

# ÁLMENNYEZETI FŰTŐ-HŰTŐ RENDSZER

## Sugárzó fűtés-hűtés

Lakó és közintézmények valamint irodák optimális beltéri klímátizálásának kihívásaira nyújt kimagaslóan gazdaságos, magas komfortú megoldást az NGBS mennyezeti fűtő-hűtő paneljai.



## Működés

A hősugárzás elvén működő fűtő-hűtő panelek teljesen huzatmentes, homogén hőérzetet képesek biztosítani jelentős akár 30%-os energiamegtakarítás mellett

## Előnyök

- Azonos hőérzet mellett alacsonyabb léghőmérséklet
- Egyenletes hőmérséklet eloszlás
- Teljesen zajmentes
- Gyors reakcióidő
- Rugalmas kiépítés az egyedi panelméreteknek köszönhetően
- Komplettszermegoldás

## Általános információk

Jelen dokumentum a gyártó termékeinek megfelelő üzemeltetéshez, működéshez szükséges szereléséről, kivitelezéséről, a termékek építésével kapcsolatos elvárásokról szól. Szerelési Segédletünk célja a kivitelező gépészek kollegák információkkal történő kiszolgálása, hogy a kivitelezés során, a gépész tervező által elkészített kiviteli tervdokumentáció és ezen Szerelési Segédletben található gyártói utasítások együttes alkalmazásával a rendszer gyakorlatban is megvalósulhasson! (A tervező gépész kollegák részére Tervezési Segédletünk nyújt segítséget.)

A szerelési segédlet mechanikai, hidraulikai kapcsolatok kialakítását tartalmazza, nem tartalmazza az adott projekt elektromos szereléséhez szükséges információkat. A szabályozás mindig külön tervdokumentáció része kell legyen, mely terv elkészítéséhez az NGBS i-CON Tervezési Segédlete vagy műszaki kollegáink nyújtanak segítséget.

Ezen leírás nem foglalkozik az installáláshoz szükséges kivitelezési munka- és balesetvédelmi elvárásokkal. Szereléskor a gyártói utasítások és a mindenkor munka- és balesetvédelmi előírások együttes alkalmazása szükséges





## TERMÉKEK, RENDSZER ELEMEK, ALKATRÉSZEK

### NGBS SCS álmennyezeti panel

Az előregyártott panel hővezető horganyzott fém  $\Omega$ -profilból, az abba integrált  $\varnothing 10 \times 1,3$  mm-es oxigéndiffúzió-mentes (DIN4726), jó hővezetésű PE-RT műanyag csővezetékéből (DIN4721) és függesztő profilokból áll.

### Panelek mérete

Szélessége az SCS333 esetében az álmennyezeti bordaváz 333 mm tengelytávú osztású, az SCS400 esetében pedig 400 mm tengelytávú osztású kell legyen.

### Panelek behelyezése

hossza 700 mm-től 5000 mm-ig választható (kisebb méretekben jellemzően 10 cm-es ugrásokban, hosszabb panelek esetében 20 cm-es ugrásokkal)

### Panel súlya

SCS333 panel súlya kb. 5,6 kg (átlagos méretű panel), vízzel feltöltve kb. 6,6 kg

SCS400 panel súlya kb. 4,7 kg (átlagos méretű panel), vízzel felöltve kb. 5,5 kg.

A panelek gyártása során a  $\varnothing 10$ mm-es PE-RT csővezeték 0,5-0,5 m-el túl lóg a panel megadott hosszán, hogy az álmennyezetben készült kötések könnyen elkészíthetőek legyenek.

### *Bekötő- vagy osztó-gyűjtő csővezeték*

A panelek összekötése  $\varnothing 16 \times 2,0$  vagy  $\varnothing 20 \times 2,0$  mm-es, oxigéndiffúzió-mentes (DIN4726), PE-RT műanyag csővezetékéből (DIN4721) készül.

A megfelelő csőátmérő kiválasztása méretezés alapján készül, a csőátmérő szűkítése, csökkentése a méretezéstől eltérő nyomásvesztés-emelkedést okoz, így mindig a terven szereplő csőátmérő alkalmazása szükséges!

## PPSU idomok

### Az idomok alapanyaga

#### PolyPhenylSulfone (PPSU)

A Radel® PPSU műanyag magas hőállósága, kiváló mechanikai szilárdsága és széleskörű kémiai ellenállása teszi az egyik legalkalmasabb alapanyaggá fűtés/hűtési és ivóvízrendszerek valamint orvostechikai eszközök idomainak gyártásához.

#### Főbb jellemzők

- Magas hőállóság 207 °
- Kiváló szilárdság,ütésállóság
- Kivételesen hosszú távú kémiai stabilitás
- Ellenáll a több mint 1000 ciklusos gőz sterilizálásnak
- Eredendően égésgátolt



## NGBS idom rendszer

Az idomrendszer rendkívül jó nyomás- és hőmérsékletbírású PPSU alapanyagból készülnek. A nagyobb idomok toldóhévelői sárgaréz megerősítéssel. A kötéstechika úgynevezett „toldóhévelyes” technika, mely a csővégzódések tágításával, az idomok keresztmetszet-szűkítése nélkül, egy kötést biztosító toldóhével elhelyezésével készül.

A kötésekhez csak a gyártó által javasolt csővezeték használható, más anyagú, átmérőjű és falvastagságú csővezeték kötései nem garantálhatóak!

#### Használatos idomok

A panelban  $\varnothing 10 \times 1,3$  mm-es csővezeték van, a bekötő vezeték vagy  $\varnothing 16 \times 2,0$  vagy  $\varnothing 20 \times 2,0$  mm méretű. Ennek megfelelően a panelek kötésére az alábbi idomválaszték létezik:

16-10 rendszer: 16/10 szűkítő, 16/10/16 T-idom, 10/10 toldó, 16/16 toldó, 16-os 90°könyök

20-10 rendszer: 20/10 szűkítő, 20/10/20 T-idom, 10/10 toldó, 20/20 toldó, 20-as 90°könyök

A tervezés a fenti idomrendszerben készül, azonban nagyobb projektek esetében, pl. irodaházaknál érdemes lehet speciális, azonos irányú 20/10/10/20 kettős T-idom, vagy ellentétes irányú 20/10/10/20 kettős T-idom, esetleg ellentétes irányú 20/10/10/10/10/20 négyszeres T-idom alkalmazhatóságát ellenőrizni! Ezen speciális idomok nem raktári termékek, ezekkel kapcsolatosan érdeklődjön cégünk elérhetőségein!



## Átfolyásmérővel ellátott, nemesacél osztó-gyűjtő

A magas minőségű osztó-gyűjtő testek minden típusú fűtés-hűtési rendszer hidraulikai rendszerébe illeszthető.

### Tulajdonságok:

- rozsdamentes acél test
- alacson hidraulikai ellenállás
- magas minőségű beépített szelepek
- 1-5 liter/perces átfolyásmérők



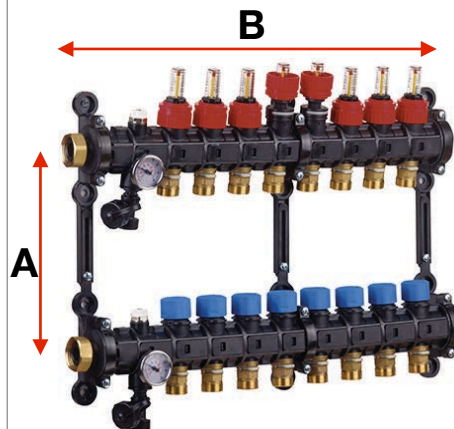
## Osztó-gyűjtő

A panelek legtöbb esetben az összekötő vezetékkel osztó-gyűjtőre kapcsolódnak. Az osztó-gyűjtő rozsdamentes acélból készül, előszerelvt, töltő- és ürítőcsapokkal, légtelenítővel és végelező dugóval.

Csatlakozó mérete 1"-os, hollandis csatlakozás; fűtőkori csatlakozások G3/4" méretű külső menettel, ahova megfelelő méretű eurokónuszos csatlakozók alkalmazása szükséges.

Az előremenő ágban beépített M30x1,5 mm-es szelepbetét található elektronikus szabályozáshoz, a visszatérő ágban 1-5 l/perc átfolyásmérő/szabályozó betét, DIN4109 szerinti hangszigetelésű konzollokkal (gyárilag nem felerősítve).

Az osztó-gyűjtők kiválasztása, csatlakozó köreinek mennyisége mindig méretezett kell legyen. A viszonylag nagy vízmennyiségek miatt a terveken szereplő osztó-gyűjtők egyesítése, körökkel történő bővítése jelentősen befolyásolhatja a rendszer működését, így a tervektől való eltérés csak tervezői engedéllyel lehetséges!



Kör	Magasság A	Szélesség B
2	220 mm	214 mm
3	220 mm	261 mm
4	220 mm	308 mm
5	220 mm	355 mm
6	220 mm	402 mm
7	220 mm	449 mm
8	220 mm	496 mm
9	220 mm	543 mm
10	220 mm	590 mm

## Átfolyásmérő beállítása

A megfelelő térfogatáram beállításához a forgassa az átfolyásmérőt mindaddig míg a kívánt átfolyási értéket eléri.

Az átfolyásmérő teljesen zárt állapotában nem enged át folyadékot, így alkalmas körök kizárására is.



Új generációs technológia



Minden oldalról látható



IP 54 vízállóság



Fejjel lefele is beépíthető



## Osztó testbe épített átfolyásmérő adatai

Átfolyási tartomány : 0-5 l/perc

Eltérés maximális értéke: 15%

Előbeállítás maximális nyomatéka 1Nm

Csatlakozó hollandi méret 5/4"

Kv érték teljesen nyitott állapotban: 2,04

Kv érték 5l/perc átfolyásnál: 0,31

Kv érték 4l/perc átfolyásnál: 0,26

Kv érték 3l/perc átfolyásnál: 0,20

Kv érték 2l/perc átfolyásnál: 0,13

Kv érték 1l/perc átfolyásnál: 0,07

## Működtető motorok

Az osztó beépített szelepeinek működtetésére termoelektromos motorokat kell felszerelni. A motorok alapállapotban zárt kialakításuak, azaz feszültség esetén fog nyitni.

