

Felhasználói kézikönyv

PipeLife Műanyagipari Kft.
(PL)

AutoCAD Alapú Épületgépészeti Tervezőrendszer

Fűtészálózat tervezési modul

© 2008-2010 HungaroCAD Informatikai Kft.
(HC)

Az AutoCAD az Autodesk Inc. Bejegyzett védjegye.
A Microsoft Excel a Microsoft Corp. bejegyzett védjegye.

Ezt a dokumentumot a HungaroCAD Kft. készítette a PipeLife International AG. (Ausztria) megbízásából. A dokumentum a PipeLife termékek felhasználásával Autodesk AutoCAD alapon működő épületgépészeti tervező és dokumentációs program fűtészálózati moduljának felhasználói leírása.

A dokumentum az Alapmodul felhasználói dokumentációjára épül, amely a tervezés kezdeti lépéseinek leírását tartalmazza

1. Tervezési elemek, adatok, szabályok

A tervezési folyamat alapvetően különböző elemek lehelyezéséből áll. Ebben a fejezetben megadjuk az elemkészletet és a lehelyezési szabályokat.

1.1. Elemkészlet

Az elemkészlet, azaz a tervezhető hálózatok elemei különböző grafikus elemekből és az azokhoz kapcsolódó paramétereiből épülnek fel. A hálózat rendszerelemei a PipeLife által gyártott és az egyéb gyártóktól származó elemekből tevődnek össze. A **grafikus blokkok** az előregyártott sablonok tartalmazzák.

1.1.1. Csövek

A rendszer által lehelyezésre felkínált csőelemek mindegyike PipeLife által gyártott termék. A csövek alapadatai:

- Márka
 - Radopress
 - PE
 - PP-R
- Csősúrlódás
 - A cső anyagától függő súrlódás. A nyomásveszteség kiszámításához szükséges.
- Kapcsolódási mód(ok)
 - Prés idom
 - Szorítógyűrűs
 - Menetes
 - Ragasztott
 - Toldatos
 - Forrasztott
- Lehülési tényező
 - Egy méteren mennyi hőt ad le a cső a környezetének. Ez a melegvizes, a cirkulációs és a fűtési rendszereknél fontos.
- Szakág
 - Vízhálózat
 - Szennyvízhálózat
 - Fűtési rendszer

Egyedi adatok:

- Típus
- Átmérő
- Szálhossz

1.2. Lehelyezési szabályok

1.2.1. Cső lehelyezése

Minden PipeLife termékpalettán az első ikon mindig a csőlehelyezés ikonja, ill. a termékmenüpontok első almenüpontja a csőlehelyezés menüpont (az eszközzalettákat ld. az idomok lehelyezésénél). Elérhető még a parancssorból is, a HCAD_PIPE parancs kiadásával, ekkor szintén a parancssorban a csőcsalád sorszámát meg kell adni. Ha ESC-t nyomunk, akkor rögtön felugrik a cső űrlap, és a legördülő menüből választhatunk családot. Minden menüponthoz tartozik parancs, de lehetőség szerint ne a parancssort, hanem a menüket vagy az eszközzalettákat használjuk.

- A Család legördülő menüben lehet kiválasztani a kívánt csőcsaládot, ha nem kötött a csőcsalád
- Az Átmérő menüben az adott csőtípushoz tartozó átmérők közül lehet kiválasztani a kívánt átmérőt.
- Rendszer: ha nem kapcsolatra helyezük le a csövet, akkor a program nem tudja, milyen szakági rendszerbe illesztjük be később, így meg kell adni a lehelyezés előtt. Minden egyes rendszer külön fóliára kerül, melynek később a fóliaszíne, vonalvastagsága, vonaltípusa és léptéke is megváltoztatható. Egyedül a fólia nevét nem szabad megváltoztatni mert akkor újra létrejön a fólia. A PipeLife alkalmazás mindig a saját fóliáit használja a rajzolás során.

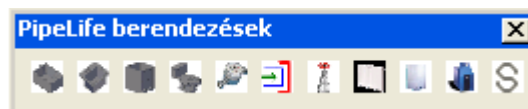
- Könyök: a PipeLife alkalmazás képes arra, hogy automatikusan könyök-idomot helyezzen le a tervezés során. Azokat a könyöktípusokat lehet kiválasztani a legördülő menüből, amelyek a csőtípusnak a csőátmérőnek és a kapcsolódásnak megfelelnek.
- T-idom: Automatikusan összeköti a szoftver az egymást keresztező csöveket a kiválasztott T-idom típusal. Azokat a T-idom típusokat lehet kiválasztani a legördülő menüből, amelyek a csőtípusnak a csőátmérőnek és a kapcsolódásnak megfelelnek.
- Hajlékony jelölőnégyzet: ha aktív, akkor az adott átmérőjű csőtípussal lehetőség van könyök-idom használata nélkül csak csővel ívet rajzolni.
- Rögzített jelölőnégyzet: ezzel a kapcsolóval lehet lefixálni a cső átmérőjét. Így méretezéskor nem fog a mérete változni.
- Beillesztési magasság: milliméterben megadott érték, a padló „0” -hoz viszonyított csőrajzolási magasság.
- Kettős csőrajzolás jelölőnégyzet: aktiválja a párhuzamos csőrajzolás funkciót. A kettős csőrajzolás funkcióval lehetőség van arra, hogy két csövet tudjon egyszerre a felhasználó rajzolni. A 3 tengely mentén lehet megadni a milliméterben az eltolás távolságát.

A csöveket három különböző módon lehet lehelyezni:

- 1: cső lehelyezése a rajz üres területére
- 2: cső kezdőpontjának rajzolása kapcsolatból: Ha egy idomból kiindulva, vagy egy csövet folytatva kezdjük a csőrajzolást, akkor a szoftver megvizsgálja a kapcsolat típusát. Ha a kapcsolat megfelelő akkor engedélyezi a csőrajzolást. Ha nem megfelelő a cső átmérője, akkor visszaadja a csőrajzolás ablakot, és ott megjelenik a megfelelő átmérő. Ez esetben, ha nem megfelelő a kapcsolat, akkor nem engedélyezett a csőrajzolás.
- 3: cső rajzolása kapcsolatba: Ha a kapcsolat, amibe a csövet a felhasználó beköti, megfelelő (a cső típusa, átmérője, kapcsolat iránya), akkor a kapcsolat kialakul.

1.2.2. Berendezés lehelyezése

Berendezéseket a PipeLife menü Berendezések almenüjéből vagy a PipeLife Berendezés palettáról lehet kiválasztani:

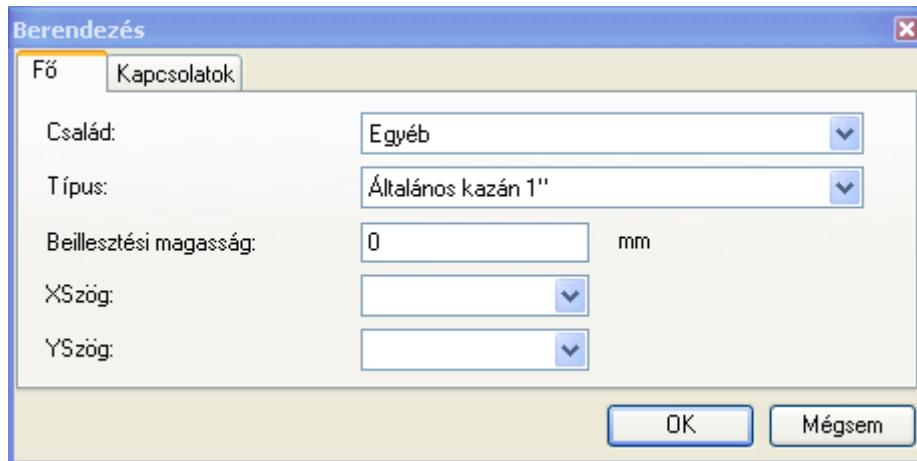


A Paletta elemei:

- Fürdőkádb
- Kézmosó
- Zuhany
- Toalet
- Közműcsatlakozás
- Végpont
- Elzárók
- Radiátor
- Melegvíz termelő berendezés

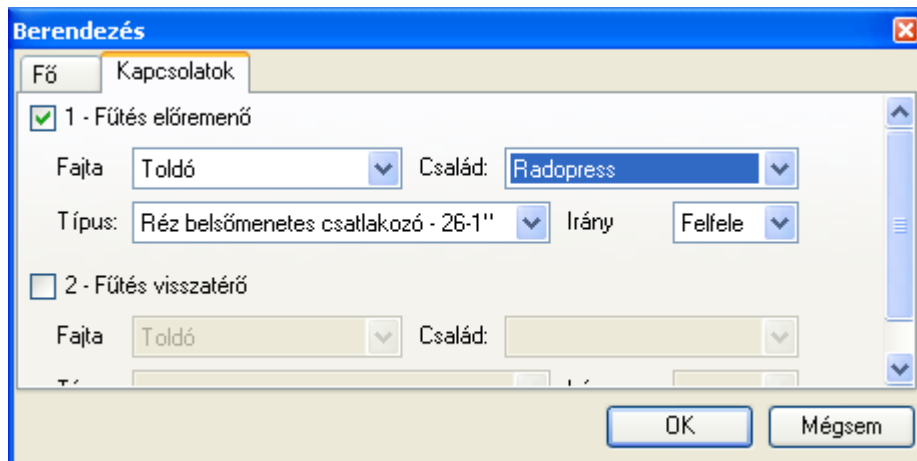
- Kazán
- Speciális berendezés.

A kiválasztott berendezés ikonjára kattintva megjelenik a Berendezés párbeszédablak, ahol kiválasztható a pontos berendezéstípus:



A Berendezés párbeszédablak második, *Kapcsolatok* fülén megjelennek a berendezés

szabad kapcsolatai rendszerek szerint csoportosítva:



A kapcsolat sorszáma és rendszer megnevezése előtti jelölőnégyzetet bepipálva lehet

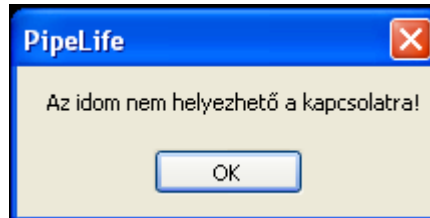
aktiválni a kapcsolathoz tartozó elemkészletet, ahol ki lehet választani a használni kívánt idom típusát, a csőtípust, az idom pontos méret szerinti típusát és azt, hogy az idom milyen irányba álljon. Az így megadott berendezéstípus és a hozzá beállított idomok eltárolódnak, a későbbi tervezést felgyorsítandó. Így nem kell minden egyes berendezés lehelyezésekor megadni a kapcsolódó idomokat, ha ugyanazt a típust akarjuk használni.

A párbeszédablak bezárása után helyezhető le a berendezés, beillesztési pontjának és irányának megadásával.

1.2.3. Idom lehelyezése

Az idomok lehelyezésének 3 módja van:

- 1: idom helyezése a rajz üres területére.
- 2: idom helyezése szabad kapcsolatra: Ilyenkor, ha egy berendezés, cső, vagy másik idom (ha idom idommal kapcsolódhat) szabad kapcsolatát választja a felhasználó, akkor az idom automatikusan ellenőrzi azt, hogy megfelelő-e a kapcsolat típusa. Ha nem megfelelő, akkor a program figyelmezteti a felhasználót:

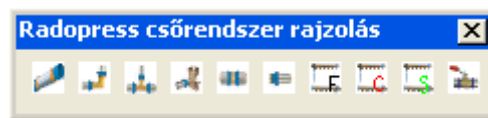


Ha megfelelő a kapcsolat típusa, akkor az idom az illeszkedő kapcsolatával egyből felveszi a kapcsolat irányát, hogy a tervezőnek egy második kattintással már csak el kelljen fogadnia a kapcsolódást.

- 3: idom helyezése csőbe: Csak egyenes csőszakaszba lehet egyenes idomot helyezni. Az alkalmazás figyel arra, hogy csak megfelelő idom kerüljön megfelelő csőbe.

Minden idomtípusnak külön ikonja van csőtípusonként.

Radopress csőtípus:



1. ikon: Radopress cső rajzolása
2. ikon: Radopress könyök-idom helyezése
3. ikon: Radopress T-idom helyezése
4. ikon: Radopress Falikorong helyezése
5. ikon: Radopress Toldó helyezése
6. ikon: Radopress Végidom helyezése
7. ikon: Radopress Padlófűtés osztó-gyűjtők helyezése
8. ikon: Radopress Központi fűtés osztó-gyűjtők helyezése
9. ikon: Radopress Vizes osztó-gyűjtők helyezése
10. ikon: Radopress Elzárók helyezése

PP-R csőtípus:



1. ikon: PP-R cső rajzolása
2. ikon: PP-R könyök-idom lehelyezése
3. ikon: PP-R T-idom lehelyezése
4. ikon: PP-R Falikorong lehelyezése
5. ikon: PP-R Toldó lehelyezése
6. ikon: PP-R Keresztidom lehelyezése
7. ikon: PP-R Végidom lehelyezése
8. ikon: PP-R Elzárók lehelyezése

KG-PVC csőtípus:



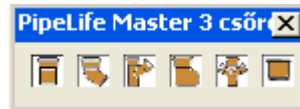
1. ikon: KG-PVC cső rajzolása
2. ikon: KG-PVC könyök-idom lehelyezése
3. ikon: KG-PVC T-idom lehelyezése
4. ikon: KG-PVC Toldó lehelyezése
5. ikon: KG-PVC Keresztidom lehelyezése
6. ikon: KG-PVC Végidom lehelyezése

KA-PVC csőtípus:



1. ikon: KEAM cső rajzolása
2. ikon: KAGL cső rajzolása
3. ikon: KA-PVC könyök-idom lehelyezése
4. ikon: KA-PVC T-idom lehelyezése
5. ikon: KA-PVC Toldó lehelyezése
6. ikon: KG-PVC Keresztidom lehelyezése

Master 3 csőtípus:



1. ikon: Master 3 cső rajzolása
2. ikon: Master 3 könyök-idom lehelyezése
3. ikon: Master 3 T-idom lehelyezése
4. ikon: Master 3 Toldó lehelyezése
5. ikon: Master 3 Keresztidom lehelyezése
6. ikon: Master 3 Végidom lehelyezése

Acél csőtípus:



1. ikon: Acél cső rajzolása
2. ikon: Acél könyök-idom lehelyezése
3. ikon: Acél T-idom lehelyezése
4. ikon: Acél Toldó lehelyezése
5. ikon: Acél Végidom lehelyezése

2. A tervezés folyamata

A tervezés első lépése a projekt és a tervlapok létrehozása, ennek leírása az Alapmodul dokumentációjában található. A grafikus tervezés a projektkezelőben létrehozott, szinthez kötött AutoCAD rajzi állományban (tervlepon) kezdődik.

A fűtési hálózatok alapját a hőszükséglet számítással meghatározott helyiség hőszükségletek jelentik. A fűtési rendszer tervezésénél megkülönböztetünk radiátoros fűtési rendszert és padlófűtési rendszert. Mindkét rendszer hőtermelő berendezés(ek)től indul ki. A radiátoros fűtési rendszernél a rendszer végpontja (a radiátor) berendezés, a padlófűtési rendszernél a rendszer végpontja egy padlófűtési csőkígyó. A padlófűtés csőkígyója egy sematikus blokk, amely a padlófűtés csöveiről és a padló felületről tartalmazza az információt.

2.1. Fűtési hálózat berendezések

A fűtési hálózatok tervezése általában berendezések lehelyezésével kezdődik. A tervezést érdemes a hőleadó berendezések és hőleadó felületek lehelyezésével kezdeni, melyek feladata a kiszámolt fűtési hőigény kielégítése. A hőleadó berendezések lehetnek radiátorok, míg a hőleadó felületek a felületfűtések.

A hőleadók egyik típusa a **Radiátor**, melynek lehelyezéskor a helyiséget, a berendezés típusát, a hozzá kapcsolódó **szabályzó és elzáró berendezéseket** (melyek a méretezés során meghatározzák a beszabályozást) és a helyiséget kell kiválasztani, majd megadni a beillesztési pontot (ld Radiátoros fűtési hálózat tervezése, 2.4). A hőleadók másik típusa a **Felület fűtések** (2.5, Padlófűtési hálózat tervezése)

Hőtermelő berendezések (**Kazánok**) lehelyezése a berendezések lehelyezési folyamata (1.3.2.) szerint történik.

2.2. Fűtési hálózat csövek

A hőleadók és a hőtermelők lehelyezése után lehet a berendezéseket csövekkel összekötni. A berendezések összekötése csövekkel és idomokkal tervezői döntést igényel. A csövek a hőtermelőtől, vagy a hőtermelőktől kiindulva köti össze a hőleadókat. A csőhálózati rendszerben lehetnek Strangok, Radiátor bekötések, Alapszakaszok. Ezt a struktúrát szerkeszti fel a tervező csövekből, melyeket idomokkal köt egymáshoz. A Cső PL Paletta elem, elhelyezésének indítása az elhelyezett Berendezések csőcsatlakozásairól, meglévő csőszakaszokból és a PipeLife palettáról történik.

2.3. Fűtési hálózat idomok, szerelvények

A csőszakaszok irányváltásainál, bekötéseinél, méretváltozása és toldása esetén Idomok kapcsolják egymáshoz az eltérő irányú és/vagy méretű csöveket. Az Idomok a csőhálózat

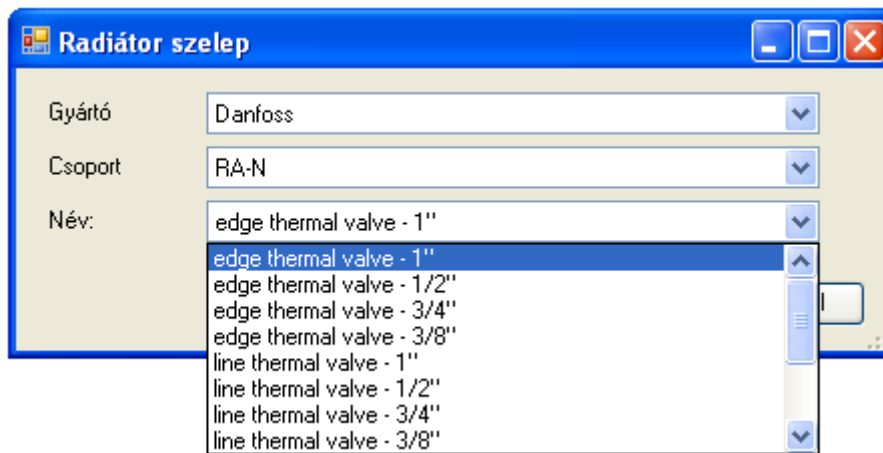
szerves részét képezik, nincsenek külön fíliáik, a befogadó csőhálózatát veszik fel. Vannak viszont a csőszakaszoktól eltérő paramétereik. Az Idom PipeLife paletta elem, elhelyezése a Csőszakaszok szerkesztése közben automatikusan történik. Lehetséges az Idom szerkesztésének indítása a PipeLife (termék)palettákról. Ekkor beillesztése úgy kezdődik, hogy egy meglévő csőszakaszra, vagy "üres" csővégre kell bökni és a megjelenő párbeszédablakban ekkor választható az elhelyezésre szánt Idomtípus.

