



FALFŰTÉSI RENDSZER

Tel.: 06 1-206-1207

E-mail: ziment@ziment.hu

Honlap: www.ziment.hu

TARTALOMJEGYZÉK

Néhány szó a falfűtési rendszerről

Általában a falfűtésről	3.
Közérzeti kérdések, komfort	5.
Gazdaságossági kérdések	6.
Környezetvédelmi kérdések	7.
A falfűtés egyéb előnyei.....	7.

Tervezési útmutató

Hőszükséglet meghatározása.....	7.
Hőterhelés meghatározása.....	7.
Falfűtési és –hűtési mezők kiosztása.....	8.
Szabályozástechnikai kérdések	9.
Energiaellátó berendezések	10.

Szerelési útmutató

A csőanyag	10.
Oxigén diffúzió.....	11.
A nagy osztó-gyűjtők elhelyezése:.....	11.
Kis osztó-gyűjtők elhelyezése:.....	12.
A falfűtési cső kapcsolódása a gerincvezetésekre, a cső fektetése.....	12.
Nyomás próba.....	13.
A gerincvezeték ívei a padló és fal találkozásánál.....	13.
A csőtartó sín szerelése:	14.
A cső felhelyezése a kisosztóra.....	14.
Falfűtő-hűtő panelek.....	16.
Hőtükörrel ellátott falfűtő-hűtő panel	16.
Hőszigetelő profil és hőtükör panel	17.

Néhány szó a falfűtési rendszerről

Általában a falfűtésről

A meleg víz nemcsak a padlóba vezethető csövekben, hanem a falakon is. Az ilyen megoldást hívják vizes falfűtésnek. A falfűtésnél használt 35-40 °C-os hőmérsékletű melegvizet szivattyú szállítja a hőtermelő berendezéstől a fűtendő helyiségek közelében elhelyezett osztó-gyűjtő csomópontig.

Az osztó csomókjairól a fűtővíz a vakolatba beépített kis átmérőjű műanyag csöveken keresztül áramlik és áramlás közben átadja a hőjét a falszerkezetnek, majd a lehűt víz a gyűjtőn keresztül kerül vissza a hőtermelőhöz.

A falakat felmelegítve kiemelkedően kellemes hőérzetet biztosít, amivel (hőérzeti kutatásokra alapozva) messze megelőzi a radiátoros rendszereket. A fűtőtestekkel kialakított rendszerekkel szemben falfűtésnél létrejön a falak és a helyiségben tartózkodó személyek közti sugárzási egyensúly, amely optimális komfortérzetet biztosít, egyenletes hőmérséklet eloszlást létrehozva a padlótól a mennyezetig.

A falfűtésre kialakított rendszer, nyáron kiválóan alkalmas az épületek, helyiségek hűtési feladatainak ellátására is.

A falfűtés -/hűtési rendszereket elsősorban az épületek külső falainak belső oldalára szerelve alkalmazzák. Ha ezek a felületek nem elegendőek, akkor a belső falak jönnek számításba. Ezeken kívül lehet még a mennyezetre is szerelni.

A **ZIMENT**[®] falfűtési rendszer legfontosabb előnyei: energiatakarékos, zajtalan, esztétikus, huzatmentes, gazdaságos, korszerű, könnyen szerelhető.

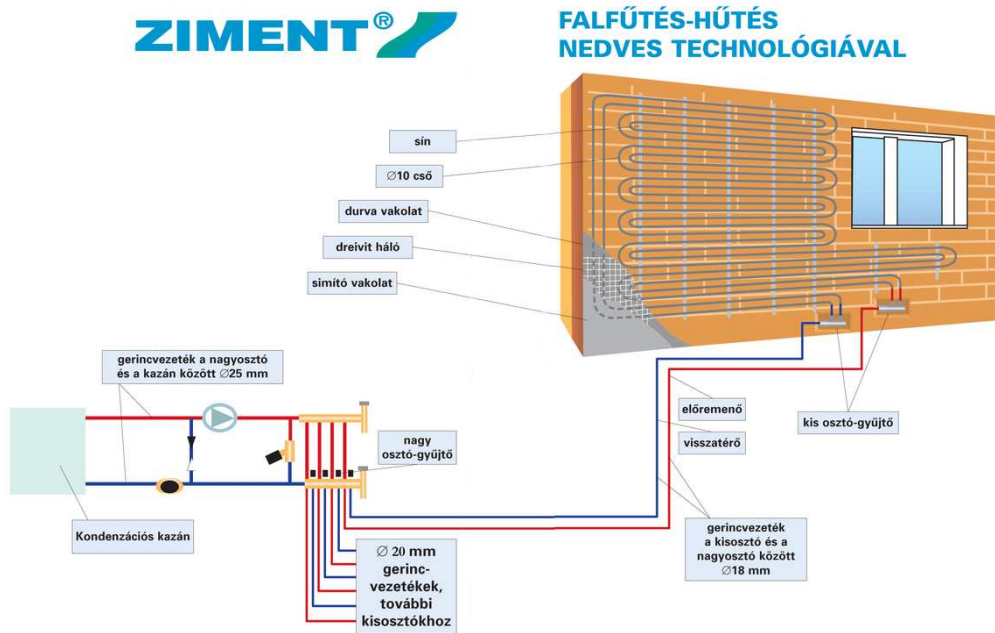
A rendszer lényege, hogy a csatlakozási helyeken (cső - és szerelvények) egyedi megoldással oldja meg a csövek csatlakozását.

A csövet egy egyszerű szerszám segítségével lehet kézzel csatlakoztatni a szerelvényre. A csatlakozást megelőzően a cső végét tágítani szükséges, ami lehetővé teszi a cső ráhelyezését a kimosztó csomókjára. A szerelés rendkívül egyszerű, a tömítettség biztonságos. A rendszer további előnye, hogy az ár alacsonyabb az eddig alkalmazott technikáknál.

Falfűtéssel nagy felületek kerülnek felfűtésre alacsony hőfokon, így a hatásfok, és a komfortérzet nő.

A falfűtés önállóan is alkalmazható, de hidegpadrós helyiségekben rendszerint padlófűtéssel szokták kombinálni, ez azonban nem feltétlen szükséges csupán, mint lehetőség kínálkozik. Ez esetben padlótemperálásról beszélünk, mivel a megnövelt fűtőfelület minden esetben alacsonyabb fűtővíz illetve padlóhőmérsékletet eredményez. Ugyanez érvényes a mennyezetfűtésnél is, mert így a fűtési rendszerek kombinált alkalmazása tovább javítja a komfortérzetet. Természetesen gyermek és hálószobákban, ahol hosszabb időtartamú a tartózkodás, pihenés, alvás ott az élettani sajátosságok miatt nem ajánlott a padlófűtés.

Az 1.sz. ábra mutatja a falfűtés elvi elrendezését:



1. ábra a hőtermelő és hőleadó elvi kialakítása

A ZIMENT[®] – falfűtés egy rendszerbe egyesítette a korszerű anyagokat, szerelvényeket, ezáltal alkalmazása szerelhetősége, gazdaságos és olcsó.

A sok előny mellett szót kell említeni a hátrányról, mely minden falfűtésnél igaz, hogy a falban elhelyezkedő csövekre fokozottan kell figyelni a későbbiekben a különböző tárgyak falra erősítésénél (pl.: képek, polcok stb.)

A falfűtés rendszer építésénél javasoljuk, hogy a helyiségekről falanként 1 db fotó vagy megvalósítási ábra készüljön. Ha mégis előfordul, hogy szöggel, fúróval megsértik a csövet az helyileg, egy kis toldó idommal javítható és a megbontott falfelület is gyorsan helyreállítható.

A korábban említett hátrány, utólag tapasztalható, hogy nem is olyan nagymértékű, mert, ha valamilyen tárgyat, képet, polcot a falra kell erősítenünk, ezt egyszerűen elvégezzhetjük. A csövek helyét utólag is pontosan meghatározhatjuk egy kis hőmérő eszközzel.

A 2. sz. ábra mutatja a kis kézi infra hőmérőt



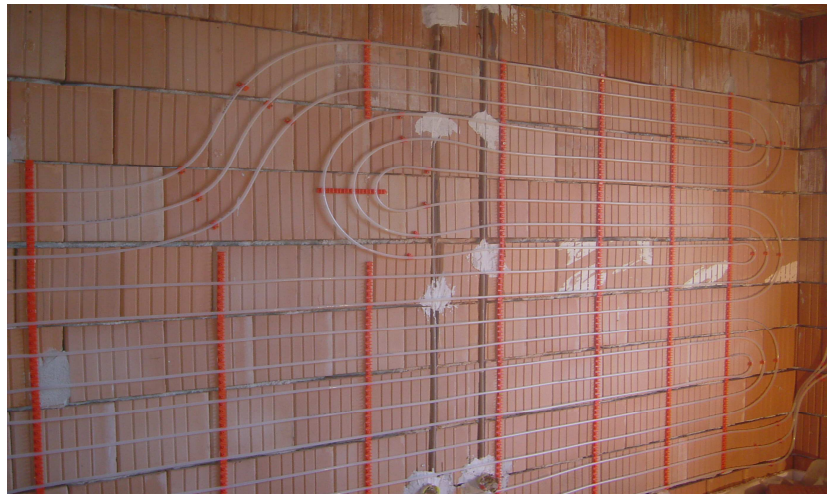
2. ábra. Hőmérő

Ez úgy végezhető el, hogy a rendszert felfűtjük 10-15 percen keresztül 40 °C -ra és a kis infra hőmérővel könnyedén kikeressük hol, helyezkednek el a csövek mm

pontossággal. Majd a fűtést leállítjuk amennyiben nincs rá szükség, például nyáron és a fűrást, szerelést már pontosan, a rendszer megsértése nélkül elvégezzük.

A ZIMENT® rendszer a csövek és a szerelvények ÉMI engedéllyel rendelkezik, ÉMI engedély sz.: A-88/2005, így kellő biztonsággal alkalmazható a falfűtési-hűtési rendszer. A falfűtési rendszer az MSZ EN 1264 követelményeinek megfelelően lett kialakítva. A rendszer hidraulikai és hőtechnikai paramétereit a Budapesti Műszaki Egyetem, Épületfizikai Tanszék két éven keresztül vizsgálta. A vizsgálati eredmény alapján elmondható, hogy a ZIMENT® rendszer a ma ismert legjobb megoldások színvonalán van.

A 3.sz. ábra mutatja egy oldal fal csövezését.



3. ábra: A cső vezetése a falon

Közérzeti kérdések, komfort

A kialakított lakótérben – az ott tartózkodó ember közérzete sok tényezőtől függ. A jó közérzetet meghatározó tényezők összességét – egészségi állapot, kedélyállapot, színek, szagok, zajok, fényviszonyok, hőérzet és páratartalom – összefoglalva komfortérzetnek nevezzük. Ezen összetevők közül ránk a megfelelő hőérzet biztosítása hárul. Gondos tervezéssel és szakszerű kivitelezéssel, a falfűtés padlótemperálással kombinálva biztosítja a lehető legjobb hőérzetet. Amennyiben a ZIMENT® rendszert választja a megvalósítás során a lehető legjobb műszaki tartalomért cserébe, kedvező árat fizet. A szerelési idő lerövidül, az alkalmazott korszerű műszaki megoldás eredményeképpen.

A rendszer alkalmas könnyűszerkezetes épületek, tetőterek ferde tetősíkjának fűtésére is. Ezekben az esetekben sínek helyett sajtolt fémlemez hőtükör szolgál a csövek rögzítésére.

A hőérzet – eredő hőmérséklet – huzatérzet

A közérzetet- és azon belül is a komfortérzetet meghatározó tényezői közül minden tényező egyformán fontosnak kezelendő. Ezek közül vizsgáljuk meg a hőérzet kérdését:

A hőérzetet a helyiségben lévő hőmérséklet (pontosabban az eredő hőmérséklet) és a huzatviszonyok határozzák meg.

A fűtési és hűtési megoldások vizsgálatakor a huzatjelenségek, és a hőmérséklet kérdését együtt kell kezelni. A hőmérsékletet fűtéssel vagy hűtéssel befolyásolhatjuk. A fűtési és hűtési rendszerek csoportosíthatóak a következők szerint: konvekciós és sugárzó fűtési rendszerek. A konvekciós megoldások mindig feltételeznek enyhe légmozgást a működésük során. A sugárzó fűtések ezzel szemben a térben uralkodó légmozgás jelenlététől függetlenül működnek (persze tisztán konvekciós és tisztán sugárzós elven működő rendszer nem létezik). A sugárzó fűtés – pl.: falfűtés – alkalmazása minden körülmény között kellemes hőérzetet biztosít. A tartózkodásra szolgáló helyiségben az érzékelt hőmérséklet az eredő hőmérséklet. Az eredő hőmérséklet megközelítőleg a következők szerint számolható: $(\text{sugárzó hőmérséklet } ^\circ\text{C} + \text{lég hőmérséklet } ^\circ\text{C}) / 2$

A sugárzó hőmérséklet a teret meghatározó felületek súlyozott átlag szerinti hőmérséklete, a lég hőmérséklet, pedig a helyiség levegőjének hőmérséklete. Az összefüggésből látszik, hogy minél magasabb a sugárzó hőmérséklet, annál alacsonyabb lég hőmérsékletre van szükség ugyanazon eredő hőmérséklet eléréséhez. A sugárzó hőmérséklet emelésének egyik legkézenfekvőbb módja az, ha falfűtést alkalmazunk.

Gazdaságossági kérdések

A fűtött épület hővesztesége a transzmissziós és filtrációs hőveszteség eredménye. Mivel az efféle hőáramlások hajtóereje a szellőztetés, illetve külső és belső lég hőmérséklet különbsége, alacsonyabb belső lég hőmérséklet alkalmazása esetén gazdaságosabb megoldáshoz jutunk. (1°C-al alacsonyabb lég hőmérséklet alkalmazása esetén kb. 5-8% energia-megtakarítás érhető el). Falfűtés esetén a helyiség hőmérséklete 1-2 fokkal csökkenthető. Tehát falfűtés alkalmazásával ugyanazon épület akár 10-15%-al kevesebb fűtési energiával is működtethető!

A modern gazdaságos fűtésrendszereknél kívánatos az a szemlélet, mely szerint a helyiség addig legyen fűtött, amíg abban tartózkodik valaki. Tehát, ha elhagyom a szobát, akkor lekapcsolom a villanyt, és „lekapcsolom” a fűtést. Ehhez azonban olyan megoldás alkalmazására van szükség, amely képes a felhasználói igény gyors változásainak követésére. A falfűtési rendszer kis hőkapacitásának köszönhetően a leginkább megfelel ennek a kívánalomnak is!

A **ZIMENT**[®], falfűtési rendszeréhez olyan komplex szabályozó megoldást kínál, mely alkalmas az épületen belüli zónák egymástól független programozható működtetésére helyiségenkénti hűtő-fűtő termosztát alkalmazására.

Igény esetén csak a fantázia és a pénztárca szab határt az alkalmazott automatizálásnak. A rendszer alapelemei alkalmasak későbbi vezérlés bővítési elképzelések fogadására.

Környezetvédelmi kérdések

Egy energiatakarékos rendszer önmagában is környezetbarátnak mondható, hiszen „takarékoskodik” a föld fosszilis energiakészletével, és alacsonyabb károsanyag kibocsátást von maga után. A falfűtési rendszer további előnye, hogy alacsony hőmérsékletű fűtővízzel üzemel, ezért kiválóan alkalmazható kondenzációs kazán, vagy alternatív energiával működő (geotermikus energia, szolár technika,) berendezés.

Ezen berendezések annál jobb hatásfokkal működnek, minél alacsonyabb az előállított fűtővíz hőmérséklete.

A falfűtés/hűtés egyéb előnyei

A **ZIMENT**[®] falfűtési rendszere nyáron hűtésre is alkalmazható, ugyanazon előnyöket felvonultatva, mint a fűtés területén. A komfort, az energiatakarékosság **egészség** és a környezetvédelem területén, mutatkozó előnyökön kívül a **ZIMENT**[®] falfűtési rendszere az esztétikai követelményeknek is megfelel, hiszen a fűtési rendszer az épületen belül láthatatlan marad. Energia takarékosági lehetőség például, ha kondenzációs kazánt szerelünk a rendszerhez. Mivel itt a füstgáz hőmérséklete alacsony közel 50 °C, míg a hagyományos kazánoknál 150 °C. A különbség 100 °C amit a fűtési rendszerünk számára nyerjük meg hőmennyiségben. Itt azért azzal is kell számolnunk, hogy még ezek a kazánok drágábbak a hagyományos kazánoknál. Viszont itt a megtérülési idő jóval rövidebb, mint például a hőszivattyús megoldásoknál.

Tervezési útmutató

A rendszer tervezésénél ugyanaz a tervezési metódus követendő, mint a hagyományos fogyasztói hálózatok méretezésénél. Bármely tervezési programmal számítható a **ZIMENT**[®] falfűtés-hűtési rendszer. A WinWatt tervezési programban az alapadatok benne foglaltatnak, így a tervezés egyszerű és gyors.