A működtető motor feszültség lehet 230 V vagy 24 V.

Egyedi kialakításának köszönhetően bármely pozícióban beépíthető mivel IP 54 érintésvédelemmel rendelkezik. A rendkívül alacsony energiafogyasztásának köszönhetően mindössze **1 W energiaigénye** van működés közben.

Nyitási illetve zárási ideje kb 3 perc. A motorok félig nyitott állapotban kerülnek szállításra a könnyű felszerelhetőség érdekében, ezért csak az első teljes nyitást követően fog teljesen lezárni a motor.

A motorok nyitott állapotát a tetején kiemelkedő kék színű gyűrű jelzi.

A motorok az NGBS által forgalmazott osztó-gyűjtőkhöz megfelelő adapterrel kerülnek szállításra. Más gyártó osztóira nem minden esetben illeszkedik megfelelően a motor így azt vagy nem fogja tudni teljesen lezárni vagy kinyitni.

Magas minőségének köszönhetően 10 év élettartam szavatolt.

## Mikrobuborék leválasztó

Mikrobuborékok: szabad szemmel alig láthatók, de rendkívül nagy darabszámban a fűtő-hűtő közegben előforduló légbuborékok. Az áramló közeg mind a nagyméretű, mind a mikrobuborékokat magával sodorja, ezért ezeket előbb le kell választani, és csak utána lehet kiengedni a rendszerből. Ehhez egy speciális légtelenítő berendezésre van szükség.

Előnyök:

- Segít a berendezés legjobb teljesítményének fenntartásában.
- A (szabadalmaztatott) PALL gyűrűk segítségével a legkisebb mikrobuborékokat is eltávolítja a vízből.
- A kúp alakú légkamra a legjobb távolságot biztosítja a vízszint és a levegőzszelep között, így kevés esélye van a szelep beszennyeződésének és egyúttal megakadályozza a szivárgást is.
- A levegőzszelep lezárható egy állítócsavar segítségével.
- Nagy érintkező felület.
- Alacsony áramlási ellenállás.

## Mikrobuborék leválasztás, légtelenítés

A felületfűtés/hűtés rendszerek kialakíthatósága, a hosszú és kis átmérőjű vezetékai és egyes körökön belül lévő kapcsolatok miatt sokszor nehezen légteleníthetőek.

Azért, hogy a rendszer feltöltése során „benragadt” levegőt kihozzuk és az üzem során a fűtő/hűtővízzel érkező levegőt a rendszerbe ne engedjük be – minden esetben az osztó-gyűjtő elé, az előremenő ágba egy 1"-os, átfolyós mikrobuborék leválasztót javasolunk beépíteni!

Egy rosszul vagy nem teljesen kilégtelenített fűtési, hűtési rendszer komoly teljesítmény veszteségeket és akár a teljes áramlást is akadályozhatja ami a felületfűtő-hűtő rendszer működésképtelenségéhez vezet.

Mivel a csőben rekedt mikrobuborékok nem láthatóak a csövön keresztül, így a csak az áramlás megfelelőségéről tudunk megbizonyosodni.

Ennek vizsgálatát az osztón elhelyezett átfolyásmérők valamint a hőkamerával elvégzett bevizsgálással végezhetjük el.

A mikrobuborék leválasztó csak a képen látható irányban építhető be tehát se oldalirányban se fejjel lefelé nem megfelelő!



## SZERELÉS LÉPÉSEI

1. Szárazépítési feladatok (álmennyezeti tartószerkezet elkészítése), szakági munkák
2. Munkaterület előkészítése
3. Az egyes rendszerelemek elhelyezése, pozícionálása, rögzítése
4. Hidraulikai kapcsolatok, kötések elkészítése
5. Rendszer feltöltése
6. Nyomáspróba, felfűtés, tesztelés, beszabályozás
7. Építészeti záró feladatok (álmennyezeti burkolat elhelyezése, javítások, festések)

## MUNKAFOLYAMATOK RÉSZLETEI

### 1. Szárazépítési feladatok, szakági munkák

A rendszer kiépítéséhez különösen fontos a társ kivitelezőkkel való szoros együttműködés! Fontos, hogy az álmennyezet kialakításában résztvevő minden szakág együtt dolgozzon, együtt gondolkodjon! A legtöbb esetben az álmennyezeti panelek az álmennyezeti felület nagy részét lefedik, így a panelek elhelyezése után az álmennyezetben történő egyéb más szerelések nem megoldhatók, egyéb álmennyezetben történő szerelések meg kell előzzék az álmennyezet létesítését! (Pl. sprinkler csőhálózat kiépítése célszerű, hogy az álmennyezeti függesztők elhelyezése előtt készüljön, de a sprinkler fej végleges elhelyezése, flexibilis csatlakozóval történő bekötése alkalmazkodjon a bordaváz kiosztáshoz!)

A tervezés során az álmennyezeti panelek kialakítása mindig a szakági tervezők bevonásával, együtt kell készülnön, azonban néha előforduló bizonyos szakági módosítások miatt a tervek és a megvalósíthatóság ellenőrzése közös érdek!

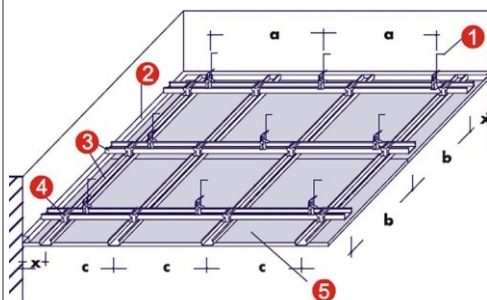
Eltekintve az egyéb álmennyezeti térben létesített rendszerektől, az NGBS álmennyezeti rendszerének kivitelezését minden esetben a szárazépítészeti szerkezetek kialakításával kell kezdeni. A bordaváz kiosztásnak a gépészeti tervekhez kell igazodnia, de minden esetben a gyártói előírásoknak megfelelően kell azokat készíteni (pl. keresztartók szükségessége, dilatációs zónák, stb. Knauf vagy Rigips előírások alapján).

Bordaváz tengelytávolság NGBS SCS333 esetében 333,3 mm, NGBS SCS400 esetében pedig 400 mm kell legyen. (SCS333 estében minden hatodik, SCS400 esetében pedig minden ötödik bordavázra jön ki a 2000 mm-es gipszkarton méret, így vágás nélkül szerelhetőek a burkoló lapok.)

A panelek függesztői úgy vannak kialakítva, hogy mind az 50 mm, mind a 60 mm széles profilok alkalmasak legyenek a rendszer megépítéséhez. (50 mm-es profil esetén a panel függesztő profiljának külső széleire, 60 mm-es profil esetén a belső szélére kerül a borda oldalsó profilja.)

Az álmennyezeti bordaváz kiosztása mellett szintén fontos az egyéb szárazépítési feladatok elvégzése a gépészeti munka megkezdése előtt. Ilyen pl. a válaszfalak bordavázainak kialakítása vagy a kötényfalak elkészítése is, mivel a bekötő vezetékek legtöbbször azokon keresztül vagy akár abban haladhatnak.

## Álmennyezeti bordaváz elkészítése



a = 800mm

b = 500mm

c = 333 vagy 400mm

*Panelek elhelyezése a bordaváz közé*



## 2. Munkaterület előkészítése

A gépészeti kivitelezés megkezdése előtt munkavédelmi és balesetvédelmi szempontból a munkaterületet elő kell készíteni. A biztonságos munkavégzéshez szükséges és elengedhetetlen munkafolyamatról van szó, azonban a folyamat részleteivel itt nem kívánunk foglalkozni. (Az érvényes jogszabályokon, előírásokon túl a legtöbb esetben specifikus, projektekre vonatkozó generálkivitelezői előírásokról lehet szó, melyek nem az NGBS Hungary Kft. kompetenciái.)

## 3. Az egyes rendszerelemek elhelyezése, pozícionálása, rögzítés

A függesztő borda-rendszer megfelelő felszerelése/kiépítése után a paneleket azok közé szükséges beakasztani a rajtuk található függesztő fülekkel.

A panelek hossza mind a kiviteli terveken, mind a legyártott és helyszínen található paneleken feltüntetésre kerül – a panelek a méreteik alapján beazonosíthatóak. A panelek mindig az adott projektre szükséges darabszámmal és mérettel készülnek - mindig kövessük a kiviteli tervdokumentációban látható panelkiosztást, hiszen egyes panelek összecserélésének további következményei lesznek: egyrészt ha rossz panelt helyezünk el, akkor az máshonnan hiányozni fog, másrészt a pontos hidraulikai méretezést is befolyásoljuk egy munkaközi cserével!

Érdeemes az elhelyezést a panel hosszanti irányú, tervezett pozíciójánál elvégezni, hisz a panelek később hosszanti irányban az álmennyezeti függesztők miatt korlátozottan mozgathatóak.

Kettős bordaváz kialakítása során a rögzített kereszttartókra merőlegesen futó fő bordavázat nem érdemes fixálni, hogy a panelek beakasztása az alsó bordaváz kismértékű mozgatásával könnyebb legyen! Éppen ezért érdemes a helyiség valamelyik szélétől elindulni, vagy ha az álmennyezeti egyéb elemek megkövetelik, akkor rögzített fix álmennyezeti ponttól (bordától) elindulni.

Először a kezdő szélső vagy rögzített bordába akasszuk a panel függesztő elemét, majd a panel enyhe megemelésével a következő bordát a másik oldali függesztő alá szükséges behúzni. A panel visszaengedésével – a súlyának köszönhetően – a panel a két borda közé fog beakadni.