2.4. Radiátoros fűtési hálózat tervezése

A radiátorok elhelyezése megkezdhető a *Berendezés* palettán, vagy a PipeLife menü *Berendezések->Radiátor* menüpontját választva (esetleg a *HCAD_RADIATOR* parancs begépelésével). Első lépésként ki kell választani (a már létrehozott) helyiséget, amelybe a radiátor kerül. Helyiség választása után egy űrlap jelenik meg, ahol az elem paramétereit adhatók meg:

- Család mezőben lehet kiválasztani a használni kívánt radiátor családot
- Magasság és Hosszúság mezők segítségével szűkíthető a választható típus

- Típus mezőben lehet kiválasztani a használni kívánt radiátortípust
- A Kapcs. Típusa legördülő menüben a radiátorbekötés módja adható meg
- Az Előremenő szelep és Visszatérő szelep kiválasztása egy felugró ablakból történik:



- A Helyiség csoportban a kiválasztott helyiség vonatkozó adatai jelennek meg
- A Vízhőmérséklet csoportban a projekt vonatkozó adatai olvashatóak.
- A beillesztési magasság és a két szög a lehelyezett grafikus blokk paramétere

2.5. Padlófűtési hálózat tervezése

A padlófűtési elemek létrehozásához szükséges funkciót a PipeLife menü *Helyiség és padlófűtés->Padlófűtés szerkesztése* menüpontjával vagy a *Helyiség és padlófűtés* palettáról lehet elérni (HCAD_FLOORHEATING parancs):



Első lépésként ki kell választani (a már létrehozott) helyiséget, amelybe a padlófűtési csőkiágulás kerül. A helyiség kiválasztása után egy űrlap jelenik meg, ahol a padlófűtési elem paramétere adható meg:

- Család: a használni kívánt cső típusa
- Átmérő: a csőtípushoz tartozó átmérő kiválasztása
- Típus: az adott családnak és átmérőnek tartozó cső katalógus azonosítója
- Rögzítési mód: a cső milyen módon van rögzítve
- Fektetési mód: a csőkiágulás milyen módon van letekerve
- Cső osztás: a letekeréskor létrejövő osztástávolság

- Padlóburkolat típusa: meghatározza a felületi hőmérsékletet és a fűtési teljesítményt
- Hővezetési tényező: a kiválasztott padlóburkolat típusától függő tényező
- Előremenő és Visszatérő víz hőmérséklete: a projekt adataiból származó hőmérsékletek, felül lehet bírálni ha szükséges.
- Terület: a kiválasztott helyiség teljes területe
- Csőhossz: a teljes területbe letekert csőhossz
- Hőszükséglet: a helyiség teljes hőszükséglete
- Fűtési teljesítmény: az adott csőtípussal a teljes helyiségben leadott teljesítmény, függ a padlóburkolat anyagától és az osztástól
- Fűtési teljesítmény/terület: Fűtési teljesítmény osztva a helyiség területével
- Zóna típusa: meghatározza a padlóburkolat felületi hőmérsékletét
- Átlagos felületi hőmérséklet: a padlófűtési zónában a padló hőmérséklete. Ha túl magas, akkor piros színnel van jelölve
- Betűméret: a padlófűtési címke feliratának mérete
- Teljes helyiség használata jelölőnégyzet: ilyenkor a teljes helyiségben van padlófűtés letekerve. Ha ki van kapcsolva, akkor a lehelyezéskor meg kell rajzolni a lehelyezendő padlófűtési blokk beillesztési területének határolóvonalait
- Ív jelölőnégyzet: ha nem a teljes helyiségben lesz padlófűtés akkor lehetőség van arra, hogy íves határfelülettel is lehessen padlófűtést készíteni
- Sraffozás kikapcsolása: A padlófűtési elemet kétféleképpen tudja megjeleníteni a rendszer: a kifűtött terület AutoCAD szabványos besraffozásával, vagy a csövek direkt megjelenítésével, a letekerés ábrázolásával. Alapesetben a jelölőnégyzet be van jelölve, a letekerési opció érvényes. Ez az opció nem módosítható a későbbiekben.

Padlófűtés

Család: Radopress

Átmérő: 16 mm

Típus: RP16X2-200

Rögzítési mód: Rendszerlemez

Fektetési mód: Spirális

Cső osztás: 350 mm

Padlóburkolat típus: Szalag Parketta

Hővezetési tényező: 0,105 m²K/W

Előremenő víz hőmérséklete: 45 °C

Visszatérő víz hőmérséklete: 35 °C

Terület: 21,6 m²

Cső hossz: 62 m

Hőszükséglet: 1378 W

Fűtési teljesítmény: 746 W

Fűtési teljesítmény/terület: 34,54 W/m²

Zóna típusa: Tartózkodási zóna

Átlagos felületi hőmérséklet: 25,42 °C

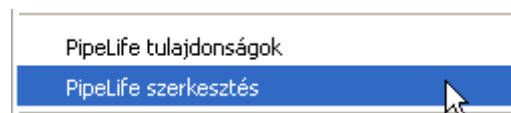
Betű mérete: 125 mm

Teljes helyiség használata I/v

Szafozás kikapcsolása

OK Cancel

A lehelyezett padlófűtési elem **kiválasztása után, rajta** az egér jobbgombjával kattintva (az elemet ki kell jelölni, nem elég csak kattintani rá) megjelenik a lebegő menü, a *PipeLife szerkesztés* menüpont kiválasztásával a paraméterek megváltoztathatók. Ugyanez a funkció a HCAD_EDITFLOORHEATING parancs kiadásával is elérhető.

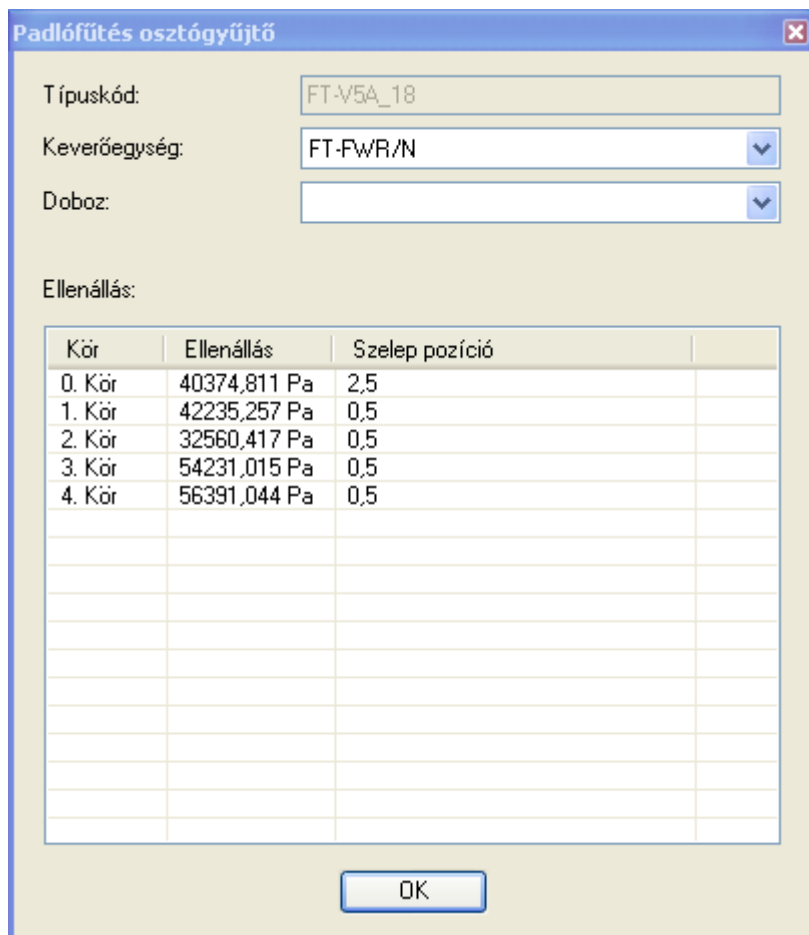


2.5.1 Padlófűtési osztógyűjtők lehelyezése

Az idom lehelyezését a menüből vagy a termékpalettáról indíthatjuk:



Használható a parancssor is, HCAD_FLOORHEATINGMANIFOLD. Az osztógyűjtő mint idom lehelyezése és bekötése után, a lehelyezett osztógyűjtő **kijelölése után, rajta** az egér jobbgombjával kattintva (az elemet ki kell jelölni, nem elég csak kattintani rá) megjelenik a lebegő menü, a *PipeLife szerkesztés* menüpont kiválasztásával az osztógyűjtő űrlapja jelenik meg. Ugyanez a funkció a HCAD_EDITFLOORHEATINGMANIFOLDCOLLECTOR parancs kiadásával is elérhető:

A screenshot of a dialog box titled "Padlófűtés osztógyűjtő". The dialog box contains several input fields and a table. The "Típuskód:" field contains "FT-V5A_18". The "Keverőegység:" dropdown menu is set to "FT-FWR/N". The "Doboz:" dropdown menu is empty. The "Ellenállás:" section contains a table with the following data:

Kör	Ellenállás	Szelep pozíció
0. Kör	40374,811 Pa	2,5
1. Kör	42235,257 Pa	0,5
2. Kör	32560,417 Pa	0,5
3. Kör	54231,015 Pa	0,5
4. Kör	56391,044 Pa	0,5

An "OK" button is located at the bottom of the dialog box.

Az űrlapon az osztógyűjtőhöz kiválasztható keverőegység és tartódoboz. Az űrlap megjelenése előtt a rendszer lefuttatja az osztógyűjtő beállításához szükséges kigyűjtési folyamatot (ld. a számításoknál).

3. Számítások, kimutatások

A padlófűtés méretezése az EN 1264 és DIN 4725-200, a fűtési rendszer méretezése az EN 442-2 és EN ISO 12241 szabványok szerint történik

3.1. Ellenőrzés – számítás – átméretezés

A tervezés következő lépése a 'kész' terv ellenőrzése, elemzése, finomítása. A projektkezelő és a projektstruktúra lehetővé teszi, hogy a felhasználó a tervet egyetlen 'rajz'-ként kezelhesse számítások szempontjából. A számítás fizikailag több rajzon fut(hat) le, hiszen egy összefüggő rendszer elemei is több rajzon helyezkedhetnek el.

A funkció ellenőrzi a tervet helyesség szempontjából, kiszámítja az adott hálózatra vonatkozó paramétereket (pl. áramlási sebesség), és nem megfelelő értékek esetén megpróbál a felhasználó beavatkozása nélkül ésszerű cseréket (pl. csőátmérő) végrehajtani a megfelelő paraméterek elérése érdekében az adatbázis alapján.

Egy tervben több, azonos almodulhoz (pl. radiátoros fűtés) tartozó hálózat lehet, a számítások minden különálló hálózatra elkészülnek. **Nem támogatja** azonban a program azt az esetet, amikor egy hálózat több forrásból is táplálkozik, azaz pl. egy radiátoros fűtési hálózat nem kapcsolódhat egyszerre több kazánhoz (de két vagy több, külön kazánal rendelkező, egymással kapcsolatban nem lévő fűtési hálózat lehet!).

3.1.1. Ellenőrzés helyesség szempontjából

Egy hálózatnak mindig rendelkeznie kell egy kezdőponttal és egy vagy több végponttal. A radiátoros fűtési hálózatok esetén minden hálózatnak egy és csak egy kezdőpontja lehet, egy kazán (ill. előremenő csőhálózat esetén kezdőpont, visszatérő esetben végpont). Egyetlen csatlakozási pont, azaz csővég vagy szerelvény sem lehet nyitott, azaz minden csatlakozási ponthoz egy másik elem kell, hogy csatlakozzon, vagy a csatlakozási pontot le kell zárni.

A hálózatokban nem lehet hurok. Természetesen a kazán – előremenő csőrendszer – radiátor – visszatérő csőrendszer – kazán 'útvonal' nem tekintendő huroknak.

A szintek közötti összekötéseknek mindkét oldalról meg kell felelniük.

Ha ezek a feltételek nem teljesülnek, a program hibáüzenettel tájékoztatja a felhasználót.

3.1.2. Ellenőrzés működési paraméterek szempontjából

Ha a hálózat helyes (konzisztens), elkezdődhet a vizsgálat a megfelelés alapján. A működési paramétereket (pl. határsebességek) a projektkezelőben már fel kellett venni. Az ellenőrzés és a számítási metódusok EN szabvány szerint történnek.

Ha a hálózat minden tekintetben megfelel, a program a számítás-ellenőrzés lefutásáról tájékoztatja a tervezőt. Ha a működési paramétereknek nem felel meg az egyébként konzisztens hálózat, a program megpróbál megfelelő paramétereket találni (ld 3.1.4).

3.1.3. Működési paraméterek szolgáltatása a tervezőnek

A számítás és esetleges automatikus átméretezés (ld 3.1.4) után minden (cső)elem tulajdonságai közé bekerülnek a számított paraméterek, melyek a PipeLife Tulajdonságok ablakban is megtekinthetők és címkére lekérdezhetők. Az egyes elemek számított tulajdonságai:

Radiátoros fűtési hálózat esetén: áramlási sebesség, nyomásveszteség, nyomásesés; ill. a radiátoroknál az előremenő és a visszatérő nyomásveszteség.

3.1.4. Átméretezés

A 3.1.2. fejezetben leírt követelményeknek nem megfelelő hálózat esetén a program a csövek átmérőjének változtatásával megkísérli kijavítani a hálózatot a következő alapelvek figyelembevételével:

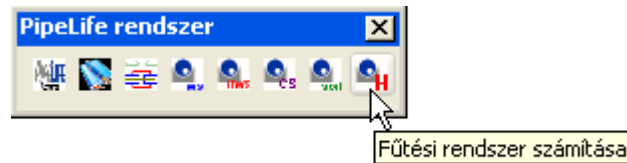
- Egy csövet csak azonos családból származó csőre lehet kicserélni
- A csövek végpont, azaz csatlakozási tulajdonságai nem változhatnak
- A csere a végpontok (berendezések) csatlakozási pontjait lehetőleg ne érintse
- A megfelelő hálózat elérése lehetőleg minél kevesebb cserével történjen

Amikor egy cső átmérője megváltozik, szükségképpen a kapcsolatait is konzisztenssé kell tenni. Mivel két cső közötti kapcsolat esetén a két csövet a számítás egynek tekinti, és csövek csak szerelvények keresztül kapcsolódhatnak berendezéshez, a csövek kapcsolatai esetén csak a cső-szerelvény kapcsolatokat kell ellenőrizni. Minden ilyen kapcsolat esetén a program megpróbál megfelelő kapcsolódási paraméterekkel (átmérő és kapcsolat típusa) rendelkező szerelvényt találni (természetesen a szerelvény többi kapcsolatának is megfelelőt), és arra kicserélni a meglévő szerelvényt. Ha nincs ilyen szerelvény, szűkítők segítségével próbálja megőrizni a terv (kapcsolatainak) helyességét. Ha ez sem lehetséges, a szerelvény kapcsolatait szétszakítja, és jelzi a tervezőnek a beavatkozás szükségességét (hibaüzenettel és a kapcsolatokat bekarikázva).

Az ellenőrzési-átméretezési algoritmus végeredményeként vagy a működési paramétereknek megfelelő és konzisztens hálózat jön létre (azaz minden kapcsolatban vannak elemek és a megfelelő elemek vannak), vagy a felhasználónak meg kell változtatni egyes elemeket. A felhasználó az eredményről minden esetben tájékoztatást ill. hibaüzenetet kap.

3.1.5. Az ellenőrzés és átméretezés folyamata radiátoros hálózatban

A funkció a `HCAD_CALCHEATING` parancs kiadásával; a *PipeLife* menü *Fűtési rendszer számítása* menüpontjának kiválasztásával; vagy a *PipeLife rendszer* eszköztár megfelelő ikonjára kattintva érhető el:



Első lépésben a program a több darabból álló egyenes csöveket egy csőidommá vonja össze (megegyezik a `HCAD_JOINPIPES` parancs futtatásával; ami elérhető a *PipeLife rendszer* eszköztár *Csövek csatlakoztatása* ikonjának választásával is). Ha a rendszerben szakadás van, vagy egy berendezés nincs bekötve az adott rendszerbe akkor a szoftver egy hibaüzenettel figyelmeztet és piros karikával be is karikázza a problémás részt. A számítás addig nem fut le míg a rendszerben szakadás vagy szabad csővég van (ld. még 3.1.1. Ellenőrzés helyesség szempontjából). Általánosan is igaz, hogy a hibás elemeket egy piros karikával (a `_HCAD_ERROR` fólián) jelöli meg a rendszer, és az ellenőrzés – átméretezés befejeztével tájékoztatja a felhasználót egy hibaüzenettel vagy egy információs ablakkal.

Ha az összes szakadást és szabad csővéget a felhasználó lezárja, vagy beköti a rendszerbe, az algoritmus leméretezi a hálózatot a szabvány által előírt kritériumok szerint (ld. még 3.1.2. Ellenőrzés működési paraméterek szempontjából). Egy kritériumot kell teljesíteni a hálózatoknak: a csövekben az áramlási sebesség nem haladhatja meg a (projektkezelőben) megadott értékeket.

Ha valamelyik csőben nem megfelelő az áramlási sebesség (ld. még 3.1.4. Átméretezés), akkor az átméretező algoritmus elkezdi a cső átmérőjét növelni. Az átmérőváltás csak az adott családon belül lehetséges. Ha a legnagyobb átmérő se felel meg a számítási kritériumoknak, akkor az adott csőszakaszt egy piros karikával jelöli meg a szoftver.

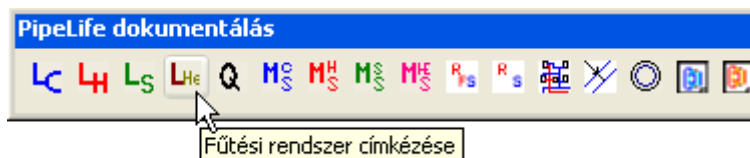
Ha egy csőszakasz fix, azaz nem változtatható átmérőjű, akkor természetesen a számítási-átméretezési metódus nem változtatja meg az átmérőjét; úgy tekinti, mintha az adott csőszakasz a legnagyobb elérhető átmérővel szerepelne.

A csövek cseréje és átméretezése után a rajzok egy átmeneti, nem-helyes állapotba kerülnek, hiszen az átméretezett csövek kapcsolatainál lévő idomok átmérője nem egyezik a kapcsolódó cső átmérőjével. A program megpróbálja a kapcsolódó idomokat is kicserélni. Ha nem talál olyan idomot amely az összes kapcsolathoz tudna kapcsolódni, akkor a hálózatba szűkítő idomokat tesz be. Ha nem tud olyan idomot vagy idom+szűkítőt beilleszteni, ami az adott csőátmérőkhöz illeszkedne, vagy az új idomok nem férnének el, akkor ott megszakítja a kapcsolatot és piros karikával jelöli a kapcsolódási hibát. Ezeket a hibákat a felhasználónak ki kell javítania.

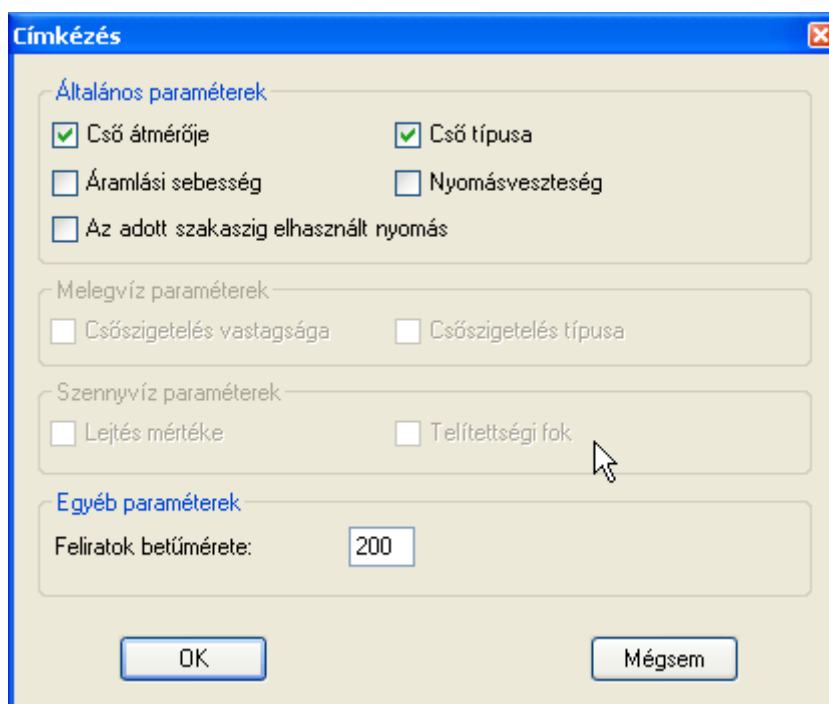
3.1.6. Padlófűtési hálózat beszabályozása

3.2. Címkézés

A (500 mm-nél hosszabb) fűtési és padlófűtési csőelemek felcímkezésére, adataik tervben való megjelenítésére szolgáló művelet. Elérhető a HCAD_LABELHEATING parancs kiadásával, a *PipeLife* menü *Dokumentálás* almenüje *Fűtési rendszer címkézése* menüpontjának kiválasztásával, vagy a *PipeLife dokumentálás* eszköztár megfelelő ikonjára kattintva:



A parancs mindig csak az aktuális rajzon fut le, nem az egész projekten. A címkék a `_PL_LABEL_HE` fóliára kerülnek. A parancs kiadása után felugró *Címkézés* ablakban lehet kiválasztani azokat a paramétereket, amelyeket a felhasználó meg kíván jeleníteni a címkén:



A már felcímkézett nézetet is lehet újra címkézni, mivel a szoftver a parancs kiadásakor a régi címkéket automatikusan letörli.

A címkézés a függőleges csőtervi nézeten is lefuttatható.

3.2.1 Radiátorok címkézése

A radiátorok felcímkezésére, a típusának adataik tervben való megjelenítésére szolgáló művelet. Elérhető a `HCAD_LABELRADIATOR` parancs kiadásával, a *PipeLife* menü *Dokumentálás* almenüje *Radiátor címkézése* menüpontjának kiválasztásával, vagy a *PipeLife dokumentálás* eszköztár megfelelő ikonjára kattintva:



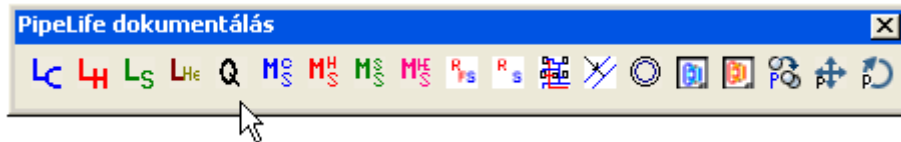
A parancs mindig csak az aktuális rajzon fut le, nem az egész projekten. A címkék a `_PL_LABEL_RADIATOR` fóliára kerülnek.

A már felcímkézett nézetet is lehet újra címkézni, mivel a szoftver a parancs kiadásakor a régi címkéket automatikusan letörli.

A függőleges csőtervi nézeten a radiátorok automatikusan felcímkéződnek.

3.3. Lekérdezés

A címkézéshöz hasonlóan (ld. előző fejezet) ez a funkció is csőelemek felcímkezésére, adataik tervben való megjelenítésére szolgál; ugyanakkor itt mindig csak egy csőelem felcímkezésére van lehetőség. Elérhető a HCAD_QUERY parancs kiadásával, a *PipeLife* menü *Dokumentálás* almenüje *Lekérdezés* menüpontjának kiválasztásával, vagy a *PipeLife dokumentálás* eszköztár megfelelő ikonjára kattintva:



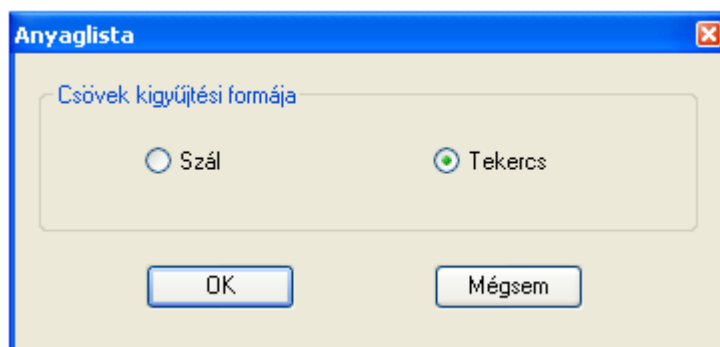
A parancs kiadása után a megjeleníteni kívánt paramétereket adhatjuk meg az előző fejezetben is látott paraméter-választó ablakban. Ezután ki kell választanunk a felcímkézendő rajzi elemet (csövet), és a címke helyét. A címkek fűtési előremenő cső esetén a `_PL_ANNOTAT_HS`, fűtési visszatérő cső esetén a `_PL_ANNOTAT_HR`, padlófűtési előremenő cső esetén a `_PL_ANNOTAT_FS`, padlófűtési visszatérő cső esetén a `_PL_ANNOTAT_FR` fóliára kerülnek.

3.4. Anyaglista

A tervben felhasznált csövek és szerelvények listáját szolgáltatja. A lista elmenthető .csv formátumban (*Mentés* gomb), amely megnyitható pl. Microsoft Excel vagy szövegszerkesztő segítségével. (Az Excel elválasztó karakter más és más lehet egyes nyelvterületeken). A funkció elérhető a HCAD_MATERIALHEATING parancs kiadásával, a *PipeLife dokumentálás* eszközcsoport *Fűtési rendszer anyagkigyűjtése* ikon vagy a *PipeLife* menü *Dokumentálás* almenüje megfelelő menüpontjának választása után:



A felhasználónak meg kell adnia, hogy a csöveket elsődlegesen (azaz ha lehetőség van rá; ha az adatbázisban létezik az adott csőtípushoz ilyen kiserelés) milyen kiserelésben, szálban vagy tekercsben szeretné kigyűjteni:



A fűtési csöveket családonként és átmérőnként csoportosítva, minden csőtípushoz a kapható hossz, a szükséges darabszám és a tervben található összhossz feltüntetésével tartalmazza a lista. Külön táblázatrészbe gyűjti ki a padlófűtési csöveket és a hozzájuk tartozó szerelvényeket (pl rögzítőtüskék).

A szerelvények, idomok szerelvénytípusonként (T-idom, könyök, szűkítő,...), azon belül a konkrét típus alapján csoportosítva kerülnek a listába, minden konkrét típushoz egy darabszámot megadva. A csövek összekötésére szolgáló szerelvények (ezek a rajzban nem szerepelnek!) szintén a szerelvénylistában található.

3.5. Függőleges csőterv



A függőleges csőtervet a szoftver automatikusan készíti el a `HCAD_SECTIONPLAN` parancs kiadása, a *PipeLife dokumentálás* eszközcsoport *Függőleges csőterv generálása* ikon vagy a *PipeLife* menü *Dokumentálás -> Függőleges csőterv generálása* menüpontjának választása után.

A függőleges csőterv többszintes épületek függőleges csőszakaszait (~strangok) jeleníti meg, majd az egyes szintek berendezéseit lerakja a megfelelő szintre, strangokhoz csoportosítva. A függőleges csőterv külön állományba kerül, 'Függőleges csőterv' néven, a projekt dokumentációs állományai közé (ld. még az alapmodul felhasználói dokumentációját). Egy tervhez csak egy függőleges csőterv tartozhat. Ha a felhasználó újra kiadja a függőleges csőterv parancsot, akkor a régi állomány lecserélődik.

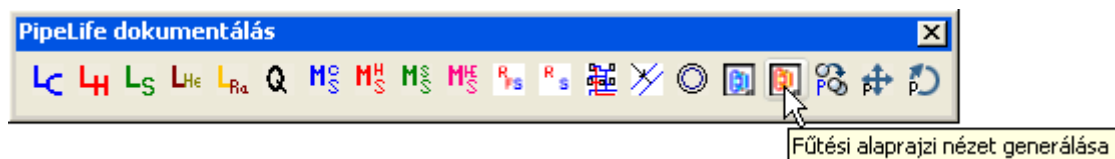
Első lépésben a megjelenő űrlapon meg kell adni a (szintek közötti) födém vastagságát és az álmennyezet magasságát a padlótól mérve:

Ezek az adatok a projektkezelőben is megadhatók; az ott megadott adatok módosíthatók függőleges csőterv készítésekor is (természetesen a projektkezelőben is).

Lehetőség van egy adott alhálózat tervének elkészítésére is, a `HCAD_SECTIONPLANPIPE` parancs kiadása (*PipeLife dokumentálás* eszközcsoport *Függőleges csőterv generálása cső kijelöléssel* ikon vagy a *PipeLife* menü *Dokumentálás -> Függőleges csőterv generálása cső kijelöléssel* menüpont) után. Először ki kell választani azt a csövet, amelyet az alhálózat kezdőpontjának tekintünk. A cső nem lehet strang. A funkció tkp. a kiválasztott cső által ellátott berendezéseket jeleníti meg.

A függőleges csőterv generálása után a rajzba további csövek is elhelyezhetők, a `HCAD_PLANPIPE` parancs kiadása, a *PipeLife dokumentálás* eszközcsoport *Függőleges csőtervi cső készítése* ikon vagy a *PipeLife* menü *Dokumentálás -> Függőleges csőtervi cső készítése* menüpont választása után. A függőleges csőtervi cső elkészítésének menete megegyezik a tervi csövek elkészítésének menetével.

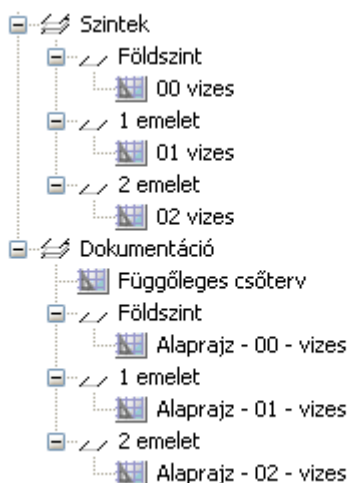
3.6. Alaprajzi nézet



A funkció a HCAD_GROUNDPLANHEATING parancs kiadásával, a *PipeLife dokumentálás* eszközcsoport *Fűtési alaprajzi nézet generálása* ikon vagy a *PipeLife* menü *Dokumentálás -> Fűtési alaprajzi nézet generálása* menüpontjának választásával érhető el.

Első lépésként a parancssorban meg kell adni, hogy az alaprajzi nézetben milyen távolságra törjenek meg az egymást keresztező csövek. Alapértelmezetten 150 mm a kihagyandó távolság az egymást keresztező cső mind a két oldalán. Alaprajzi nézet generálásakor a sok kis darabból álló hosszú csőszakaszokat összevonódnak, rajzoláskor nem jelennek meg az idomok, hanem a csövek hosszabbodnak meg, hogy csatlakozzanak. Így egy egyszerűsített egyvonalas csőterv jön létre, amin a címkézés is átláthatóbb.

Az alaprajzi nézetek a projektkezelő jól elkülöníthető részén jelennek meg, minden szinthez külön állományok készülnek szintenként.



3.7. Helyiség kigyűjtések

A funkciók a HCAD_ROOMSCHEDULE ill. HCAD_ROOMFULLSCHEDULE parancs kiadásával, a *PipeLife dokumentálás* eszközcsoport *Helyiségek (teljes) kigyűjtése* ikon vagy a *PipeLife* menü *Dokumentálás* almenü megfelelő menüpontjának választásával érhető el:



A kigyűjtés szintenként és helyiségenként kigyűjti és teljes rendszerre összesíti a helyiségek és fűtőelemek adatait. A 'Helyiségek kigyűjtése' funkció egy áttekintő képet ad, míg a 'Helyiségek teljese kigyűjtése' minden, a fűtési hálózat megtervezéséhez és dokumentálásához szükséges adatot összefoglal egy táblázatba. A táblázat elmenthető .csv formátumban (*Mentés* gomb), amely megnyitható pl. Microsoft Excel vagy szövegszerkesztő segítségével.

Tartalomjegyzék

1. Tervezési elemek, adatok, szabályok	4
1.1. Elemkészlet.....	4
1.2. Csövek	4
1.3. Lehelyezési szabályok	5
1.3.1. Cső lehelyezése.....	5
1.3.2. Berendezés lehelyezése	6
1.3.3. Idom lehelyezése	10
2. A tervezés folyamata	14
2.1. Fűtészálózat tervezés.....	14
2.1.1. Fűtészálózat berendezések	14
2.1.2. Fűtészálózat - Csövek.....	15
2.1.3. Fűtészálózat - Idomok	15
3. Számítások, kimutatások	16
3.1. Ellenőrzés – számítás – átméretezés radiátoros fűtési hálózatokban	16
3.1.1. Ellenőrzés helyesség szempontjából	16
3.1.2. Ellenőrzés működési paraméterek szempontjából.....	16
3.1.3. Működési paraméterek szolgáltatása a tervezőnek.....	17
3.1.4. Átméretezés	17
3.1.5. Az ellenőrzés és átméretezés folyamata	18
3.2. Címkezés	19
3.2.1 Radiátorok címkezése	20
3.3. Lekérdezés	21
3.4. Anyaglista.....	22
3.5. Függőleges csőterv	23
3.6. Alaprajzi nézet.....	24
3.7. Helyiség kigyűjtések.....	25