Hőszükséglet meghatározása

A tervezés megkezdésekor a MSZ-04-140-2/1991 sz. szabvány szerint ellenőrizni kell a külső falszerkezetek hőtechnikai és páradiffúziós tulajdonságait, egyeztetve az építész-tervezővel a beépítésre kerülő épületszerkezetek (falak, padlók, tetők, stb.) rétegrendjeit. A hőszükséglet meghatározásának menete nem különbözik a hagyományos tervezési eljárástól!

Hőterhelés meghatározása

Az MSZ-04-140-4 számú szabvány szerint ajánlott a hőterhelés meghatározása. A helyiségek hőterhelésének és az épület teljes hőterhelésének (a helyiségek egyidejű hőterhelésének figyelembevétele mellett) kiszámításához célszerű méretező programot használni. A hőterhelés meghatározásának menete nem különbözik a hagyományos tervezési eljárástól!

Falfűtési és –hűtési mezők kiosztása

A fűtött falfelületek hőleadása 40°C előremenő vízhőmérséklet és 20°C tervezett belső hőmérséklet mellett: $\sim 84 \text{ W/m}^2$.

A hűtött felületek teljesítménye $20\text{-}21^{\circ}\text{C}$ felületi- és 26°C tervezett belső hőmérséklet mellett: $\sim 45 \text{ W/m}^2$.

Falfűtési és –hűtési mezők kiosztása az egyetlen olyan része a tervezésnek, amely eltérhet a konvekciós (radiátoros vagy fan coil-os) hálózatok tervezésétől. A tervezés ezen szakaszában meghatározzuk a fűtéshez, vagy hűtéshez szükséges felületek nagyságát.

A helyiségenkénti hőszükséglet meghatározása után ki kell jelölni a szükséges fűtendő felületeket.

Amennyiben a falfűtést és padlófűtést együtt alkalmazzuk először a padlótemperálással ellátandó felület nagyságát vesszük figyelembe, helyiségenként. 10 cm -s osztás esetén 70 W/m^2 , 15 cm osztás esetén pedig 60 W/m^2 hőleadással számolunk. A kapott teljesítménnyel a tervezett

hőszükségletet csökkentjük, majd a kapott értéket osztjuk 84 -el. Az eredmény adja a falfűtéssel becsüzendő falfelület nagyságát.

Például: A helyiség hőszükséglete 1500 W , nyári hőterhelése 600 W . Funkciója fürdőszoba. Alapterülete 10 m^2 .

Temperálni kívánjuk a padlófelületet. Első lépésben levonjuk a fürdőkád alapterületét, mert, még ha fektetünk is alá padlófűtést, nem tudja a kád alatt, a fűtőteljesítményt leadni.

Példánk esetében marad $8,5 \text{ m}^2$. Így a $8,5 \text{ m}^2 \times 60 \text{ W} = 510 \text{ W}$.

$1500 \text{ W} - 510 \text{ W} = 990 \text{ W}$ fűtőteljesítmény, amit a falfűtés kell, hogy biztosítson. $990/84=11,78 \text{ m}^2$ amit kerekítünk 12 m^2 -re és ekkora felületet kell becsüvezni.

Hűtésnél ellenőrizzük, hogy a számított felület elegendő-e?

De mivel fürdőszobát nem hűtünk ennek a számítása itt most nem szükséges.

Azoknál a helyiségeknél ahol hűtési igény van például a nappali, hálószoba, dolgozószoba ott igen is a hűtési teljesítményt meg kell határozni és ellenőrizni a hozzá kapcsolódó felület nagyságát. Ha a hűtésnél nagyobb felület jött ki, akkor azt vesszük alapul. Így a rendszer, fűtési üzemmódban túlméretezett lesz ezek után, de ez nem baj, csak azt eredményezi, hogy alacsonyabb hőmérsékletű fűtővízzel is üzemelhet a kazán.

A hűtés miatti többletfelületet célszerű a mennyezetre szerelni. Annak sincs akadálya, hogy falfelület hiányában a csövezést részben vagy egészben a mennyezetre szereljük, mivel sugárzó fűtés, megfelelően fog működni. A falak csövezését lehetőség szerint mindig a külső határoló falak belső felületére tervezzük, ami a jó hőérzetet biztosítja, mivel ez által megszűnik a külső falak hideg sugárzása. Eredményeképpen, mint korábban említettük a helyiség hőmérséklete $1\text{-}2^{\circ}\text{C}$ - al csökkenthető.

Szabályozástechnikai kérdések:

A szabályozásnál figyelembe kell venni az előremenő és visszatérő víz hőmérséklet nagyságát. Ennek a két értéknek az eredője a Δt , mely 5 °C falfűtés esetén. Erre az értékre kell tehát a szabályozást kalibrálni. Például egy 35 °C előremenő víz hőmérsékletéhez 30 °C visszatérő víz hőmérséklet tartozik.

Hagyományos kétpontos szabályozás:

Hagyományos kétpontos szabályozás esetében a helyiség hőmérséklet szabályozó önállóan dolgozik. A termosztát beépített hőfokérzékelője méri a helyiség hőmérsékletét és a mért értéket, összehasonlítja a kívánt értékkel. Ebből egy processzor meghatározza a kapcsolási állapotot, eközben a termosztátnak csak a kapcsoló kimenete van összekötésben a hő - termelővel.

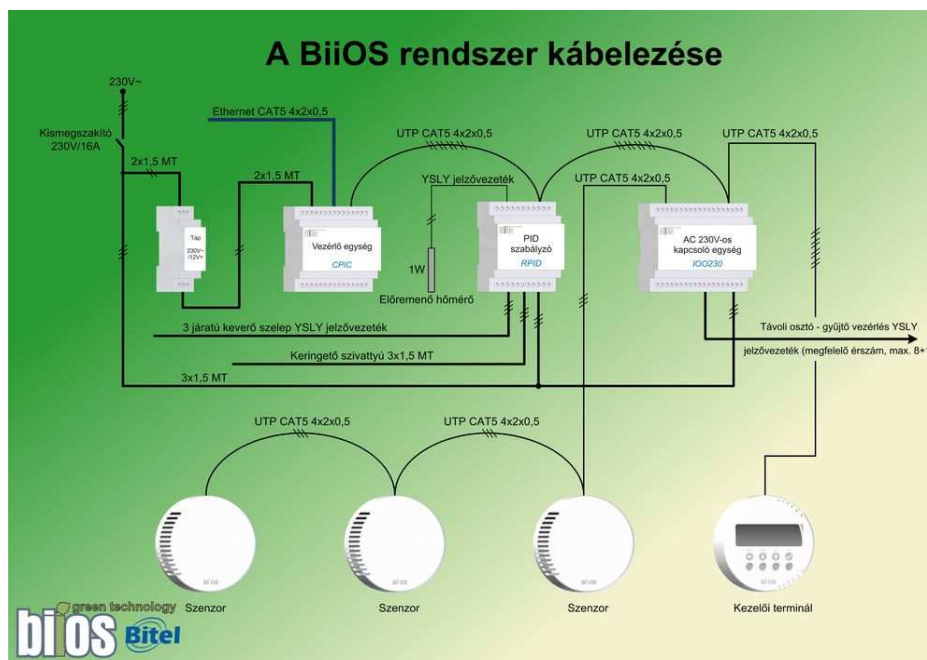
A hagyományos két pontszabályozó esetében egyirányú kommunikáció valósul meg a termosztáttól a hő - termelő felé. Visszajelzésre nincs lehetőség.

A kommunikáció arra az információra szorítkozik, hogy a kapcsoló érintkezők nyitva vagy zárva vannak-e.

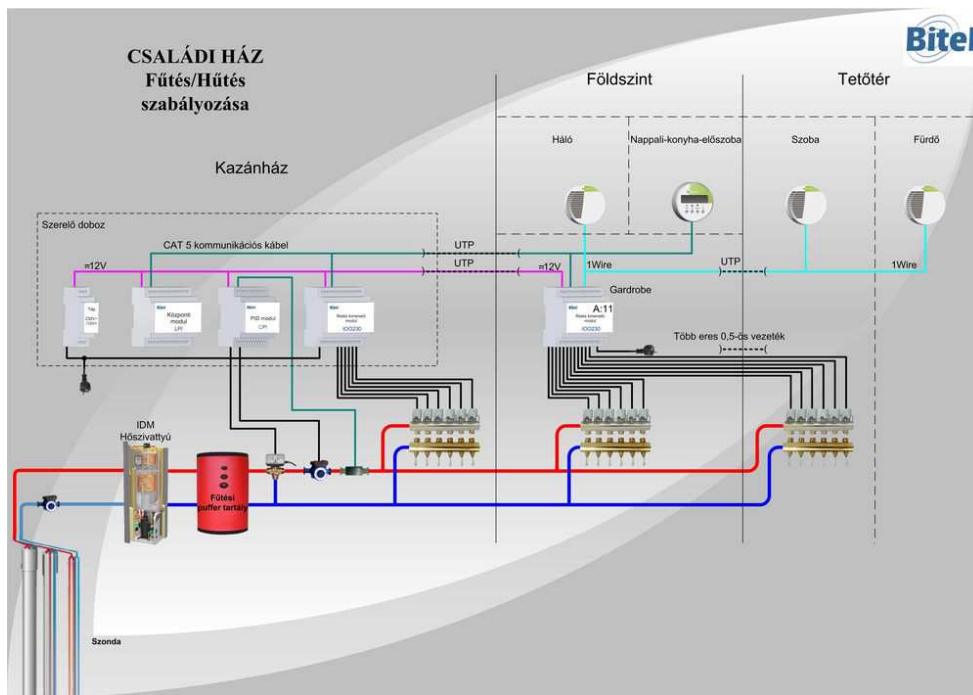
A kétvezetékes rendszerben a szabályozó és a hő - termelő között a kommunikáció, az adatvitel kétirányú. A hő termelőben a vezérlő egység interface egyrészt a helyiség-termostát felé irányuló adatátvitelért felel, másrészt ez a kapcsolódási pont a készülék vezérlő elektronikája és a helyiség vezérlő között. Az interface adja tovább a helyiség vezérlőnek a fűtési rendszerből a szükséges adatokat.

A megvalósításnál bármelyik megoldás választható.

A 4-5. ábra mutatja szabályozási lehetőséget buszos megoldásra



4. ábra a hőleadó elvi szabályozás a



5. ábra egy családi ház hőleadó szabályozási elvi terve

Energiaellátó berendezések:

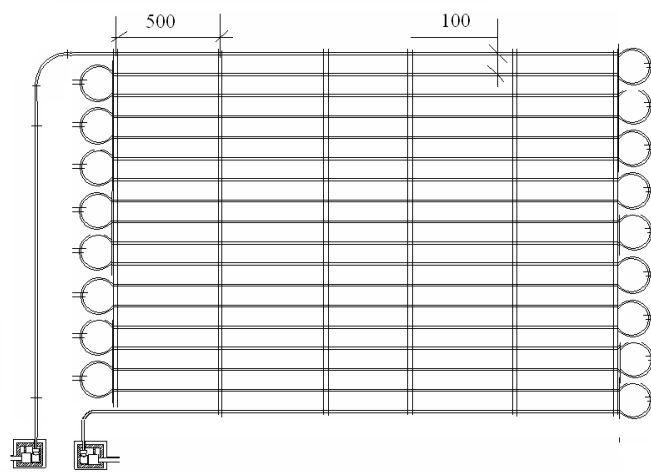
Fűtésnél egyedi kazán vagy cirko, építhető be, a hűtéshez külön hűtő egységgel biztosítható a nyári üzemmód. Ahol lehetséges és igény mutatkozik, ott hőszivattyú beépítésére is van mód. Itt azonban még a bekerülési, beruházási költségek lassan térülnek meg, viszont az energia árak folyamatos emelkedése egyre inkább csökkenti a megtérülési időt.

Szerelési útmutató

A csőanyag

A **ZIMENT**[®] falfűtési rendszer cső anyaga növelt hőállóságú polietilén, melynek hőtechnikai és mechanikai tulajdonságai messzemenően kielégítik az igényeket (DIN16833). A **ZIMENT**[®] csövek átmérője 10x1,3; 12x1,5; 18x2; 20x2, mm.

A 6.sz. ábra példa a hőleadó-cső elhelyezése egyes kisosztóval



6. ábra

Oxigén diffúzió:

A **ZIMENT**[®] falfűtési rendszer műanyag fűtőcsövei az oxigén diffúzió elleni védelemmel rendelkeznek és megfelelnek a DIN 4726 előírásainak.

Csőhálózat, osztó-gyűjtők, elhelyezése

Az **ZIMENT**[®] gerincvezetékek külső átmérője 18x2 mm. Ez a gerincvezeték köti össze a nagy és a kis osztó-gyűjtőt.

A fűtőcső elsősorban a külső fal belső felületén, de a mennyezeten is elhelyezhető, mely a hőleadást biztosítja, a mérete 10x1,3 mm.

A nagy osztó-gyűjtők elhelyezése:

A nagy osztó-gyűjtőt általában a szintenként elhelyezett falon kívüli vagy a falba süllyesztett szekrénybe helyezzük.

Innen történik a szabályozás, mely lehet kézi vagy automatikus. Ezeken a nagy osztókon biztosított a körönkénti szabályozás.

A 7. és a 8. sz. ábra a nagy osztó-gyűjtőt mutatja be.



7. ábra: a nagy osztó-gyűjtő



8. ábra: a nagy osztó-gyűjtő beszerelése

Kis osztó-gyűjtők elhelyezése:

A kis osztó-gyűjtőket falba bevésve kis műanyag dobozban szereljük. A műanyag dobozra már csak a simító vakolat kerül, így könnyen megkereshető a helye. Fontos, hogy a kis osztó-gyűjtőt az aljzatbetonba TILOS szerelni!

A 9.sz. ábra az 1-2-3-as kis osztó – gyűjtő formáját mutatja be.



egyes-kisosztó



kettes-kisosztó



hármaskisosztó

9. ábra: kis osztó-gyűjtők

A falfűtési cső kapcsolódása a gerincvezetésekre, a cső fektetése:

A hőleadó csővezeték sajtolásos kötésttechnikával kapcsolódik a fűtési/hűtési gerincvezetésekre, kisosztók segítségével. A csőre először a szorítógyűrűt kézzel ráhelyezzük, - ez könnyedén végre hajtható-, utána a cső végét méretre vágjuk és a kellő méretre tágitjuk úgy, hogy azt a kisosztó csonkjára kényelmesen rátoljuk. Közben figyelünk a cső végének felhelyezésénél a csonkon lévő O-gyűrűre, hogy a helyén maradjon, mert ez biztosítja később a biztonságos tömítést. Ezt követően a szorítógyűrűt egy kéziszerszámmal rásajtoljuk a kisosztó csonkjára. A kis osztó-gyűjtő minden csonkjánál elvégezzük a fenti műveletet.

Az egy kisosztóról induló (hőleadó cső) körök hossza mindig azonos legyen. Tehát, ha van egy 3-as kisosztónk akkor mind a három kör egyenlő hosszú legyen. Például az első kör 31 m hosszú akkor a másik két kör hossza is 30 m kell, hogy legyen. Kismértékű tolerancia azért meg van engedve, mely értéke 0,5 m a kisosztón lévő körök között. Erre azért van szükség, mert a kisosztón már nincsen szabályozás és a kisosztón lévő körök hidraulikai ellenállása egyenlő kell, hogy legyen.

Az Ø10x1,3 mm-es csőből egy kör hossza max. 30 m lehet. Azonos helyiségben szerelt több kör esetén lehetőség szerint a csöveket tekerjük párhuzamosan és vízszintesen, mert így biztosítható a több kör egyforma csőhossza, valamint a gyors légtelenítés. Alkalmazható 1-2-3-as kisosztó, melyekre 30 m-es körök esetén a felületek a következők 3- 6 - 9-m²

A kisosztót és a nagyosztót összekötő gerincvezeték átmérője 18x2mm-es, hossza változó 10-15 m általában duplán számítva az előre és visszatérő ággal.

Hőleadóként alkalmazható az Ø12x1,5mm-es cső is. Ebben az esetben nem kell kisosztót alkalmazni, a kör közvetlen a nagyosztótól indul, és oda érkezik. Egy kör hossza legfeljebb 50 m lehet, de ebbe beszámít a hőleadó falszakasztól az osztóhoz menő csőhossz is.

A mennyezet vakolása viszont már körülményes a vastag csövek esetében, oda mindenképpen Ø10x1,3 mm-es csövet javasolunk.

A nedves technológiánál csöveket a falra csavarozott sínekbe pattintva kell szerelni. A becsövezett falfelületeknél a friss durva vakolatba mindig dryvit hálót (üvegszövet háló) kell behelyezni, úgy hogy az a csöveken 20-20 cm-el túlnyúljon. A durva vakolat meghúzása után a simítás a hagyományos módszerrel történik. A csöveket a hajlításoknál a cső átmérőjének legalább 10 szeres hajlítási sugárral szükséges hajlítani.

Padlófűtő csövek

A padlófűtéshez elterjedt az Ø20x2mm méret, ennek a fektetési hossza legfeljebb 100-120m lehet. Alkalmazható még az Ø18x2mm-es méret, ez sokszor anyagtakarékosság miatt célszerű, mivel a falfűtésnél a gerinc vezeték is ebből a méretből készül és kevesebb a hulladék. Ennek a fektetési hossza legfeljebb 80-100 m lehet.

Ritkán kerül alkalmazásra az Ø17x2mm-es méret ez elsősorban akkor érdekes, ha az aljzatbeton vastagsága kevés. Ennek a fektetési hossza legfeljebb 70-90 m.

Ezen méretek szerelése hagyományos roppantógyűrűs csatlakozóval oldható meg és közvetlen a nagyosztóra kerül bekötve.

Nyomáspróba:

A szerelés befejezésekor a rendszert mindig nyomás alá helyezve kell átadni, úgy hogy az automata légtelenítő helyére, az osztóra feszmérő kerüljön.

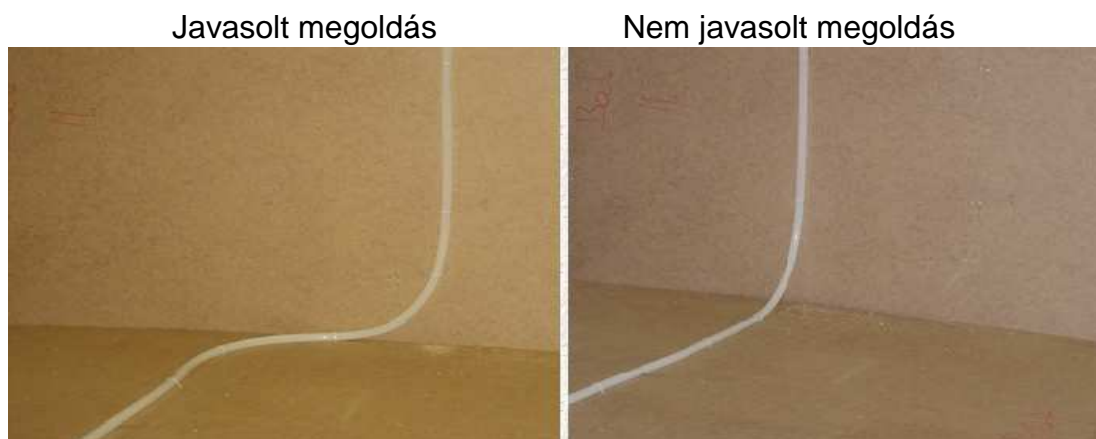
A szerelésnél különös gondot kell fordítani a műanyagcsövek sérülésmentességére.

A cső és szerelvények tárolásánál figyelni kell az állag megővására.

Éles tárgyaktól, és a dobálástól óvni kell a csövet és az alkatrészeket.

A gerincvezeték ívei a padló és fal találkozásánál:

A gerincvezeték fektetésénél, ha derékszögű falnál kell a csövet vízszintes irányból függőleges irányba átvezetni, célszerű a már ismert két ívvel megoldani a vízszintes vezetésből a függőleges irányba átmenni. Ez két ívvel könnyedén megvalósítható, az egyik ív a vízszintes padlón, a másik ív a függőleges falon kialakítva, mint azt az alábbi ábra szemlélteti.

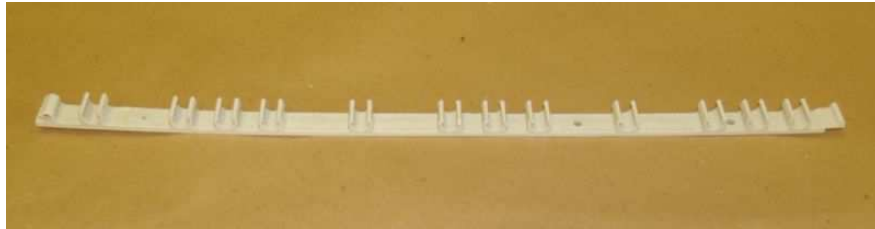


10. ábra: a cső vezetése a padló és a fal találkozásánál

A csőtartó sín szerelése:

A csövet az előre felszerelt sínekbe pattintjuk. A síneket egymástól 50 cm távolságra csavarozzuk a falra forgácslap-csavarral. Üreges téglánál javasolt csavarméret 5x30, tömör téglá esetén 5x25 beton esetén 5x20mm. A fúrást minden esetben 4mm-es közetfúróval javasoljuk elvégezni.

A 11.sz ábra mutatja a műanyag csőtartó profil formáját:



11. ábra: a csőtartó sín

A cső felhelyezése a kisosztóra:

Első lépés - a csőre felhelyezzük a sajtoló gyűrűt. Ezután föltágítjuk a cső végét úgy, hogy az könnyedén a kisosztó csonkjára tolható legyen. A csövet a helyére toljuk.

Második lépés – a sajtoló kézi szerszámmal a sajtoló gyűrűt a helyére sajtoljuk.



12. ábra a cső csatlakozása a kisosztóba



13.a. ábra a sajtoló szerszám használata



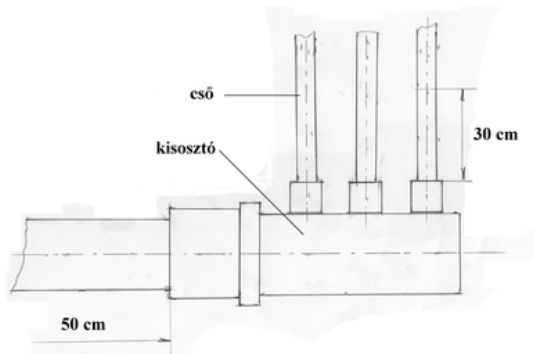
13.b. ábra a sajtoló szerszám használata

Ezt a műveletet az $\text{Ø}10 \times 1,3$ mm haszoncsöveknél és a $\text{Ø}18 \times 2$ mm gerincvezetékénél elvégezzük. A gerincvezeték ezen végét a kisosztóra sajtoljuk, míg a másik végét a nagyosztó eurókonuszos csatlakozására rögzítjük.

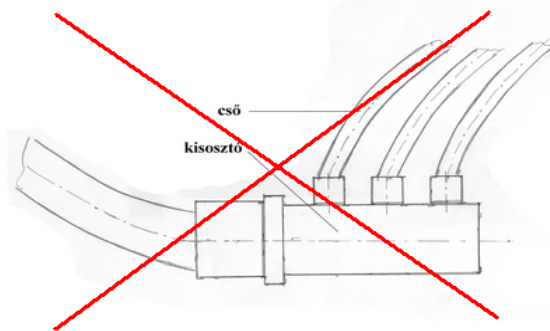
Sajtolásnál figyelni kell, hogy a gyűrű egyenesen húzódjon a kisosztó csonkjára. Ferdén rásajtolni a gyűrűt a kisosztó-csonkra tilos!

További figyelmet igényel, hogy a cső a kis-osztóba helyezését a csatlakozó csonkkal egytengelyű legyen, legalább az átmérő hússzoros hosszon.

Az alábbi ábra szerint:



14. ábra: a cső ráhelyezése a kis osztóra ez az elfogadható megoldás



15. ábra: A csövet így ráhelyezni a kisosztóra tilos!

Még egyszer felhívjuk a figyelmet, hogy a szerelés után az egész rendszert nyomáspróbázni kell. Ez minden esetben nagyon fontos teendő.

A nyomáspróbát: vízzel, vagy levegővel lehet elvégezni. Csak azt a szerelést lehet megfelelőnek tekinteni, és elfogadni, amelyik nyomáspróba alatt a próbanyomás értéket 3,5 bar-t stabilan tartotta.

ZIMENT fűtő-hűtő panel

A korszerű fűtés egyik megoldási lehetősége a fűtő-hűtő panel. A panel a gipszkarton burkolat alatt van elhelyezve, így az nem zavarja a helyiség esztétikáját. A panel, fűtési és hűtési üzemmódban is alkalmazható. Alacsony hőmérsékletű vízzel / 18-40 °C / működtethető, ennek megfelelően kíméli az épület szerkezeteket. Az alacsony víz hőmérséklet miatt jó hatásfokú kazánnal, fűtő-hűtő berendezéssel építhető össze, mint például kondenzációs kazán, napkollektor, hőszivattyú. A fűtő-hűtő panel egyaránt alkalmazható új építésű, illetve felújításra kerülő épületek fűtésére, hűtésére. Természetesen kihasználható ez az előny a lakások, családi házak, irodák, és ezen túlmenően szállodák, üzletek, galériák, uszodák, templomok, exkluzív belsőépítészeti megoldások elegáns kivitelezésére. A lakótér alacsonyabb hőmérséklete pozitívan hat a vegetatív idegrendszerre, az ember közérzetileg frissebbnek érzi magát és nő az agy teljesítőképessége. Orvosi szempontból figyelemre méltó, hogy falfűtésnél a helyiségek porterhelése jelentősen csökken a légventilláció hiánya miatt. Ha fűtés/hűtést szeretnénk elérni ez a kombinált megoldás bekerülési költségei magasabbak, mint csak a fűtés rendszer költségei, de hasonló, mint a klasszikus fűtés és légkondicionáló berendezések együtt. Ezen kívül a rendszerhez olyan osztó-gyűjtőket ajánlunk, amely a könnyű szerelésen kívül lehetőséget nyújt a fűtési körök pontos és ellenőrizhető hidraulikai beállítására, valamint a helyiségek hőmérsékletének különálló mechanikus vagy automatikus szabályozására.

A falfűtést nagyon gyors szabályozhatósága még értékesebbé teszi. Ennek alapja, hogy a rendszer kis belső átmérőjű csőrendszerében lényegesen kevesebb melegvíz cirkulál a hagyományos fűtési rendszerekéhez képest (pl. a lapradiátoros rendszernek kb. 70%-a), ezért a felfűtési időszak rendkívül rövid.

A sugárzó hőt hamar érzékelhetjük a vékony gipszkartonnal fedett fűtőcsövek felől. Ennek a rendszernek további előnye, hogy a falszerkezetet száraz technológiával lehet megszerelni, így elmarad a vakolás.

A 16. sz. ábra a panelt mutatja elől nézetben



A lemez fűtő-hűtő panel:

A lemezpanel szerkezete a hornyokkal ellátott. Majd a hornyaiba 10 mm átmérőjű oxigén diffúzió ellen védett PE. többrétegű műanyag csövet fektetnek. A csöveket osztókon keresztül csatlakoztatják a kazánhoz, vagy más fűtő-hűtő berendezéshez. A lemezpanelek nagyságát a tervezés alapján a hőszükségletnek megfelelően kell meghatározni. Célszerű a helyiség külső falának belső oldalára vagy mennyezetre, illetve ferde tetőszerkezetre szerelni. A panelt elsősorban a tetőtéri szereléseknél, és a könnyű szerkezetes épületeknél ajánlott alkalmazni.

A lemez panel 40x100 cm méretben készül.

Az alábbi kép mutatja, a tetőtér ferde felületén a **hőtükörként működő** lemezpanelt beszerelve, tetőtéri szigetelésre.

A 17.sz. ábra szemlélteti a panel gyakorlati alkalmazását



17. ábra: a panel tetőtéri alkalmazása