



Budavári Zoltán

Tömített csőkötések szerelési ismeretei



A követelménymodul megnevezése:
Általános csőszerelési feladatok

A követelménymodul száma: 0095-06 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-014-30



TÖMÍTETT CSŐKÖTÉSEK SZERELÉSI ISMERETEI

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Egyre nő az igény a gyors és precíz csőhálózatok csőkötések kialakítására az épületgépészeti, szereléseknél. 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 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 felújítani. 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 vízvesztések 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

Minden vízvezeték szerelés a vízellátó rendszerhez és a szennyvízelvezető rendszerhez való csatlakoztatásból tevődik össze. Ajánlatos a vízellátás főbb berendezéseit, mint például a főcsapot, a vízmérőt (családi házaknál), az elosztórendszert egy helyiségben elhelyezni, például a pincében, egy különálló térben, ahol könnyen hozzáférhető. Így a szerelési-, illetve karbantartási munkálatokat könnyebben el lehet végezni.

A vízvezeték rendszer kiépítéséhez különböző anyagokat lehet alkalmazni, rézcsövet, horganyzott acélcsövet és különféle műanyag csöveket. A mesterek számára legkönnyebb a műanyag csövek szerelése, melyeket csavarzatokkal vagy ragasztásos módszerrel lehet összekötni.

1. Csövek

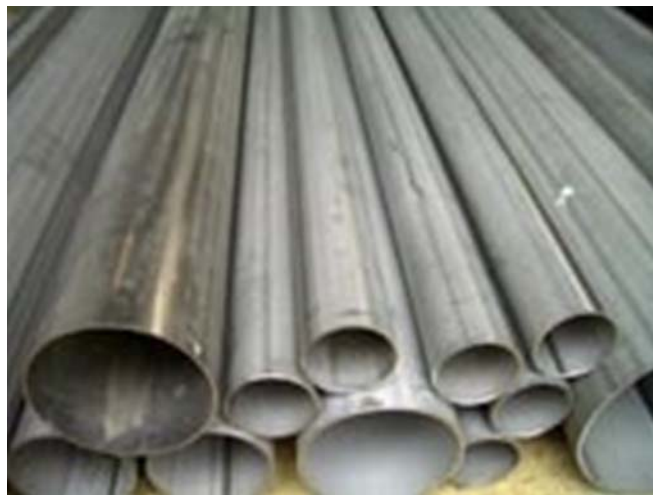
Horganyzott acélcsővek

A horganyzott acélcsőveket elsősorban ott alkalmazzuk, ahol különleges korrózióvédelemre van szükség, például ivóvíz vezetékeknél. A horganyzott acél cső csak hidegvíz vezetékekhez van engedélyezve, feldolgozása az újra meg újra szükségessé váló menetes kötések miatt nem túl egyszerű, ezért a szerelők is egyre ritkábban alkalmazzák.

Az átmérőt itt hüvelykben adják meg. A hozzávaló menet meghatározása céljából a cső átmérőjét tolómércével lehet megmérni. A külső és belső menet helyes mérete azért fontos, mert csak a kétféle, tehát a csövön és a csőidomon lévő menet pontos egymásba illeszkedésével érhető el tömítő hatás.

Hüvelyk	Névleges átmérő (mm)	Külső átmérő
3/8	10	17,2
1/2	15	21,3
3/4	20	26,9
1	25	33,7
1 1/4	32	42,4
1 1/2	40	48,3

A táblázat alapján a csőcsavarzatok menet mérete is meghatározható. Ha valóban acélcsővet kell fektetnünk, menetvágóra van szükségünk. Ezzel különböző átmérőkhöz tartozó menetet lehet készíteni, mivel állítható vágópofái vagy cserélhető vágófejei vannak. A menetvágás főleg vastagabb csövek esetében igen fárasztó verejtékes munka. (1. ábra.) A csőre vágott menet kissé kúpos, így a csőidom menetével és némi kenderrel vagy tömítő szalaggal együtt kifogástalan tömítést ad. A szokásos tömítési módszereknél kendert alkalmazunk. Egy kis kenderfonatot szélesen és egyenletesen, a cső végén kezdve, jobb felé tekerve a menetekbe helyezünk. Erre ujjunkkal némi menettömítő gittet kenünk, majd a csövet és a tömítést kézzel összezsavarjuk, a kendernek nem szabad kinyomódnia a menetek közül.



1. ábra. Horganyzott acél csövek¹

Ha az a menet elején összetorlódik, akkor a menetet újra szét kell csavarni és újra „be kell csomagolni”. Az utolsó három menethelyzetenél a csövet a csőfogóval húzzuk meg, az utolsó menet alatt ügyeljünk a cső megfelelő véghelyzetére. Réz és vörös ötvözet alkatrészekben lévő menetek gyakran simára dolgoztak így a kender elcsúszik és nem érhető el a kellő tömítő hatás. Tapasztalt szakemberek ilyen esetekben egy öreg fémfűrész lappal, vagy egy reszelővel keresztül-kasul többször megkarcolják a menetet, amitől érdessé válik és így a kender a becsavarásakor jobban tapad.

A tömítőt olyan legyen, amelyet vízvezetékekhez való alkalmazására engedélyeztek. A megfelelő utasítás a tubuson minden esetben fel van tüntetve. Az egyszerűbb tömítés a teflonszalaggal történő tömítés. Ez egy vékony rugalmas műanyag szalag melyet ugyanúgy tekerünk a külső menet köré, mint a kendert. Betekerés közben érzéssel húzzuk a szalagot, hogy az simán ráfeküdjön a menetek kontúroira. Ez a teflonszalagos tömítési módszer már évek óta bevált és éppen olyan jól tömít, mint a kender. Az itt leírt tömítési módok acél és rézcsövek fektetésénél éppúgy használhatók, mint szerelvények, csavarzatok és hasonló tömítésénél.

Ólom csövek

Tudva levő, hogy az ólom az egészségre ártalmas és kis mennyiségben az ivóvízben oldódik, ezért a mai csővezeték rendszer készítésénél kialakításánál nem alkalmazzuk, illetve a meg lévő ólomvezetéseket feltétlenül ki kell cserélni.

¹ Forrás: www.viega.hu

A felújítási munkák megkezdése előtt a helyi vízszolgáltató vállalatnál kell érdeklődni, hogy a szóban forgó ház, vagy épület bekötéseinél illetve az ahhoz kapcsolódó csővezetéseknél található e még fektetett vagy bekötött ólomcső. Általában a válasz nemleges lesz, mivel az ólomcsöveket a vízszolgáltató vállalatok az elmúlt évtizedekben túlnyomórészt már kicserélték. Ezután a felújítandó ház meglévő szerelését vizsgáljuk meg. Az ólomcsövek felismerését néhány szembeötlő jellemző könnyíti meg.

Festés nélkül az anyag ezüstszerű és nagyon puha. Hajlíthatóságuk miatt ezek a csövek soha nincsenek egyenesen fektetve, hanem mindig enyhén kigyózó vonalak vagy ívek mentén. A csövek kötési helyei erősen kidudorodnak, a puha ólomot késsel könnyen be lehet nyomni. A réz és horganyzott acélcsövek mindig egyenes vonal mentén vannak fektetve. A vöröses színű rézcsövek rendszerint dugaszolható kötással vannak összeillesztve és azután forrasztva. Az acélcsöveket, melyek festés nélkül hasonlítanak az ólomcsövekhez, mindig összecsavarják. Kétség esetén itt a mágnes segít, az ólom (az acéllal ellentétben) nem mágneses. A falban elhelyezett csövek esetén viszont csak a víz analízise (tájékozódjunk a közműveknél) ad felvilágosítást az ivóvíz esetleges ólomtartalmáról.

Réz csövek

Rézcsöveket a teljes ivóvíz hálózatban lehet alkalmazni. Különböző átmérőkben és különböző falvastagságokkal, 5 m hosszúságú szálakban (2. ábra.) és 15...50 m hosszúságú tekercsekben kaphatók.



2. ábra. Rézcsövek²

² Forrás: www.metallo-globus.hu

A rézcső szálak kemények, azaz szerszám nélkül, pusztán kézzel a cső alig hajlítható. Előnyük, hogy a szálanyagból való csövek lefektetve nagyon egyenesek. Kemény rézcsövet ezért elsősorban látható vezetékekhez falon kívüli szerelésekhez alkalmazzuk. A rézcsöves technológia keményforrasztással összekötött saját anyagú idomok segítségével szerelhető össze. A csőanyag maga ugyanis nehezen hajlítható, könnyen megreped, ezért van szükség a sok csatlakozó és kanyarodó idomra. Ezzel együtt a rézcső és szerelése a hagyományos acélcső technológiához képest sokkal egyszerűbb, kevés célszerszámmal és a speciális forrasztóanyagoknak köszönhetően, egy közepesen felkészült barkácsoló is elkészítheti a ház vízvezeték-hálózatát.

Kemény rézcső méretei 5 m hosszú szálakban:

6x1 mm; 8x1 mm; 10x1 mm; 12x1 mm; 15x1 mm; 18x1 mm; 22x1 mm; 22x1,5 mm; 35x1,5 mm; és e méretektől nagyobbak.

A tekercsben lévő rézcső olyan lágy, hogy azt kézzel vagy „térdünkön” meg lehet hajlítani. Ügyelni kell itt arra, hogy ne fektessük túl éles sarkok mentén, mert akkor a cső megtörik. A műanyag bevonatos lágy rézcsöveket olyan helyeken szereljük fel, ahol a külső megjelenés nem olyan fontos, takart helyeken, vagy vakolat alatti csővezetékek esetén. A tekercsben szállított csövek előnye, hogy mindig akkora hosszúságot tudunk levágni, amekkora szükséges, így hulladék nem keletkezik. Továbbá előnye még, hogy nagyon gyorsan fektethető. Mivel ívekben is fektethető, nem kell minden irányváltotásnál szögidomokat beépíteni, ezáltal a nagy hosszak összekötési helyek megtakarítását teszik lehetővé.

Lágy rézcső méretei tekercsekben:

8x1 mm; 10x1 mm; 12x1 mm; 15x1 mm; 18x1 mm; 22x1 mm

Az első szám a külső átmérőt adja meg, a második szám pedig a falvastagságot. (Például a 22 x 1 mm jelentése: A külső átmérő 22 mm, a falvastagság 1 mm.)

Minőség szempontjából a lágy és kemény csövek egyenértékűek. Mindkét fajta fényes és szigetelt kivitelben egyaránt kapható.

A szigetelt csövet a hőveszteség csökkentése érdekében melegvíz-vezetékekhez használjuk. Hidegvíz-vezetékek esetén a szigetelés megakadályozza a cső izzadását. Ha fényes csövet használunk és a szigetelést magunk végezzük el, a hatás ugyanaz. A szigetelt csőnek az az előnye, hogy alkalmazása esetén munkaidőt takarítunk meg. A forrasztási helyeket természetesen utólag szigetelni kell.

Régi és új csővezetékek összekötése egymással

Régi ivóvízhálózatok átépítésénél vagy módosításánál nem mindig kerülhető el az acélcsövekhez való csatlakozás. Itt figyelembe kell venni azt, hogy rézvezeték a víz folyásirányában nem szabad acélvezetéként folytatni. Ha tehát az acélcső egy részét rézre cseréljük ki, az összes további csődarabot rézből kell elkészíteni. Ha ezt a szabályt nem tartjuk be, az acél csöveken korróziós sérülések keletkeznek. Ugyanez vonatkozik arra az esetre is, ha régebbi acélból való vízmelegítő készüléket szerelünk fel. Ezeket nem szabad réz vezetékkel bekötni, csakis acél csővel. A ma kapható forró víztárolók általában zománcozottak és aktívanóddal vannak ellátva, így ezeket rézcsővel is be lehet kötni. Ugyanilyen jó a korrózióvédelmük a rozsdamentes acélból készülő forró víztárolóknak.

Feltétlenül be kell tartani ezt az áramlási szabályt, hogy réz és acél csövek összeépítése esetén a víz folyásirányában először mindig az acélt fektessük le, azután a rézet. Azonban van kivétel mivel a víz a fűtőberendezéseknél a hosszú keringés hatására kémiai szempontból "holttá" válik, és már nem tud korróziós sérüléseket okozni.

Műanyag csövek

A rézcsövek térnyerésével egy időben a műanyag csövek is megjelentek a házon belüli vezetékrendszerek palettáján. 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 csővezetéseket gyorskapcsolású, a hollandi csatlakozóra hasonlító, saját anyagú szerelvényekkel lehet összekötni. (3. ábra.)



3. ábra. Műanyag csövek, idomok³

A PVC anyagú csöveget eleve tokos csővéggel gyártják le. Ezekhez a tokos csővégekhez pontosan illeszkedő sima csővégeket, zsírtalanítás után megfelelő anyagú ragasztókkal, bekenve, és a két csővéget összetolva, percek alatt azok kémiaiilag összekötődnek, és rögzülnek. Amennyiben a tokos csővégekhez a megfelelően kialakított szerelvényeket ragasztjuk akkor tetszés szerinti, akár oldható csőkötések is kialakíthatunk a csőhálózaton.

Többrétegű csövek

A házi vízvezeték rendszerek alkalmazása és egyedi elterjedése, tovább bővült. A rézötvezeteken alapuló korszerű csőrendszerrel, 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. (4. ábra.)

³ Forrás: www.ezermester.hu



4. ábra. Többrétegű cső⁴

A vízvezeték rendszerek korszerű kiépítéséhez könnyű, flexibilis, de mégis hő- és nyomásálló, a korrózióval szemben rezisztens csőhálózati anyagok szükségesek. Ennyi igénynek eleget tenni, csak a különböző anyagok kombinációjával kialakított csövekkel lehet. Így születtek meg a különböző, de azért egy elven működő többrétegű csőanyagok. Fő különbség közöttük a csőkötésekben jelentkezik. Az első többrétegű csőrendszereknél speciális szerszámmal préselték a csővégeket egymásba, illetve a csővégekbe a megfelelő sárgaréz csőidomokat. Ilyen rendszerűek a TUBO csövek.

Továbblépést jelentett a préseléses csőkötési technológia. Ennél a technológiánál a célszerszámmal precízen méretre szabott csővégeket kézi prészerszámmal a megfelelő fém vagy műanyag idomra nyomjuk, tökéletes még présleg technikához is felhasználható csőkötést kialakítva. Hasonló a WIRSBO QUICK & EASY csatlakozási rendszere, mely a csőanyaggal megegyező anyagú szerelvényeket és kötőgyűrűket présel össze, tökéletes elasztikus csőcsatlakozást biztosítva. Ezekről eltérő, a KPE csöveknél ismertetett gyorskapcsolású csőkötésekhez hasonló megoldású a HEPWORTH Hep2O csőszerelési rendszer. Itt a precízen levágott csővégebe egy réz csőperselyt helyezünk, majd azt a számtalan rendelkezésre álló csőidom (fitting) megfelelő részébe toljuk, és az idomon kialakított menetes (hollandira hasonlító) résszel összeszorítjuk.

A fenti csőszerelési rendszerek egyben megegyeznek, hogy alkalmazásukhoz az alap célszerszámokon és idomokon kívül más nem szükséges, elkészítésükhöz az alap barkács készség is elegendő. Ezután marad a legnehezebb feladat, ugyanis el kell döntenünk, hogy melyik módszert alkalmazzuk. Ez nem egyszerű, mivel az ismertetett csőszerelési rendszerek ugyanarra szolgálnak.

⁴ Forrás: www.hydro-therm.hu

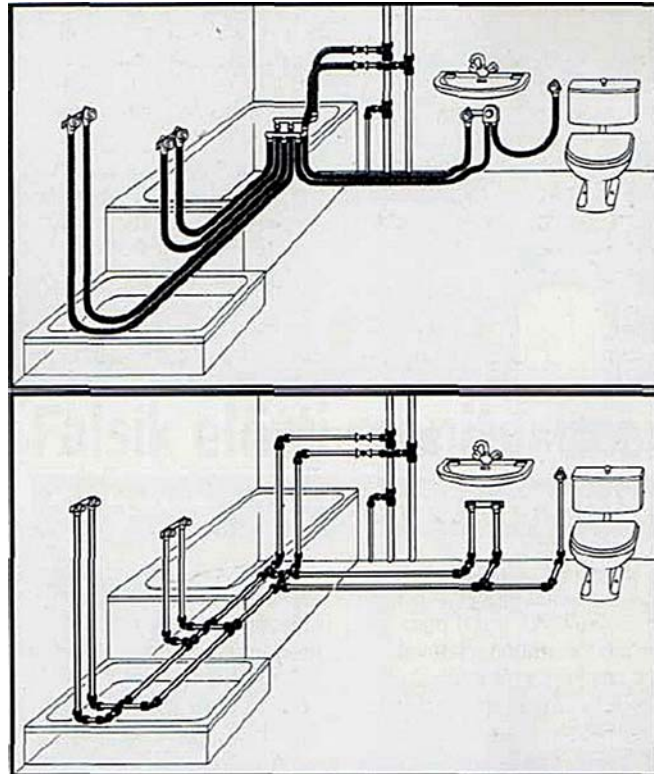
2. Tervezési ismeretek

A szakaszokból összetett csővezeték elemeit csőkötésekkel egyesítjük. A csőkötések feladata kettős. Egyrészt szivárgásmentes kapcsolatot kell adniuk a csatlakozó csőszakaszok közt, másrészt mechanikai értelemben is összekapcsolják a csőszakaszokat. A folytonos csőkeresztmetszettel mechanikailag egyenértékű csőkötést csak nagy nehézségek árán lehet létesíteni, de olyan csővezetékek (pl. földbe helyezett vezetékek) esetén, amelyek nem önhordóak, erre általában nincs is szükség. Sőt, olyan esetekben, amikor a cső hőmérsékleti mozgásaira lehet számítani, kifejezetten előnyös, ha a csőkötés megengedi, hogy a dilatációs mozgások egy-egy csőszakaszon önállóan lejátszódjanak.

Csővezetékrendszerek tervezése és ábrázolása

A csővezeték rendszerek kialakítása és elkészítése előtt minden esetben tervrajzot kell készíteni, mely alapján állítható össze az anyag mennyiség. Meg kell határozni, hogy milyen berendezési tárgyakat és szerelvényeket kívánunk felszerelni. Ki kell számolni a csövek mennyiségét átmérőjét, meg kell határozni a dobozok kötéseinek és tartóelemek számát. A pontosság már csak azért is fontos mert az adapterek és az egyéb speciális alkatrészek gyártónként eltérőek és ezért egymás között nem cserélhetők. Ezekre a tényezőkre a tervezéskor ügyelni kell. (5. ábra.)

- A megvalósítandó technológia alapján csőtervet készítünk, amelynek tartalmazni kell a csővezetéki elemeket, a műszerek mérési pontjait, a szerelvények szivattyúk helyeinek meghatározását, ahol figyelembe kell venni a készülékek kezelhetőségét és a minimális távolságokat a szomszédos csövektől, falaktól stb.
- Meghatározzuk a csövek, csőidomok belső átmérőjét az áramló közeg szállítandó mennyisége (térfogatárama), üzemi nyomása, hőmérséklete stb. figyelembe vételével
- Méretezzük a csövek és csőidomok falvastagságát a nyomás, a hőmérséklet, a szerkezeti anyag és a korróziós igénybevétel alapján
- Elvégezzük a csővezetékrendszer rugalmassági számítását
- Elvégezzük a szigetelési és hő veszteségi számításokat, amelyeknél figyelembe kell venni az érintésvédelem, illetve a tűzveszély által megkövetelt minimális szigetelési vastagságokat
- Cső szakaszjegyzéket (darabjegyzéket) készítünk
- Elvégezzük a tömítettségi és nyomáspróbát
- Elvégezzük a hőszigetelési munkákat
- Megjelöljük a csővezetékrendszert
- A megrendelő átveszi az elkészült munkát, a kivitelező átadási dokumentációt készít



5. ábra. Tervrajz műanyag csővel vagy horganyzott acél csővel⁵

Technológiai folyamatábra készítése

- A technológiai folyamatábra olyan vázlatos terv, amely feltünteti a technológiai folyamatban alkalmazott, készülékek gépek és szerszámok fajtáit
- Fel kell tüntetni a főfolyamat teljes vezetékkapcsolását
- A tervezés kezdetekor azonosító jelekkel kell ellátni a berendezéseket, a szerelvényeket és az azokat összekötő csővezetékeket
- A folyamatábrát minden esetben síkba terítve ábrázoljuk a folyamat haladási irányának megfelelően
- Meg kell határozni a gépek és készülékek csatlakozó csonkjainak koordinátáit és a csatlakozó méreteit
- A folyamatábrákat és csővezetési terveket egyszerűen és egyértelműen tervjelképekkel és azonosító jelekkel kell ábrázolni.

A csővezetékrendszer tervjelképei

- A tervjelképek a folyamatábrák és csővezetési tervek egyszerű megrajzolásához alkalmazható egyszerűsített ábrák. Ha valamely berendezésnek nincs szabványosított jelképe, akkor azt értelemszerűen egyszerűsített ábrával vagy négyszöggel és abba írt megnevezéssel kell ábrázolni.

A tervjelképek a következő csoportokba sorolhatók

- A csővezetékek és a csővezetési szerelvények rajzjelei

⁵ Forrás www.ezermester.hu

- A csővezetéki berendezések gépek, készülékek stb. rajzjelei képei.

A beépített csővezetékek színjelölése

- A kész csővezetékeket az áramló közeg alapján az MSZ 2980 szerint kell jelölni. Csővezeték alatt a beépített csöveket, csőkötéseket, szerelvényeket, csőidomokat és a hőszigetelést kell érteni. A szabvány a telepített ipari létesítmények, a hőközpontok és közművek csővezetékeiben áramló közeg azonosítására szolgáló színjelöléseket tartalmazza. A lakóépületek és egyéb kommunális létesítmények csővezetékeit csak a hőközpontban, kazánházban kell jelölni.
- A csővezeték teljes hosszában vagy szakaszosan is alkalmazható az alapszín.
- A csővezetékek színjelölésére a következő jelölési módokat kell használni
- Jelzőgyűrűk: az áramló közeg egyes tulajdonságainak (pl. veszélyességének) vagy rendeltetésének feltüntetésére
- Feliratok és megjelölő táblák: az áramló közeg pontos jelölésére, paraméterek és az áramlási irány megadására
- Figyelmeztető jelek: a tűzveszélyesség, robbanásveszélyes, maró hatású, mérgező, radioaktív vagy egyéb veszélyt jelentő közegeket áramoltató vezetékek megjelölésére.

Áramló közeg	Csővezeték alapszíne
Víz	Zöld
Vízgőz	Ezüst
Levegő	Kék
Oxigén	Kék sárga sávval
Gázok (cseppfolyós is)	Sárga
Savak és lúgok	Lila
Olajok és éghető folyadékok	Barna
Egyéb folyadékok	Fekete

3. Csőkötések szerelési ismeretei

A csövek szerelésénél – függetlenül 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:

- oldható kötések
- nem oldható kötések

4. 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,
- szorítókötések
- bilincses kötések.

Menetes kötések

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

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 találkozási pontja 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 csöveket 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

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.

- 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 sárgarézsből készült úgynevezett kötőgyűrűt kell a cső végéhez forrasztanunk.

Bilincses kötések

A bilincses kötésmódnak két fajtája van forgalomban:

- 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.

5. Nem oldható kötések

Azokat a csőkötések nevezük oldhatatlannak, amelyeket csak a vezeték roncsolásával, károsításával tudunk szétbontani.

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

Forrasztásos kötések

Általában az 50 mm-nél kisebb átmérőjű csöveket kapcsoljuk össze forrasztással. 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.

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 bronzötvözetből készülnek. Néhány szerelvény csatlakozása ilyen, de ha lehet, kerüljük ezt a kötést.

Présidomos kötés

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. (6. ábra.)



6. ábra. Présidomos kötés⁶

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 kötetést, akkor -24°C és $+110^{\circ}\text{C}$ hőmérséklettartományban valamint 16 bar nyomáson üzemeltethető a rendszer.

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

6. 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.

Szerelési technológia

- **Darabolás:** a csőtengelyre merőleges vágás
- **Sorjátlanítás:** a csővég sorjázása
- **Kalibrálás:** a csővég külső belső kalibrálása
- **Tisztítás:** a cső és csőidom forrasztási felületének tisztítása, kívül fémmentes szövettel, belül csőkefével

⁶ Forrás: www.migep.hu

- **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.

- 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 elvágni 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. 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. Lágyszövetek 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 fúrógép, 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.

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 szerszámot néhányszor meg kell forgatni a cső végeinél.

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 rés nagyságának nagyon fontos jelentősége van. A kalibráláshoz két szerszám szükséges, a kalibráló tűske 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.



7. ábra. Csőtisztító kefe⁷

⁷ Forrás: www.langor.hu

Az idomok belsejének tisztításához tisztítókefét használunk, lehetőleg rézszálást kell választani. (7. ábra.) A rézszálas 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.

6. Öblítés

Az elkészült hálózatot át kell öblíteni, hogy eltávolítsuk a cső belsejéből a benne maradt szennyeződések és az esetlegesen bennlévő folyasztószert. 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 lehetőségénél mossuk át a rendszert vízzel.

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.

8. Utószigetelés

A falban, vagy padozatban haladó vezetéseket 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 lágy 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 mίνium (ólommínium).

Műanyag alapanyagú csőkötések készítése

A rézcsövek térnyerésével egy időben a műanyag csövek is megjelentek a házon belüli vezetékrendszerek palettáján. A polietilén leggyakoribb alakja hosszú szénelapú lánc. Ezek a láncok összezsavarodva kötött szerkezetté állnak össze. Hő hatására könnyen alakíthatóvá válnak, viszont további magasabb hő hatására lágú nyúlékony anyag lesz.

7. 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 CSŐKÖTÉSEK SZERELÉSI ISMERETEI

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, szálas anyagok (kőzetgyapot, üveggyapot), habosított polietilénből, szintetikus kaucsukból készített héjak.

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 szálas anyagokból készült csőhéjak nem alkalmasak a nedvességátvitel miatt, ilyenkor fóliával kasírozott csőhéjak használatosak.

Összefoglalás: Valamennyi csőkötetést 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 csőkötetéseket, horganyozott csőből!
4. Készítsen csőkötetéseket rézcsőből!
5. Készítsen csőkötetéseket műanyag csőből!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Milyen cső fajtákat ismer?

2. feladat

Összeköthető e vascső réz csővel? Válaszát írja a kijelölt részbe és indokolja meg!

3. feladat

Tervrajzkészítésnél milyen szempontokat vesz figyelembe?

4. feladat

A csőkötési módokat milyen csoportokba soroljuk?

TÖMÍTETT CSŐKÖTÉSEK SZERELÉSI ISMERETEI

5. feladat

Mit nevezünk oldható csőkötésnek?

6. feladat

Ismertesse a menetes kötések tulajdonságait!

7. feladat

Ismertesse a karimás kötések tulajdonságait!

8. feladat

Ismertesse a bilincses kötések tulajdonságait!

9. feladat

Mit nevezünk nem oldható kötésnek?

10. feladat

Sorolja fel a nem oldható kötések fajtáit!

11. feladat

Sorolja fel a tömített csőkötések szerelési sorrendjét!

12. feladat

Mondja el a menetes csőkötés készítésének lényeges szempontjait!

TÖMÍTETT CSŐKÖTÉSEK SZERELÉSI ISMERETEI

13. feladat

Mondja el a műanyag alapanyagú csőkötések tulajdonságait!

14. feladat

Mondja el a műanyag alapanyagú csőkötések készítésével kapcsolatos lényeges szempontokat!

15. feladat

Mondja el a csővezetékek védelmével kapcsolatos szempontokat!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Horganyzott acélcső; ólom cső; réz cső; műanyag cső; többrétegű műanyagcső

2. feladat

Feltétlenül be kell tartani ezt az áramlási szabályt, hogy réz és acél csövek összeépítése esetén a víz folyásirányában először mindig az acélt fektessük le, azután a rezet.

3. feladat

Meg kell határozni, hogy milyen berendezési tárgyakat és szerelvényeket kívánunk felszerelni. Ki kell számolni a csövek mennyiségét átmérőjét, meg kell határozni a dobozok kötések és tartóelemek számát.

4. feladat

A csőkötési módokat alapvetően két nagy csoportba soroljuk:

- oldható kötések, - nem oldható kötések

5. feladat

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

6. feladat

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

7. feladat

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

8. feladat

A bilincses kötésmódnak két fajtája van forgalomban: 1) Szorítóbilincses kötésfajtánál forrasztani nem kell. A kötési helyre gumigyűrűt és szorítóbilincset húzunk, majd meg kell szorítanunk a csavarokat. 2) 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.

9. feladat

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

10. feladat

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

11. 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 szövetrel, belül csőkefével. Folyasztószer felhordása a cső végére: 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.

12. 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.

13. 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.

14. 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 csővezetéseket gyorskapcsolású, a hollandi csatlakozóra hasonlító, saját anyagú szerelvényekkel lehet összekötni.

15. 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!

MUNKKANYAG

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.

József-Vajdovich-Veress: Víz- és csatornaszerelés a lakásban, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1988.

Opitzer Károly: Víz-, csatorna-, gázszerelés Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1982.

<http://www.vgfszaklap.hu>

<http://witch.pmmf.hu>

www.ifh.hu menetes csőkötés

<http://www.ezermester.hu>

<http://scribd.com>

Műszaki szaklapok prospektusok, katalógusok

AJÁNLOTT IRODALOM

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

A(z) 0095–06 modul 014–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:

18 óra

MUNKANYELVI

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