A nem megfelelő beakasztás a burkoló kartonnal történő szükséges kontaktust veszélyeztetni, így a tervezett hőleadás lecsökkenhet! A sikeres helyreigazítás érdekében praktikus a paneleket picit lefelé megmozgatni ellenőrzés céljából, így a függesztési/elhelyezési hibák rögtön szembetűnnek.



Amennyiben 50 mm széles profilt használunk, akkor érdemes a bordákat oldalirányba széthúzni, ha 60 mm-es profilt használunk, akkor azokat a panel irányába összetolni, hogy a tervezett 333 vagy 400 mm borda osztástávolságot tartsuk!

Ha az alsó bordavázat is fixálták a szárazépítők, a panel akkor is beakasztható. Ebben az esetben ferdén az álmennyezeti sík fölé kell emelni (hogy a függesztőtől akadálymentesen felemelhessük), majd vízszintesen a panelek a helyükre engedhetők.

### *Bekötő vagy osztó-gyűjtő vezeték elhelyezése*

A paneleket és az osztó-gyűjtőt vagy alapvezetékét  $\varnothing 16 \times 2,0$  vagy  $\varnothing 20 \times 2,0$  mm-es PE-RT csővezetékekkel kell összekötni a tervek szerint. A csőátmérő szűkítése, csökkentése a méretezéstől eltérő nyomásvesztés-emelkedést okoz, így mindig a terven szereplő csőátmérő alkalmazása szükséges!

#### **A bekötő csővezetékek hossza:**

A bekötő csővezetékek hidraulikai méretezése során a tervező a terven szereplő irányokkal, mért hosszakkal számol. Ha ettől az iránytól eltérünk a kivitelezés során, akkor előfordulhat, hogy ezen csőhossz, - így a nyomásvesztés is - megnövekszik, ezért célszerű a lehető legrövidebb úton eljutni az osztó-gyűjtő és a panelek között! (A nyomásvesztés növekedése mellett természetesen több anyag felhasználást is okoz az eltérő, hosszabb bekötések miatt, mely nagyobb projekt esetében akár több ezer méter többletet is okozhat!)

#### **A bekötő vezeték magassága:**

Fontos, hogy ne építsünk ki hurkokat, magas pontokat a rendszerben, hogy az üzembiztonság érdekében a kör levegősődését ezzel is elkerüljük! A légtelenítés szempontjából célszerű a bekötő vezeték közvetlen az álmennyezeti tartóbordára engedni. ( $\varnothing 20 \times 2,0$  mm vezeték súlya feltöltve kb. 0,38 kg/m, a  $\varnothing 16 \times 2,0$  mm csővezetéké 0,25 kg/m, így a függesztő bordákat jelentősen nem terhelik!)

Amennyiben az álmennyezeti tér „forgalmas” és több egyéb rendszer elemeihez kell igazodni, akkor a pozicionálást, elhelyezést vagy akár speciális tartószerkezet szükségességét a gépész tervezővel vagy műszaki ellenőrrel egyeztetni szükséges!

A bekötő vezeték nem tartalmaz alumínium réteget (nem klasszikus ötrétegű cső), így a kisebb ívű fordulási igényekhez használjunk könyök idomot! (Hajlítási sugár a külső átmérő ötszöröse. Ha ennél kisebb ívű hajlításra van szükség, akkor könyök alkalmazása elkerülhetetlen!)

### *Osztó-gyűjtő elhelyezése*

Az osztó-gyűjtő bármilyen pozícióban elhelyezhető: készülhet hagyományos padlófűtésnél használatos irányban, vízszintesen pl. födémhez rögzítve vagy akár fejjel lefelé, a mennyezeti panelekhez felfelé induló csővezetékekkel, hogy a szükségtelen hurkokat elkerüljük. („Fejjel lefelé” építési mód megengedett az NGBS termoelektromos motorjaival, mert IP54-es védettséggel rendelkeznek!)

### *Mikrobuborék leválasztó*

Minden osztó elé, az előremenő ágban mikrobuborék leválasztó beépítését javasoljuk. A berendezés kiváltja az osztóra épített automata légtelenítőt, segíti az üzem indítást, illetve az üzem során keletkező levegőket sem engedi a fűtő/hűtő panelekhez! Beépítése fontos, hiszen a „benntagadt” levegő akár teljesen meggátolhatja a fűtő/hűtő folyadék áramlását egyes panelekben, vagy akár teljes fűtőkörökben; így a teljesítmény jelentősen csökkenhet a tervezett állapothoz képest!

A mikrobuborék leválasztó csak egy rögzített irányban építhető be, ezt forgatni, vagy fejjel lefelé beépíteni nem lehetséges! Így a fenti, osztó-gyűjtő elhelyezésénél ezt is figyelembe kell venni!

## **4. Hidraulikai kapcsolatok, kötések elkészítése**

### **Idomok, kötések elkészítése**

A panelek minden esetben Tichelmann-elv szerint kerülnek összekötésre! (Amelyik panel az előremenőben az első, a visszatérőben is az kell legyen az első!)

Egy körön belül a panelek hosszában maximum 15% eltérés lehet! (A legrövidebb és leghosszabb között!) Lehetőség van két vagy több rövidebb panel soros összekötésére, így azok hosszabb panelekkel együtt köthetők azonos körre! (Pl. 2000 mm-es paneleket és 2 db 1000 mm-es, sorba kötött panel lehet egy azonos körön!)

A fenti fontos hidraulikai szempontokat természetesen tervezés során is figyelembe kell venni, de ha a terv ezt nem tartalmazza vagy rosszul látható, akkor is a fenti alapkövetelményeknek meg kell felelni!

Fontos! Műanyag csővezetékekkel, idomokkal **+5°C alatt TILOS szerelni!** Amennyiben a körülmények megkövetelik, akkor a helyiséget be kell zárni és temperálni is szükséges!

A műanyag csövek alacsony hőmérsékleten törhetnek, hajlításuk során betörhetnek, tágításuk során beszakadhatnak, mely sérülések később akár komolyabb károkat is okozhatnak!

*Tipp! Érdemes pl. +10°C-os szerelési hőmérséklet esetén fűtött raktárban tárolt csővezetékekkel dolgozni, így a hajítás, kötések elkészítése könnyebb és biztonságosabb lesz!*

### **Kötés elkészítése**

Az NGBS idomrendszerének kötéséhez speciális, az idomokhoz kifejlesztett szerszámok szükségesek! A kötés ún. toldóhüvelyes kötés, melynek az a lényege, hogy a feltágított csővezeték az idomra kell felhúzni, a csővezeték memóriaeffektusa miatt rászorul az idomra, majd a kötetést egy toldóhüvely idomra történő ráhúzásával kell rögzíteni.

**Csőkötés elkészítésének lépései az alábbi képeken láthatóak:**

## Csőkötés elkészítése 4 lépésben



## Kötés elkészítése

Az NGBS idomrendszerének kötéséhez speciális, az idomokhoz kifejlesztett szerszámok szükségesek!

A kötés úgynevezett toldóhüvelyes kötés, melynek az a lényege, hogy a feltágított csővezeték az idomra kell felhúzni, a csővezeték memóriaeffektusa miatt rászorul az idomra, majd a kötetést egy toldóhüvely idomra történő ráhúzásával kell rögzíteni.

**A csőkötés elkészítésénél különös tekintettel kell lenni a szakszerű tágitásra, hogy a cső belső felülete ne sérüljön, lehetőleg körkörös maradjon és repedés ne keletkezzen rajta**

**Tipp!** Mivel a panelek osztástávolsága fix, így a Tichelmann kötések rögzített távolságban készülnek. Praktikus lehet a pl. 20/10/20 T-idomok 20-as végeink kötéseit előre elkészíteni, így az álmennyezeti szerelésnél (állványzaton, fej felett) csak a 10-es csatlakozások elkészítése szükséges.

Az osztó-gyűjtőre megfelelő méretű eurokónuszos csatlakozóval kell kapcsolódnia: 16x2,0 mm-es csővel FE16, 20x2,0mm-es csővel FE20 cikkszámú fittingekkel.

## 5. Rendszer feltöltése

A felület fűtő/hűtő rendszerek megfelelő üzemeltetéséhez az egyik legfontosabb és elengedhetetlen kritériuma, hogy a rendszer légbuborék és levegő mentes legyenek! Amennyiben légbuborékok, légdugók alakulnak ki, akkor a fűtő vagy hűtőközeg áramlása megáll, így egyes panelek vagy akár teljes körök is kieshetnek a rendszer működéséből! Tehát a rendszer feltöltése kritikusan fontos lépés!

A teljes rendszer feltöltését minden esetben osztónként kell elvégezni (központi, kazánházi feltöltés nem megfelelő!): Az osztó-gyűjtőkön található töltő-ürítő csapok segítségével, **KÖRÖNKÉNT**, lassan kell a feltöltést elvégezni, hogy a regiszterekben lévő levegőt a lassú víz maga előtt kitolhassa. Amennyiben az ürítő oldalon már folyamatos, légbuborékoktól mentes a vízszugár, akkor a töltő vízmennyiségen növelni kell, hogy benntagadt légbuborékok is távozzanak. Amennyiben a nagyobb vízmennyiség mellett is folyamatos az ürítő vízszugár, akkor a kör elzárásával az újabb kör feltöltésére térhetünk. Fontos, hogy még a gondosan feltöltött rendszer esetében is maradhat levegő a rendszerben, ezért elengedhetetlen a mikrobuborék leválasztó alkalmazása felületi fűtő/hűtő rendszereknél!

## 6. Nyomáspróba, felfűtés, tesztelés, beszabályozás

A rendszer megfelelő feltöltése nyomáspróba szempontjából is fontos, hiszen a rendszerben lévő levegő jelentősen befolyásolhatja a nyomáspróba eredményeket!

### Nyomáspróba

Nyomáspróbát melegvízes fűtési rendszerek esetében DIN18380 alapján kell elkészíteni: vizsgálo nyomás az üzemi nyomás 1,3-szorosa, de annál legalább 1 bar-ral nagyobb, a nyomáspróba ideje 24 óra, mely idő alatt a nyomás nem csökkenhet 0,2 bar-nál többet.

Nyomáspróba közben szemrevételezéssel is ellenőrizzük a rendszert a tömítetlenségek elkerülése érdekében!

Az elvégzendő nyomáspróba-hoz jegyzőkönyv a szerelési segédletünk utolsó oldalán található!

### Felfűtés

Nyomáspróbát követően érdemes a rendszert üzemi, tervezett maximális hőmérsékleten is leellenőrizni, hogy szivárgásmentes marad-e! Azonban felfűtésnek mindig lassúnak és fokozatosnak kell lennie! Amennyiben a felfűtés a burkoló gipszkarton elhelyezése után tud csak elkészülni, akkor a fokozatosságra különös figyelmet kell fordítani, nehogy a tesztelés egyes épületszerkezetek állagának rovására menjen!

### Tesztelés, légtelenítés

A nyomáspróbát követően, de a felfűtéstől akár függetlenül érdemes a rendszert légtelenítés szempontjából is átvizsgálni! Amennyiben működik a fűtőköri szivattyú, akkor a gyűjtőn elhelyezett átfolyásmérőkön vizuálisan ellenőrizhető, hogy az adott kör mennyire levegős: amennyiben a vízmennyiséget jelző tányér nem egy folyamatos szintet mutat, hanem kileng, akkor az adott kör levegős. Ebben az esetben érdemes az osztó többi körét elzárni, hogy a szivattyú teljesítménye a vizsgált körre összpontosuljon, a benne lévő levegőt mihamarabb kikergesse!

Az is előfordulhat, hogy bizonyos körben kialakult légbuborék (nem megfelelő felöltés!) miatt az adott kör nem indul el. Ilyen esetekben az osztón lévő többi kört el kell zárni, majd a „hibás” körre hirtelen vízmennyiséget kell engedni! (Pl. a szivattyú csak arra a körre dolgozik és az osztó elé beépített golyóscsapot hirtelen kinyitjuk/bezárjuk!)

### Osztó-gyűjtők beszabályozása

A tervezett rendszer szükséges vízmennyiségeit a rendszerben elhelyezett beszabályozó-szelepekkel kell beállítani. (Ez nem az NGBS Hungary Kft. szállítási terjedelme.) Az átfolyásmérők szabályozó elemek is egyben, azonban arra nem alkalmasak, hogy pontos, hiteles értékeket állítsunk be rajtuk!

A beszabályozás, a szükséges elemek kiválasztása a gépészeti terv része kell legyen! A gyakorlatban legtöbbször az osztó-gyűjtők visszatérő ágában statikus beszabályozó-szelepek (vagy ferdeszelepek) kerülnek, mellyel az osztóra szükséges pontos vízmennyiség beállítható, az osztó beszabályozható. Azonban az osztón belül, az egyes körökre tervezett vízmennyiséget az átfolyásmérőkkel kell beszabályozni, elosztani az adott kör felületével arányosan!

Pl. van egy 3 körös osztó-gyűjtő, melyen egy 12 m<sup>2</sup>-es, egy 9 és egy 6 m<sup>2</sup>-es kör (felület) található. A statikus szelep gondoskodik arról, hogy a kazánház felől a tervezett pl. 573 kg/h hűtési vízmennyiség érkezzon az osztóba, de ezt a vízmennyiséget a szükségeknek megfelelően tovább kell osztani!

Az átfolyásmérő beállítása nélkül jó eséllyel a példában a 6 m<sup>2</sup>-es kör vagy helyiség túlhűtött lesz, a nagyobb, 12 m<sup>2</sup>-es helyiségben pedig nem lesz elegendő hűtővíz, elegendő teljesítmény!

Az átfolyásmérők beállításánál mindig felületekkel arányosan állítsuk be azokat! Példánkban a 12 m<sup>2</sup>-es körön legyen teljesen nyitott állapotú, a 9 m<sup>2</sup> kör esetében 75%-ban nyitott, a 6 m<sup>2</sup>-es kör esetében pedig 50%-ban nyitott!

## 7. Építészeti befejező munkálatok (álmennyezeti burkolat elhelyezése, javítások, festések)

Az álmennyezeti burkoló karton felszerelését csak sikeres nyomáspróbát követően szabad elkezdni! Nyomáspróba elvégzése, felfűtés, szemrevételezés fontos, hisz a burkoló kartonok elhelyezését követően véglegesen elburkolásra kerülnek a gépészeti elemek. Fontos, hogy a szárazépítészeti munkák a gyártók előírásai alapján készüljenek! Alkalmazható lapok (az álmennyezeti burkoló gyártói utasításai alapján):

10 mm-es, **Knauf Thermoboard** vagy **Rigips ClimaTop**

10 mm-es, **Knauf Thermoboard Plus** vagy **Rigips ClimaFit**

A fenti típusokból normál, monolit vagy akusztikus (perforált) kivitel is létezik, azonban a perforált lapok rögzítési igényei miatt csak NGBS SCS333 paneloknál elhelyezhetőek!

A kartonozás során a tervezővel, a burkoló karton gyártójával és kivitelezővel a szükséges dilatációs hézagok ellenőrizendőek!



## Árajánlat, tervezés

Tapasztalt mérnökeink minden rendszert érintő kérdésben, tervezésben, előzetes kalkulációk készítésében állnak rendelkezésre.

AutoCAD szoftverek segítségével akár 3D verzióban is elkészítjük és az épületbe illesztjük a tervezett paneleket és azok kötéseit.

Árajánlathoz szükséges:

- alaprajz (dwg formátumban)
- építészeti rajzok
- hőtechnika ( fűtési, hűtési igények)
- estelegesen lámpakiosztás
- automatika igény

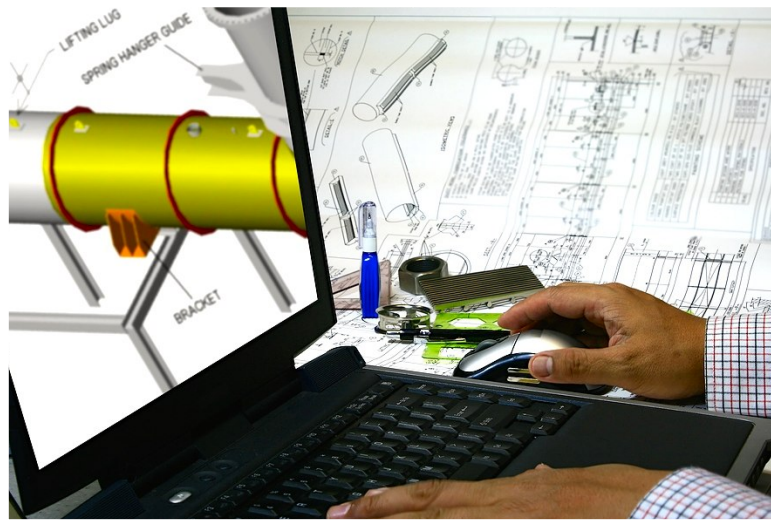
## Automatika

A felület fűtő-hűtő rendszerek elengedhetetlen része az automatika. Ezek biztosítják a kívánt hőmérsékletek beállítását valamint a kondenzáció elleni védelmet.

Az NGBS i-CON automatika rendszere a legmodernebb technikai elemeket tartalmazó megoldásával biztosítja a szükséges automatika igényt.

A MODBUS protokoll kommunikációs csatornán keresztül a legtöbb épület automatika rendszerbe könnyen illeszthető.

## AutoCAD tervezés 3D-ben



## i-CON automatika



## Elérhetőségeink

NGBS HUNGARY KFT. 1112 Budapest, Budaörsi út 153.

e-mail: [info@ngbsh.hu](mailto:info@ngbsh.hu), weboldal: [www.ngbsh.hu](http://www.ngbsh.hu)

Telefon: +36 1 7944 850

## NYOMÁSPRÓBA JEGYZŐKÖNYV

Nyomáspróba jegyzőkönyv melegvizes fűtési rendszerre DIN18380 alapján, az NGBS Hungary Kft. NGBS SCS333 vagy SCS400 típusú álmennyezeti fűtő/hűtő rendszerére vonatkozóan.

Építési projekt megnevezése:

Építési projekt címe:

Nyomáspróba időpontja:

Nyomáspróbát végző vállalkozás:

Nyomáspróbát végző személy:

Nyomáspróbánál használt pumpa típusa:

Nyomáspróbánál használt hitelesített feszmérő száma:

A nyomáspróba során a vizsgáló nyomás az üzemi nyomás 1,3-szorosa, de annál legalább 1 bar-ral nagyobb kell legyen, a nyomáspróba ideje 24 óra, mely idő alatt a nyomás nem csökkenhet 0,2 bar-nál többet!

A próba során legalább 0,1 bar pontosságú, hitelesített feszmérőt kell használni, a feszmérőt az osztó-gyűjtőre vagy lehetőség szerint a vizsgált szakasz alsó pontjára szükséges felszerelni!

Vizsgáló nyomás a nyomáspróba kezdetekor:

Nyomáspróba kezdetének pontos időpontja:

Nyomáspróba kezdetén mért külső hőmérséklet:

Nyomáspróba során használt folyadék kb. hőmérséklete a nyomáspróba kezdetekor:

Nyomáspróba időtartama:

Vizsgáló nyomás a nyomáspróba befejezésekor:

Nyomáspróba végén mért külső hőmérséklet:

Nyomáspróba során használt folyadék kb. hőmérséklete a nyomáspróba végezetekor:

Nyilatkozat

A vizsgált hálózaton a technológiai előírásoknak megfelelő nyomáspróba sikeresen megtörtént, a hálózaton a megengedettnél nagyobb csökkenés nem volt. Tömítetlenség, szivárgás a hálózaton nem volt tapasztalható.

Aláírás a Vállalkozó részéről:

Aláírás a Megrendelő részéről: