tesszük meg menet közben, csak a betonozás végén vesszük észre a hibát, akkor szinte lehetetlen megtalálni a hiba helyét és fel kell bontani a teljes betonozást.

8. Utószigetelés

A falban, vagy padozatban haladó vezetékeket mindig szigetelni kell. A kötések helyén a szigeteléseket pótolni kell. Falon kívüli szerelésnél is szigetelt vezetéket kell használni, ha a csőben hideg közeg áramlik, ugyanis a levegő nedvességtartalmából kicsapódik egy rész a cső felületére, ezt úgy nevezik, hogy izzad a cső.

9. Csövek hajlítása

A tekercsben lévő lágú szilárdsági rézcsöveket, szerszámokkal vagy a nélkül is lehet hajlítani. A szerszám nélküli hajlítási sugár tapasztalat szerint a cső külső átmérőjének 6–8-szorosa lehet. A hajlítási sugár megválasztásánál döntő, hogy a hajlítási tartományban ne keletkezzen megengedhetetlen keresztmetszet-csökkenés, gyűrődés, ill. törés.

Ez alapján véve a szerszámmal történő hajlításra is vonatkozik. A műanyag bevonatú vagy gyárilag szigetelt tekercsben lévő rézcsöveket ugyanígy lehet hajlítani, ugyanakkor különös gonddal kell eljárni, hiszen a köpeny alatt lévő törés nem mindig felismerhető. Kisebb méretű csöveket belső rugó segítségével kell hajlítani, így elkerülhető a cső deformálódása.

Menetes csőkötés készítése

Valamennyi csőkötetést úgy kell kivitelezni, hogy a szabad átfolyási keresztmetszet megmaradjon. Az acélcsöveket (horganyzott) csak akkor szabad hegeszteni, ha hegesztés után a belső védelem ismét helyreállítható.

A horganyzott és belső bevonattal ellátott acélcsöveket a károsodás elkerülésére tilos hajlítani. Az acélcsövekhez csak horganyzott csőidomokat szabad alkalmazni és a menetes kötés esetén a meneteket a karmantyúval teljesen be kell fedni. A hosszmenetek utólagos levágása a korrózió elleni védőréteg sérülése miatt nem ajánlatos, csak teljesen horganyzott hosszmentes részeket szabad beépíteni.

Az alapvezetékben szükséges irányváltoztatásokhoz íveket kell alkalmazni, az elosztóvezetékknél akkor szabad könyököt beépíteni, ha ívek beépítése nem lehetséges. A menetek készítésekor használt kenő- és hűtőközegek, valamint a meneteknél alkalmazott tömítőanyagok a víz tulajdonságait utólagosan nem befolyásolhatják. Kőolajszármazékot kenőanyagként nagy hígításban sem szabad használni, mivel ez a víz ízére hátrányosan hat, ugyancsak tilos a tömítéshez a mínium (ólommínium).

Műanyag alapanyagú csőkötések készítése

A műanyag alapanyagú polietilén (PE), és polivinil-klorid (PVC) csöveket kezdetben elektromos hegesztő szerkezetekkel, saját anyaguk összeolvasztásával lehetett csatlakoztatni. Könnyen kezelhető, szerelhető, nem korrodál, magas az élettartama, rugalmas, tágulni képes, így a legkevésbé érzékeny fagyra. A cső belső felületén a vízkő nem tapad meg. Általában talajfelszín alá ajánlott telepíteni, de lehet bel térben is szerelni. A fentiekben felsorolt kedvező tulajdonságok és kedvező árfekvése miatt használata ajánlott. A nagyobb átmérők, (a közterületi vezetékek) esetében jelenleg is ezt a módszert alkalmazzák. Legideálisabb csőanyag beépített hálózat céljára. Azonban a kisebb, 2" alatti csőátmérők esetében kialakításra kerültek egyszerűbb, az elektrohegesztés nélkül elkészíthető, és főleg utólagosan oldható csőkötések. Ezek a csőkötések két fő csoportba oszthatók a csőanyag függvényében. A polietilén anyagú csővezetékeket gyorskapcsolású, a hollandi csatlakozóra hasonlító, saját anyagú szerelvényekkel lehet összekötni. A PVC anyagú csöveket eleve tokos csővéggel gyártják le. Ezekhez a tokos csővégekhez pontosan illeszkedő sima csővégeket, zsírtalanítás után megfelelő anyagú ragasztókkal, (Vinifix) bekenve, és a két csővéget összetolva, percek alatt azok kémiaiailag összekötődnek, és rögzülnek. Amennyiben a tokos csővégekhez a megfelelően kialakított szerelvényeket ragasztjuk akkor tetszés szerinti, akár oldható csőkötések is kialakíthatunk a csőhálózaton.

4. Csővezetékek védelme

A védelem módja és mértéke, a szigetelés jellege, anyaga, kialakítása, kiviteli módja egyrészt a szerkezet rendeltetésétől, másrészt a nedvesség forrásától, illetve annak káros hatásától függ. Vizsgálatuk dönti el, hogy a szigetelést kívülről vagy belülről, vegyileg közömbös, vagy agresszív hatások ellen kell készíteni. Ezek ismeretében, számítás és mérlegelés után kell dönteni a védelem módjáról és mértékéről!

Szigetelés

TÖMÍTETT CSŐKÖTÉS KÉSZÍTÉSE

Az építőiparban leggyakrabban hó és nedvesség elleni szigetelést alkalmaznak csővezetékekkel kapcsolatban. Statikai szerepük általában nincs, a csövek védelmét szolgálják, alkalmazásuk szinte nélkülözhetetlen. Vízcső esetén a víz hőmérsékletének megóvása érdekében általában olyan hőszigeteléssel kell ellátni, amely 6 órás éjszakai pangást feltételezve megakadályozza a víz fagyását, túlságos lehűlését, illetve nyáron a víz felmelegedését. A hőszigetelés csak nem éghető anyagú illetve nehezen éghető anyagú lehet. Csővezetékek szigetelésére a leggyakrabban használt anyagok, szálás anyagok (kőzetgyapot, üveggyapot), habosított polietilénből, szintetikus kaucsukból készített héjak. A habosított polietilén a megfelelő, és a gázvezetékeknél leginkább alkalmazott, mivel így a vezeték hő leadása akár hetven százalékkal is csökkenthető, természetesen a helyesen megválasztott falvastagságú cső mellett.

A párakicsapódás megakadályozására zártcellás szigetelőanyag szükséges, erre a legmegfelelőbbek azok, melyeket szintetikus kaucsukból készítettek. Magas hőmérsékletű közegben alumíniummal kasírozott kőzetgyapotot használnak, ilyenkor általában szigorú éghetőségi paramétereket is be kell tartani.

Nagy átmérőjű csővezetékek szigetelése, szigetelő lapok, illetve lamellek segítségével történik. Viszont figyelni kell rá, hogy hideg csővezetékek szigetelésére szálás anyagokból készült csőhéjak nem alkalmasak a nedvességátvitel miatt, ilyenkor fóliával kasírozott csőhéjak használatosak. A kasírozás véd a fizikai sérülésekkel, valamint a csövek környezetében lévő agresszív anyagokkal szemben.

Összefoglalás:

Valamennyi csőkötezt úgy kell kivitelezni, hogy a szabad átfolyási keresztmetszet megmaradjon.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Készítsen egy családi ház vízvezeték hálózatának kiépítéséhez vázlatrajzot!
2. Állapítsa meg az anyag szükségletet!
3. Készítsen csőköteéseket, horganyozott csőből, rézcsőből, műanyag csőből.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

A csőkötési módokat milyen csoportokba soroljuk?

2. feladat

Mit nevezünk oldható csőkötésnek?

3. feladat

Ismertesse a menetes kötések tulajdonságait!

4. feladat

Ismertesse a karimás kötések tulajdonságait!

TÖMÍTETT CSŐKÖTÉS KÉSZÍTÉSE

5. feladat

Ismertesse a bilincses kötések tulajdonságait!

6. feladat

Mit nevezünk nem oldható kötésnek?

7. feladat

Sorolja fel a nem oldható kötések fajtáit!

8. feladat

Sorolja fel a tömített csőkötések szerelési sorrendjét!

9. feladat

Mondja el a menetes csőkötés készítésének lényeges szempontjait!

10. feladat

Mondja el a műanyag alapanyagú csőkötések tulajdonságait!

11. feladat

Mondja el a műanyag alapanyagú csőkötések készítésével kapcsolatos lényeges szempontokat!

12. feladat

Mondja el a csővezetékek védelmével kapcsolatos szempontokat!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

A csőkötési módokat alapvetően két nagy csoportba soroljuk:

- oldható kötések, - nem oldható kötések

2. feladat

Azokat nevezzük oldható csőkötésnek, amelyeket a vezeték károsítása nélkül tudunk szétbontani, valamint ugyanilyen módon ismét össze tudunk kötni.

3. feladat

A menetes kötéseknel vannak olyanok, melyeket forrasztással kell kombinálnunk és olyanok, melyeknél forrasztás nélkül, tömítőgyűrű segítségével oldjuk meg a csőkötést. Mindegyik kötéshez bronz idomokat használunk. Lehetnek sárgaréz idomok is, de azokat ivóvíz hálózatoknál kerülni kell, mert abból kioldódhat cink, mely mérgező hatású.

4. feladat

A karimás kötésekkel mindig forrasztással, vagy hegesztéssel kell kombinálnunk. Mindegyik karimás kötésnél lapos tömítést teszünk a karimák közé, s anyás csavarokkal húzzuk össze azokat. A csavaroknak rézből kell lenni, mert felléphet az elektrokémiai korrózió.

5. feladat

A bilincses kötésmódnak két fajtája van forgalomban: 1) Szorítóbilincses kötésfajtánál forrasztani nem kell. A kötési helyre gumigyűrűt és szorítóbilincset húzzunk, majd meg kell szorítanunk a csavarokat. 2) Victaulic kötés módhoz az előzőhöz hasonlóan gumigyűrűre van szükség, és a kötetést a két fél-részből álló karimával hozzuk létre. A cső kötése előtt a cső végére egy körkörös bemélyedést kell készíteni, amibe majd a karima bele tud kapaszkodni.

6. feladat

Azokat a csőkötéseket nevezzük oldhatatlannak, amelyeket csak a vezeték roncsolásával, károsításával tudunk szétbontani.

7. feladat

Forrasztásos kötés, hegesztéses kötés, roppantó gyűrűs kötés, présidomos kötés, gyorskötő rendszer

8. feladat

Darabolás: a csőtengelyre merőleges vágás, Sorjátlanítás: a csővég sorjázása. Kalibrálás: a csővég külső belső kalibrálása. Tisztítás: a cső és csőidom forrasztási felületének tisztítása, kívül fémentes szövettel, belül csőkefével. Folyasztószer felhordása a cső végre: a fittingbe kent folyasztószer hiba! Öblítés: a rendszer áttisztítása a szennyeződések ellen. Nyomáspróba: a hálózat utolsó ellenőrzése. Utószigetelés: a cső izzadása, elleni védelem. Egyéb megmunkálások: csőhajlítás.

9. feladat

A horganyzott és belső bevonattal ellátott acélcsöveket a károsodás elkerülésére tilos hajlítani. Az acélcsövekhez csak horganyzott csőidomokat szabad alkalmazni és a menetes kötés esetén a meneteket a karmantyúval teljesen be kell fedni. A hosszmenetek utólagos levágása a korrózió elleni védőréteg sérülése miatt nem ajánlatos, csak teljesen horganyzott hosszmentes részeket szabad beépíteni.

10. feladat

Könnyen kezelhető, szerelhető, nem korrodál, magas az élettartama, rugalmas, tágulni képes, így a legkevésbé érzékeny fagyra. A cső belső felületén a vízkő nem tapad meg. Általában talajfelszín alá ajánlott telepíteni, de lehet bel térben is szerelni. A fentiekben felsorolt kedvező tulajdonságok és kedvező árfekvése miatt használata ajánlott.

11. feladat

A nagyobb átmérők, (a közterületi vezetékek) esetében jelenleg is ezt a módszert alkalmazzák. Legideálisabb csőanyag beépített hálózat céljára. Azonban a kisebb, 2" alatti csőátmérők esetében kialakításra kerültek egyszerűbb, az elektrohegesztés nélkül elkészíthető, és főleg utólagosan oldható csőkötések. Ezek a csőkötések két fő csoportba oszthatók a csőanyag függvényében. A polietilén anyagú csővezetékeket gyorskapcsolású, a hollandi csatlakozóra hasonlító, saját anyagú szerelvényekkel lehet összekötni.

12. feladat

A védelem módja és mértéke, a szigetelés jellege, anyaga, kialakítása, kiviteli módja egyrészt a szerkezet rendeltetésétől, másrészt a nedvesség forrásától, illetve annak káros hatásától függ. Vizsgálatuk dönti el, hogy a szigetelést kívülről vagy belülről, vegyileg közömbös, vagy agresszív hatások ellen kell készíteni. Ezek ismeretében, számítás és mérlegelés után kell dönteni a védelem módjáról és mértékéről!

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Illés Csaba: Általános csőszerelési feladatok, Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, Budapest, 2010.

Font László Tömítések, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1971.

Dr. Bartos Sándor, Dr. Kiskovács Ferenc: Közművezetékek építése és felújítása Budapest 2000.

<http://www.vgfszaklap.hu>

<ftp://witch.pmmf.hu>

www.ifh.hu menetes csőkötés

<http://www.ezermester.hu>

Műszaki szaklapok prospektusok, katalógusok

AJÁNLOTT IRODALOM

Illés Csaba: Általános csőszerelési feladatok, Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, Budapest, 2010.

A(z) 0095–06 modul 007–es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 522 02 0000 00 00	Hűtő- és klímaberendezés-szerelő, karbantartó
31 582 09 0010 31 01	Energiahasznosító berendezés szerelője
31 582 09 0010 31 02	Gázfogyasztóberendezés- és csőhálózat-szerelő
31 582 09 0010 31 03	Központifűtés- és csőhálózat-szerelő
31 582 09 0010 31 04	Vízvezeték- és vízkészülék-szerelő
31 522 03 0000 00 00	Légtechnikai rendszerszerelő
33 524 01 1000 00 00	Vegy- és kalorikusgép szerelő és karbantartó

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

30 óra

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató