

**VTD**

**Venturi Gőzhűtők**

Beépítési, Karbantartási és Biztonságtechnikai Utasítás

---

---



1. Biztonsági előírások
2. Bevezetés
3. Általános termék információk
4. Ellenőrzés és teljesítmény visszajelzés
5. Beépítés
6. Működés
7. Karbantartás
8. Hibakeresés

# 1. Biztonsági tudnivalók

Az alábbi termékek biztonságos működtetése akkor garantált, ha a termék beszerelése, beüzemelése, használata és karbantartása a használati utasításoknak megfelelően, szakember által történik (lásd az 11-es részt). A csővezeték és a rendszer általános üzembehelyezési és biztonsági utasításának maradéktalanul eleget kell tenni, valamint a szerszámok és biztonsági berendezések megfelelő használatáról minden esetben gondoskodni kell.

## 1.1 Felhasználás

A Beépítési és Karbantartási Utasítás, a termék leírása, valamint a Technikai Információs Adatlap alapján ellenőrizze, hogy jelen termék valóban megfelel a tervezett felhasználás/alkalmazás céljának. A termék megfelel az Európai Unió nyomástartó edényekre vonatkozó 97/23/EC direktíva előírásainak és igény esetén EC jelzéssel vannak ellátva. A termékek az alábbi PED kategóriába tartoznak:

Közeg	Group 1 Gázok	Group 2 Gázok	Group 1 Folyadékok	Group 2 Folyadékok
<b>Gőz</b>	-	Cat. 3 alatti	-	-
<b>Víz</b>	-	-	-	Cat. 2 alatti

i) Ezeket a termékeket speciálisan gőzüzemi használatra fejlesztették ki, melyek a fent említett Nyomástartó Edényekre vonatkozó Direktíva 2. csoportjába tartoznak.

ii) A felhasznált nyersanyagok alkalmasságát, a nyomást, a hőmérsékletet és ezek maximum és minimum értékeit ellenőrizni kell. Amennyiben a termék max. üzemi határértékei alacsonyabbak, mint a rendszeré, amelybe beépítésre kerül, illetve a termék esetleges meghibásodása veszélyes túlnyomást vagy túlhevülést eredményezne, mindenképpen szükséges a rendszerbe egy biztonsági eszköz beépítése az ilyen határértéken-túli helyzetek elkerülése érdekében.

iii) Meg kell határozni a megfelelő beépítési helyzetet és az áramlás irányát.

iv) A Spirax Sarco termékek nem úgy lettek tervezve, hogy ellenálljanak a rendszer, amelybe a termék beszerelésre kerül, által keltett felületi feszültségeknek. Minden esetben az üzembe helyező felelőssége, hogy felmérje az esetleges feszültségeket és megtegye a megfelelő lépéseket ezek minimalizálására.

v) Beszerelés előtt minden védőfedelelet, védőfóliát el kell távolítani.

## 1.2 Hozzáférés

A termékkel történő munkavégzés előtt győződjön meg arról, hogy a termékhez a biztonságos hozzáférés illetve, ha szükséges, a biztonságos munkafelület (biztonságosan védett) rendelkezésre áll. Szükség esetén alkalmazzon megfelelő emelő berendezést.

## 1.3 Megvilágítás

Biztosítson megfelelő megvilágítást a termék alkalmazásához, különösen, ha az aprólékos vagy bonyolult munkát igényel.

---

## 1.4 Veszélyes folyadékok vagy gázok a csővezetékben

Minden esetben vegye figyelembe, mi van, vagy mi lehetett korábban a csővezetékben; különös tekintettel a következőkre: gyúlékony anyagok, halált okozható anyagok, szélsőséges hőmérsékletek.

## 1.5 Veszélyes környezeti hatások a termék körül

Robbanásveszélyes területek, oxigén hiánya (pl. tartályok, aknák), veszélyes gázok, szélsőséges hőmérséklet, forró felületek, tűzveszély (pl. hegesztés), túlzott zaj, mozgó berendezések.

## 1.6 A rendszer

Gondolja végig, milyen hatással lesz az elvégzendő munka a rendszer egészére. Bármely elvégzendő munka (pl. leválasztó szelepek elzárása, elektromos leválasztás) bír-e bármilyen kockázattal a rendszer más részei, illetve a személyzet bármely része számára?

Veszélyt okozhat a szellőzőrendszer vagy a védőeszközök leválasztása, illetve a szabályozók és riasztók kiiktatása. A leválasztó szelepek fokozatosan kerüljenek elzárásra illetve megnyitásra, ezzel elkerülve a rendszert érő ütéseket.

## 1.7 Nyomásrendszerek

A nyomást le kell szakaszolni és biztonságosan a környezetbe kell ereszteni. Megfontolandó a dupla leválasztás (dupla leválasztás és visszaeresztés), valamint a zárt szelepek rögzítése illetve megjelölése. Előfordulhat, hogy a rendszer még nyomás alatt van, annak ellenére, hogy a nyomásmérő nulla értéket mutat.

## 1.8 Hőmérséklet

Leválasztás után hagyjon időt arra, hogy a hőmérséklet visszahűljön a normális értékre ezzel elkerülve az égési sérüléseket.

## 1.9 Szerszámok és kellékanyagok

A munka megkezdése előtt győződjön meg róla, hogy a megfelelő szerszámok és/vagy kellékanyagok rendelkezésre állnak. Csakis eredeti Spirax Sarco cserealkatrészeket használjon.

## 1.10 Védőruházat

Javasolt megvizsgálni, hogy Ön illetve az Ön környezetében mások számára szükséges-e védőruházat viselése, amely olyan kockázati tényezők ellen is véd, mint pl. vegyszerek, magas/alacsony hőmérséklet, sugárzás, zaj, leeső tárgyak, valamint szemet és az arcot érő káros hatások.

## 1.11 Munkaengedélyek

Minden munkát csak megfelelően képzett személyzet végezhet, illetve egy megfelelően képzett személynek kell felügyelnie.

A Beépítési és Karbantartási Utasítás alapján a beépítést és az üzemeltetést végző személyt ki kell képezni a termék pontos használatára.

Ahol formális "munkaengedély rendszer" van érvényben, úgy azt figyelembe véve kell a munkát elvégezni. Ahol nincs ilyen rendszer, ott javasolt, hogy a munkáért felelős személy tudja, milyen munka kerül elvégzésre, és, ahol erre szükség van, álljon rendelkezésre egy, a biztonságért felelős asszisztens.

A munkaterületen és környékén szükség szerint kerüljenek elhelyezésre "figyelmeztető jelzések".

---

## 1.12 Kézi mozgatás

A nagy és/vagy nehéz termékek kézi mozgatása sérülést okozhat. A rakomány testi erővel történő felemelése, tolása, húzása, szállítása vagy megtámasztása sérülést okozhat, leginkább hátsérülést. Javasolt a feladat elvégzését, a személyzet, a rakomány és a munkakörnyezet lehetséges kockázatait felmérni, és az elvégzendő munka körülményei alapján kiválasztani a megfelelő termékkezelési módszert.

## 1.13 Járulékos veszélyek

Szabályszerű használat mellett a termék külső burkolata nagyon forró lehet. A megengedett max. működési körülmények esetén elérheti a 200°C-ot (392°F) is. A termékek többsége nem ön-leeresztő. Különös figyelmet kell fordítani a termék szétszerelésére vagy az adott berendezésből történő eltávolítására (lásd "Karbantartási instrukciók").

## 1.14 Fagyveszély

A nem ön-leeresztő termékeket védeni kell a fagyveszélytől az olyan környezetben, ahol a hőmérséklet a fagypont alá süllyedhet.

## 1.15 Hulladékhasznosítás

Hacsak a Beépítési és Karbantartási Utasításban foglaltak máshogy nem rendelkeznek, ez a termék újrahasznosítható és kellő körütekintés mellett, a termék hulladékkezelése során környezetet veszélyeztető hatás nem várható.

## 1.16 Termékek visszaküldése

Felhívjuk a vevők és szakkereskedők figyelmét, hogy amennyiben bármely termék visszaküldésre kerül, úgy az Európai Unió egészségügyi, termékbiztonsági és környezetvédelmi joga alapján, Spirax Sarco-t tájékoztatni kell bármely, a termékkel kapcsolatban felmerülő veszélyről, valamint óvintézkedéseket kell tenni a termékben visszamaradó szennyeződések illetve mechanikai sérülések tekintetében, amelyek egészségügyi, biztonsági vagy környezetvédelmi kockázatot jelenthetnek. Ezt az információt minden esetben írásban kell mellékelni az Egészségügyi és Biztonsági adatlapokkal együtt, amelyeken feltüntetésre kerül minden veszélyesnek, vagy potenciálisan veszélyesnek tartott anyag.

# 2. Bevezetés

## 2.1 Általános

Ez a dokumentum a VTD típusú Venturi gőzhűtők beépítési, üzemeltetési és karbantartási utasításait tartalmazza.

A leírtakat célszerű a gyártmány kialakítását mutató 2.Ábrával együtt értelmezni.

# 3. Általános termék információk

A túlhevített gőz hőmérsékletét közvetlen vízbeporlasztással hűthetjük le a telített gőzhőmérséklethez közeli állapotra, általában telítési hőmérséklet +3°C-ra. A beporlasztott víz kigőzölög, miáltal hőt von el a túlhevített gőzből és csökkenti annak hőmérsékletét a telítési hőmérséklethez közeli állapotra.

A gőzhűtőben nincs mozgó alkatrész, kialakítása és működtetése rendkívül egyszerű.

## 3.1 Kialakítás

A VTD típusú Venturi gőzhűtő a gőzvezeték tengelyével egy vonalban építhető be, vagy karima csatlakozással, vagy a csővezetékbe hegesztve.

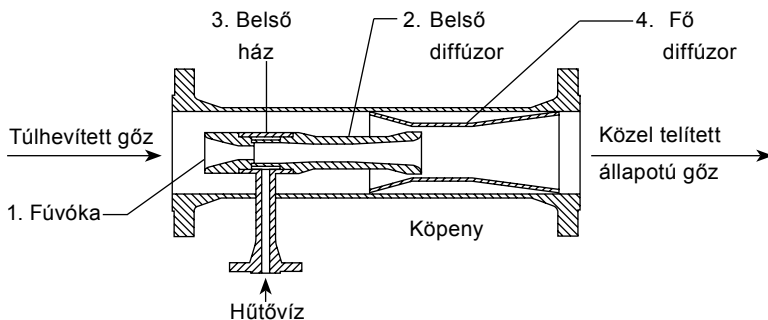
A VTD kialakítása a mérettől függ az alábbiak szerint:

### DN50 feletti méretek:

A DN50 feletti méretű gőzhűtők (amelyek egyébként a beépített gőzhűtők nagy többségét alkotják) egy külső köpenyből és a köpenyen belüli alkatrészekből állnak. A belső alkatrészek kialakításától függ a gőzhűtő speciális üzemi teljesítménye, ill. jellemzői.

A belső alkatrészeket az alábbi 1.Ábra mutatja: - 1) fúvóka, 2) belső diffúzor, 3) belső ház és 4) fő diffúzor. A fúvóka és a belső diffúzor általában menetes csatlakozásúak és kiszerezhetők a diffúzor külső házából. DN300 vagy ennél nagyobb VTD-k esetén a fúvóka és a belső diffúzor a külső köpenyhez hegesztett, azaz nem szerelhető ki.

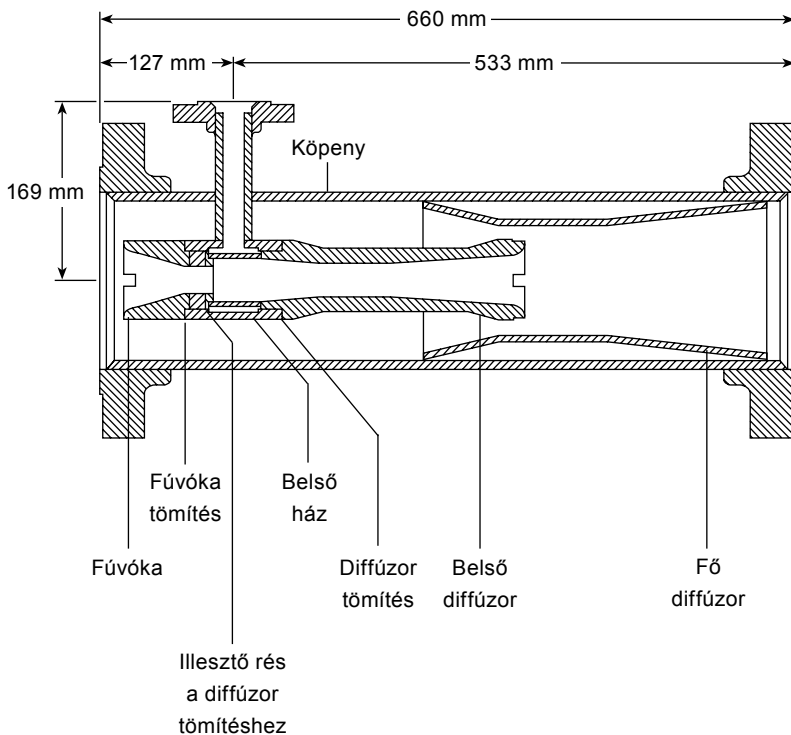
A Venturi elvvel olyan nagy áramlási sebességű turbulens áramlási kép biztosítható, ahol a gőz és a beporlasztott hűtővíz hatékonyan keveredhet. A belső házba illesztett belső diffúzor palástján kis átmérőjű furatok vannak, amelyeken keresztül a hűtővíz a fúvókából érkező gőzáramba jut.



1. Ábra

A VTD konstrukción belül három helyen van tömítés, amelyek célja, hogy a hűtővíz csak a furatokon keresztül juthasson a gőzáramba. A tömítések helyei a 2.Ábrán lévő metszeti rajzon vannak feltüntetve.

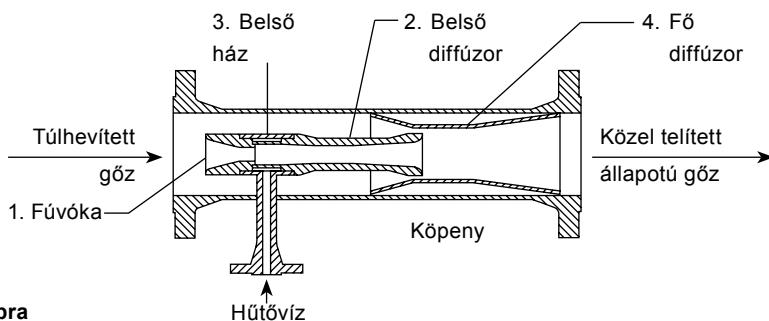
### 3.2 Tipikus VTD kialakítás



2. Ábra DN150 méretű Venturi típusú gőzhűtő általános kialakítása

### 3.3 Anyagminőségek

Alkatrész	Tervezési hőmérséklet max. 425°C	Tervezési hőmérséklet 425° - 590°C között
<b>Köpeny</b>	Méretek DN25-DN50: ASTM A350 LF2N DN80 és nagyobb: ASTM A106 Grade B	Méretek DN25-DN50: ASTM A182 F11 DN80 és nagyobb: ASTM A335 P11
<b>Vízcsanak</b>	DN25-DN50: ASTM A350 LF2N DN80 és nagyobb: ASTM A106 Grade B	DN25-DN50: ASTM A182 F11 DN80 és nagyobb: ASTM A335 P11
<b>Karimák</b>	DN25-DN50: STM A350 LF2N DN80 és nagyobb: ASTM A105N	ASTM A182 F11
<b>Fúvóka</b>	ASTM A182 F316L	A STM A182 F11
<b>Belső diffúzor</b>	DN25-DN50: DN80 és nagyobb: ASTM A182 F316L	Méretek DN25-DN50: DN80 és nagyobb: ASTM A182 F11
<b>Belső ház</b>	DN25-DN50: DN80 és nagyobb: ASTM A350 LF2N	Méretek DN25-DN50: DN80 és nagyobb: ASTM A182 F11
<b>Fő diffúzor</b>	DN25-DN100: ASTM A350LF2N DN150-DN200: ASTM A240/ ASTM A312 316L DN250: BS EN 10130:2006 dC01 DN300 és nagyobb: ASTM A516 Gr70	DN25-DN100: ASTM A182 F11 DN150 és nagyobb: ASTM A387 Gr11
<b>Belső tömítések</b>	Lágy réz	Lágy réz



3. Ábra

### 3.4 Tervezési hőmérsékletek és karima nyomás fokozatok

<b>&lt;374°C</b>	ASME 150, ASME 300 and ASME 600 + PN16, PN25 és PN40 laza karima (hegesztőtoldatos opció)
<b>374 - 525°C</b>	ASME 150, ASME 300 and ASME 600 + PN16, PN25 és PN40 behegeszthető (laza karima nem kapható)
<b>375 - 590°C</b>	ASME 300, ASME 600, ASME 900 and ASME 1500 + PN10, PN16, PN25, PN40, PN63 és PN100

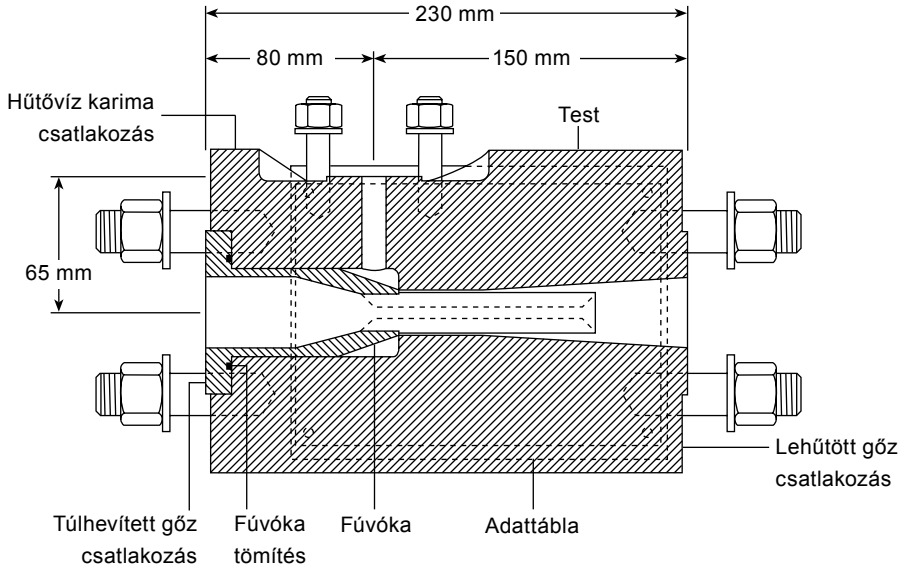


4. Ábra DN50 VTD Venturi típusú gőzhűtő metszet

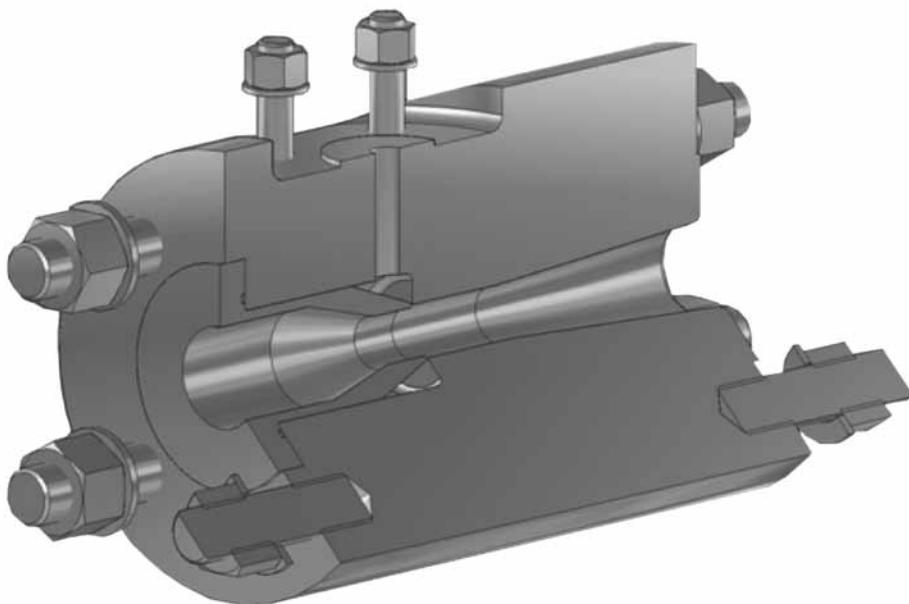


DN50 (2")-nál kisebb méreteknél az ún. "blokk típusú kialakítás" jóval gazdaságosabb. Ennél a konstrukciónál az egész VTD egy egyszerű anyagömbből készül. Az alábbi 5.Ábra egy 1 1/4" (1 1/4" gőzoldali csatlakozás) méretű Venturi gőzhűtőt mutat.

### 3.5 Általános kisméretű VTD kialakítás



5. Ábra 1 1/4" méretű Venturi gőzhűtő keresztmetszeti képe



**6. Ábra**

**Megjegyzés:** Minden egyes konstrukciónál a fúvóka profil, a furatok és a fő diffúzor, az alkalmazásnak megfelelően egyedi jelleggel méretezve. Ennek megfelelően a VTD típ. gőzhűtők egyedi alkalmazásokra készülnek.

### **3.6 Hőteljesítmény és átfogás**

A biztosítható átfogás (max/min. gőzmennyiség aránya) az üzemi paramétereiktől függ, de vízszintes beépítés mellett 4:1 átfogásig, a szabályozási pontosság; telítési hőmérséklet +3°C. Az átfogás 5:1-re növelhető függőleges beépítés esetén, amikor a gőz alulról felfelé áramlik.

### **3.7 Hűtővíz ellátás**

A VTD típusú gőzhűtőbe érkező hűtővíz áramot a vízbeporlasztó furatok száma és a nyomásesés befolyásolja. A kialakítás a legtöbb ipari alkalmazásra megfelel, kivéve, ha a szükséges max/min. vízarány túl nagy.

---

# 4. Ellenőrzés és teljesítmény visszajelzés

---

## 4.1 Visszajelzés

Bár a Spirax Sarco minden egységet gyártás után leellenőriz, szállítás során előfordulhat, hogy a terméket károdás éri. A termék átvételekor minden esetben szemrevételezéssel ellenőrizze a gőzhűtő egységét, mert bármilyen külső sérelmi nyom a szerkezet belső károsodását jelentheti. Amennyiben bármilyen külső károsodást észlel, azonnal jelezze a Spirax Sarco területi képviselőjének.

## 4.2 Üzemi műszaki paraméterek ellenőrzése

A VTD kiépítése előtt ellenőrizze, hogy az egység adattábláján és az írásos dokumentációban szereplő műszaki adatok megfelelnek-e az üzemi műszaki paramétereknek és hogy az egység anyagminőségében és csatlakozásában is kielégíti a helyszíni követelményeket.

---

# 5. Beépítés

---

**Figyelem: Beépítés előtt olvassa el az 1.pont alatti biztonságtechnikai információkat és utasításokat.**

## 5.1 Általános

A terméket csak minősített, tapasztalt, a Venturi típusú gőzhűtőket és a jelen Beépítési, Üzemeltetési, Karbantartási és Biztonságtechnikai utasításban (IM) foglaltakat ismerő személy építheti csak be.

## 5.2 Beépítési utasítások

### 5.2.1 A gőzhűtő előtti gőzvezeték

- a) A gőzvezeték DN mérete legyen azonos a gőzhűtő gőzcsatlakozásának méretével.
- b) A gőzhűtő elé általánosan beépített gőznyomáscsökkentő/szabályozó szelep mérete rendszerint kisebb a gőzvezeték méreténél. A gőzvezetékbe excentrikus csőszűkítőket/bővítőket kell beépíteni.
- c) Ahol a nyomásredukáló szelep által keltett várható zajszint a megengedett felett van, ott a szükségesnél vastagabb falú gőzvezeték beépítése javasolt. Extrém esetekben a csővezetéket hangszigeteléssel kell ellátni, de ennek igénye csak nagyon ritkán fordul elő.

d) A nyomásredukáló/szabályozó szelep és a VTD közötti gőzvezeték a lehető legrövidebb legyen, de elég hosszú ahhoz, hogy a nyomásredukáló által keltett áramlási turbulenciát elnyelje, még a VTD gőzcsatlakozás előtt. "Hasszabály" szerint ez a csőhossz a gőzcsatlakozás méretének ötszeröse vagy 1,5 m legyen, de mindig a hosszabb választandó. Ha a nyomásredukáló/szabályozó szelep VTD vagy a szelep és a csőív vagy más szerelvény távolság túl kicsi, akkor a turbulens gőzáram által keltett rezgések károsodást és/vagy erős zajhatást okozhatnak.

## 5.2.2 Gőzhűtő utáni gőzvezeték

- a) A gőzvezeték DN mérete legyen azonos a gőzhűtő gőzcsatlakozásának méretével.
- b) A VTD gőzbelépő csonc és a hőmérséklet érzékelő közötti távolságnak biztosítania kell, hogy a beporlasztott hűtővíz teljes mennyiségének elpárolgása még a hőmérséklet érzékelő előtt megtörténjen. Amennyiben ez a gőzvezeték hossz nem elégséges ahhoz, hogy a teljes elpárolgás megtörténhessen, akkor a hőmérséklet érzékelő hibás jelet ad és pontatlan hőmérsékletszabályozás lesz.
- c) A VTD utáni gőzvezeték nyomvonala egyenes kell, hogy legyen csőívek, szűkítők nélkül. A VTD és a hőmérsékletérzékelő közötti javasolt távolság 2.5 - 7.5 m a gőzben maradó hőmérséklettől függően az alábbi táblázatnak megfelelően.
- d) A VTD és hőmérséklet érzékelő közötti minimális távolságok:

<b>Telítési hőmérséklet feletti maradó hőmérséklet</b>	<b>VTD és hőmérsékletérzékelő közötti min. távolság</b>
3 - 5°C	7.50 m
10°C	6.80 m
15°C	6.25 m
30°C	5.00 m
50°C	3.70 m
100°C	2.50 m

- e) Amennyiben a fent említett távolságon belül a gőzvezetékbe csőívet, patentívet, szerelvényt vagy szűkítő elemet építenek, akkor ezek kicsaphatják a vízcseppeket a csővezeték aljára, vagy falára a gőzáramból, így gyakorlatilag a gőzhűtés megszűnik.
- f) Hőszigetelje és burkolja a VTD utáni gőzvezetékét a téves hőmérséklet jelzés kiküszöbölésére, ugyanis még 50°C túlhevíttség mellett is gőzkondenzáció történhet a belső csőfalon. A hőmérséklet mérési hiba különösen nagy lehet kis gőzterheléseknél, amikor az áramló hőenergiához viszonyított gőzkondenzációs hőveszteség aránytalanul nagy lehet a gőzvezetéken.

---

### 5.2.3 Hőmérséklet érzékelő

- a) A gyors hőmérsékletszabályozás igen lényeges, ezért gyors reagálású és megfelelő benyúlási hosszúságú hőelem vagy ellenállás hőmérő / hőmérséklet távadó alkalmazása szükséges.
- b) A hőmérséklet érzékelő védőcsővének megfelelő mérete, kialakítása, hőközlő közeggel történő feltöltése szintén fontos tényező. Bizonyos esetben megnövelt felületű védőcső alkalmazására is szükség lehet a még hatékonyabb hőátadás érdekében. Ha a védőcső és az érzékelő közötti gyors hőátadás nem biztosított, akkor - különösen kis terhelések esetén - a szabályozási pontatlanság üzemviteli problémákat okoz.
- c) Vízszintes VTD beépítés esetén a hőmérséklet érzékelőt a gőzvezeték felső alkotójára kell beépíteni.

### 5.2.4 Nyomás érzékelő

A nyomásérzékelőt min. 1.5 m távolságra kell beépíteni a gőzhűtő utáni gőzvezetékbe.

A legjobb megoldás, ha a nyomásérzékelőt a gőzfelhasználás helyére építjük be, így a VTD és a felhasználás helye közötti nyomásesést a nyomásszabályozó szelep kompenzálni tudja.

### 5.2.5 Biztonsági szelep (PSV)

Ott, ahol nyomásredukáló szelep is része a gőzhűtő rendszernek és a redukáló utáni rendszert túlnyomás ellen védeni kell, a redukáló szelep és a gőzhűtő közé biztonsági szelep beépítése szükséges. A fenti kialakítással a gőzhűtő túlnyomás védelme is biztosított.

### 5.2.6 Beépítési helyzetek

A gőzhűtő akár vízszintesen, akár gőzárammal felfelé, függőlegesen is beépíthető.

A Spirax Sarco kimondottan ellenzi a gőzhűtő gőzárammal lefelé történő, függőleges beépítését.

Vízszintes beépítés esetén a hűtővíz csatlakozás alulról történjen annak érdekében, hogy leálláskor a víz gravitációsan ki tudjon folyni a gőzhűtőből. Függőleges beépítés esetén a hűtővíz vezeték a gőzhűtő alatt legyen kialakítva és innen kössön a vízszintes vízbelépő csokra annak érdekében, hogy leálláskor a vízvezetékben maradt víz ne folyjon a gőzhűtőbe.

### 5.2.7 Egyéb beépítési utasítások

#### a) Szakaszoló szerelvények:

A rendszer kiszakaszolhatósága és a karbantartási munkák elvégzése érdekében az alábbi helyekre szükséges elzáró szerelvényeket beépíteni:

- Túlhevített gőz nyomásredukáló szelep elé.
- Hűtővíz hőmérsékletszabályozó szelep elé.

- b) **Szűrők:** a gőz és a hűtővíz minőségétől függően erősen javasolt szennyfogó szűrők beépítése a rendszerbe épített szerelvények szabályozók védelmére és abból a célból is, hogy a gőzhűtő furatainak eltömődését megakadályozzák.

- c) Cseppelválasztás a gőzhűtő után:** Ahol különösen fontos, hogy a gőzhűtőből távozó gőzben ne legyenek vízrészecskék (pl. a visszahűtött gőz turbinára, turbokompresszorba, stb. megy) ott cseppelválasztó és folyamatos kondenzvíz elvezetést biztosító kondenzsor beépítése szükséges. A mechanikus cseppelválasztás kiépítése abból a szempontból is előnyös, hogy szabályozási probléma, extrém üzemviszonyok, hidegindítás esetén is megvédi a gőzhűtő utáni rendszert a kondenzvíz ütésektől. Cseppelválasztás akkor is indokolt, ha a lehűtött gőz hőmérséklete közel van a telítési hőmérséklethez és a gőzhűtő viszonylag nagy gőzterhelés ingadozásokkal üzemel. A cseppelválasztót a hőmérsékletérzékelő után kell beépíteni, azért, hogy a beporlasztott hűtővízből minél nagyobb mennyiség elpárologhasson. Amennyiben a gőzhűtő utáni gőzvezeték függőlegesen emelkedik, a vezeték mélypontra megfelelően méretezett üríthető szennyfogó zomp és folyamatos kondenzvíz elvezetést biztosító kondenzedény, ill. kondenzsor építendő.
- d) Visszacsapó szelep:** A nyomásredukáló szelep meghibásodása okozta túlzott mértékű nyomás esetén, vagy a hűtővíz ellátás kiesésekor gőz áramolhat a hűtővíz rendszerbe. Ennek megakadályozására a gőzhűtő vízcsonkjára visszacsapó szelepet kell építeni.
- e) Helyi nyomásmérők:** A csatlakozó vezetékek megfelelő pontjaira helyi nyomásmérőket és/vagy helyi nyomásmérők gyors csatlakoztatására alkalmas csomópontokat kell építeni, az üzemi nyomásviszonyok ellenőrzésére.
- f)** A csatlakozó gőz- és vízvezetéseket az általánosan elfogadott mérnöki gyakorlatnak megfelelően kell méretezni.
- g)** A VTD gőzhűtőre a csatlakozó csővezetékek súlyából és/vagy hőtágulásából nem hathatnak külső erők és feszültségek. A csővezetékek megfelelő tartozásáról és hőtágulás kompenzációjáról gondoskodni kell.
- h)** Tömítések, csőszerelevények, védőcsövek, vezetékbe épített műszerek a vezetékek áramló keresztmetszetét nem szűkíthetik le. Ez különösen a kisebb átmérőjű vezetékeknél fontos.
- i)** A csővezetéki mélypontok megfelelő kondenzvíz elvezetését biztosítani kell.
- j)** A rendszer leállása után biztosítani kell annak biztonságos nyomásmentesíthetőségét.
- k)** Induláskor a rendszerben lévő levegőt el kell vezetni, ezért kézi vagy aut. légtelenítő szelepek beépítése javasolt.

## 5.3 Gőzhűtő beépítése

### 5.3.1 Beépítés előtti ellenőrzés

- a)** Az alkalmazott tömítések meg kell, hogy feleljenek az alkalmazott közegeknek és tervezési adatoknak.
- b)** Ellenőrizni kell a csővezetékek belső tisztaságát, az idegen anyagokat, hegesztési maradványokat, stb. kifuvatással, vizes mosással el kell távolítani.
- c)** Ellenőrizendő a gőzhűtő tisztasága, idegen anyag, pl. csomagolóanyag mentessége.

### 5.3.2 Beépítés

A beépítéshez csak három csatlakozás szükséges:

- a)** Túlhevített gőz csatlakozás a gőzhűtő gőzbelépésénél.
- b)** Túlhevítő utáni gőzrendszerhez történő csatlakozás.
- c)** Hűtővíz csatlakozás a hűtővíz rendszerre.

## 6.1 Gőzhűtő működése

A gőzhűtő működése rendkívül egyszerű, mert nincs mozgó alkatrésze. A Venturi gőzhűtő csak olyan tartományokban alkalmazható, ahol megfelelő közegáramlási sebességek és turbulencia biztosítható ahhoz, hogy hatékony vízbeporlasztás történhessen a gőzáramba.

1. A hűtővíz nyomás alatt érkezik a gőzhűtő vízbelépő csonkján keresztül és körbe cirkulál a belső diffúzor külső felülete és a belső ház belső felülete között kialakított csatornában.
2. A hűtővíz a körkörös csatornát elhagyva, számos furaton keresztül jut a belső diffúzorba. A szükséges furatok száma és mérete számítással határozható meg. A furatok számának növelése a furatméret csökkentésével hatékonyabb a vízporlasztás szempontjából, mint a kevesebb furat nagyobb furatátmérővel.
3. A túlhevített gőz egy kisebb része szűkülő fúvókába lép, áramlási sebessége megnő, statikus nyomása leesik a fúvóka torkában. Minél nagyobb a nyomásesés, annál nagyobb lesz a gőz sebessége. A fúvókából egy nagy áramlási sebességű gőzsugár lép ki. A fúvóka mérete számítással határozható meg.
4. A túlhevített gőz nagyobb része a fúvóka, a belső ház és a belső diffúzor körül, azok külső oldalán áramlik a fődiffúzor irányába.
5. A fúvókát elhagyó gőzáram a belső diffúzorba lép, ahol nagy gőz áramlási sebességével a belépő víz hatékony porlasztása biztosítható. Minél nagyobb a gőz nyomásesése a fúvókán, annál nagyobb lesz a gőz áramlási sebessége, ezáltal a hűtővíz porlasztás hatásfoka.
6. A gőz és a porlasztott víz keverék nagy turbulenciával áramlik a belső diffúzoron keresztül. A belső diffúzor szükséges áramlási profilja számítással határozható meg azért, hogy nagy turbulencia alakuljon ki és, hogy a keveredés és gőzhűtés ebben a tartományban történjen.
7. Telített, vízpáras gőz hagyja el a belső diffúzort és lép be a fődiffúzorba.
8. A nagyobb mennyiségű túlhevített gőz, amely nem haladt keresztül a fúvókán, belép a fődiffúzorba és a külső diffúzor valamint a fő diffúzor között kialakított egyre szűkülő áramló keresztmetszet miatt sebessége a belső diffúzorból kilépő telített vízpáras gőz sebességére növekszik. A megnövekedett sebesség miatt nyomása leesik. Mindkét gőzáram közel azonos nyomással lép a fődiffúzorba.
9. A fődiffúzorba lépő nagy sebességű gőz turbulenciája tovább növekszik, a gőz és a vízpára fokozott keveredése tovább növeli a gőzhűtés hatékonyságát.
10. Az egyesített gőzsugarak közös gőzárama a gőzhűtőből kilépve a megfelelően méretezett és kialakított gőzvezetékbe áramlik, ahol a gőzhűtés végső fázisa történik és a gőzhűtés befejeződik.

## 6.2 Üzembevetel előtti ellenőrzés

- a) Ellenőrizze, hogy a beépített szerelvények kielégítik a műszaki követelményeket és, hogy a szabályozó rendszer megbízhatóan üzemkész állapotban van.
- b) Ha biztonsági szelep is van a rendszerben, ellenőrizze annak lefúvatási nyomását és a szelep üzemképességét.

- 
- c) Ellenőrizze a gőzbelépő, gőzkilépő és hűtővíz belépő nyit-zár szelepek zárt állapotát.
  - d) Ellenőrizze, hogy a gőzhűtőhöz csatlakozó valamennyi vezeték tiszta, szabad áramlást korlátozó szennyeződés, szerelvény zárófedél, stb. nem maradt a vezetékekben.
  - e) Ellenőrizze a hűtővíz megfelelő mennyiségének és nyomásának rendelkezésre állását.
  - f) Próbyanomással ellenőrizze a rendszer tömörségét, hogy az mind műszaki, mind munkavédelmi szempontból biztonságos-e.

## 6.3 Üzembevétele

Az alábbi lépéssort a Spirax Sarco elsődleges végrehajtandó feladatként javasolja. Szükség esetén, amennyiben a végfelhasználó házon belüli utasításai ezt megkövetelik, akkor az alábbi feladatokat azokkal ki kell egészíteni. Szükség esetén a javasolt lépések sorrendje is változtatható, ha ez az üzembiztonság és balesetvédelem növelése érdekében történik.

Fontos szabályként kezelendő, hogy a hűtővíz biztonságos szolgáltatásának megléte, fontos feltétele a gőzhűtő üzembe helyezésének.

1. Helyezze üzembe a szabályozó és védelmi rendszereket. A hűtővíz vezetékbe épített hőmérsékletszabályozó szelep zárt állapotban kell, hogy legyen.
2. Nyissa ki a hűtővíz vezetékbe épített nyit-zár szelepet.
3. Nyissa ki a VTD gőzhűtő utáni gőzvezetékbe épített nyit-zár szelepet. A gőzhűtő utáni gőzrendszer nyomásától függően a szelep nyitása túlnyomást okozhat a gőzhűtőben.
4. Nagyon lassan nyissa a VTD gőzhűtő túlhevített gőz belépő szelepét, amellyel elindul a gőzáramlás a gőzhűtőn keresztül. Ha gőznyomás redukáló, vagy szabályozó szelep is van a rendszerben, ez automatikusan üzembe lép, hogy tartsa a kívánt gőznyomást. Ezzel egyidőben a vízvezetékben lévő hőmérsékletszabályozó szelep is nyitni kezd.
5. Ennél a pontnál a gőzhűtő normál üzemállapotba kerül. Üzem közben ellenőrizze az alábbiakat:
  - A hűtővíz vezetékbe épített hőmérsékletszabályozó szelep folyamatos működése.
  - Ha nyomásredukáló/szabályozó szelep is be van építve, akkor ennek a folyamatos működése.
  - A szabályozó szelepek állása. Ha teljesen nyitott, vagy ha a zárt állapothoz közeli, akkor ez a szelepek helytelen méretezését mutatja.
  - A közegek nyomásai a tervezett értékeknek megfelelnek-e.
  - A közegek hőmérsékletei a tervezett értékeknek megfelelnek-e.
  - Kiegészítő berendezések, szerelvények üzemállapota.

## 6.4 Gőzhűtő leállítás

A gőzhűtő leállítása előtt egyeztessen a gőzrendszerre csatlakozó alrendszerek, üzemek érintett döntéshozó dolgozóival. Az alábbi sorrend az üzembiztonság és a balesetvédelem növelése érdekében megváltoztatható, de alapelveként kezelendő, hogy a hűtővíz ellátás kiszakasztása legyen az utolsó lépés.

1. Lassan zárja a gőzhűtő előtti nyit-zár gőzszelepet.
2. Zárja a gőzhűtő utáni nyit-zár gőzszelepet.
3. Zárja a hűtővíz vezetékbe épített nyit-zár szelepet.
4. Kapcsolja ki a szabályozó rendszert.

**Ebben az állapotban a gőzhűtő üzemen kívül van.**



---

# 7. Karbantartás

---

**Figyelem: Karbantartás előtt mindenképpen olvassa el jelen Beépítési, Kezelési és Karbantartási Utasítás 1. pontjában lévő Biztonsági intézkedéseket.**

A karbantartási munkákat csak megfelelő szakértelemmel és tapasztalattal rendelkező olyan személy végezheti, aki ismeri a gőzhűtők működését, elolvasta és megértette a jelen anyagban szereplő követelményeket és utasításokat.

## **Figyelem!**

**Ne végezzen karbantartást, amíg a Venturi típusú gőzhűtő nincs az alábbi üzemállapotban:**

- i) Teljesen nyomás-és vákuum mentes.
- ii) Környezeti hőmérsékleten van.
- iii) Minden folyadéktól vagy más közeztől teljesen mentes.
- iv) A gőzhűtő összes csatlakozó szelepe zárt állapotban van.

## **7.1 Megelőző karbantartás**

A Spirax Sarco javasolja, hogy minden egyes beépített gőzhűtőre külön-külön készítsen karbantartási, biztonságtechnikai és ellenőrzési ütemtervet.

A gőzhűtő üzemeltetőjének az alábbiakat kell ellenőriznie:

- a) Gőzhűtő eltömődés, különös tekintettel a gőzfűvókára, a belső diffúzorra és hűtővíz furatokra. Ellenőrizze a vízfuratokban esetlegesen kiváló lerakódásokat, amelyek az elégtelen vízminőségre engednek következtetni.
- b) A gőzhűtő belső felületeinek eróziója, kopása, különösen a gőzfűvóka, a belső és a fődiffúzor valamint a víz furatok.
- c) A karimák peremkötéseinek megfelelő nyomatékkal történt meghúzása a gáztömör zárás érdekében.
- d) A peremkötés csavarok meghúzott állapotának ellenőrzése.
- e) A szűrők elpiszkolódásának ellenőrzése.
- f) Valamennyi rendszerelem, berendezés, szerelvény állapota, különösen:
  - A szabályozó szelepek, automatikák megfelelő üzemállapota
  - A rendszer műszereinek állapota.

---

## 7.2 A Venturi típusú gőzhűtők karbantartása

### A gőzhűtő szétszerelése

Javasoljuk, hogy a gőzhűtőt csak a gőzhűtő rajzának birtokában és ismeretében szereljék szét az alábbi feladatokhoz:

- a) belső ellenőrzés,
- b) új tömítések beépítése,
- c) a régi gőzfúvóka újra cserélése,
- d) a régi belső diffúzor újra cserélése.

A Venturi típusú gőzhűtőt az alábbi módon lehet szétszerelni:

- 1) Bontsa meg a csatlakozó karimák peremkötéseit.
- 2) Vegye ki a gőzhűtőt a csővezetékéből. Ezáltal a gőzhűtő belülről ugyan ellenőrizhetővé válik, de a belső elemek teljes vizsgálatának lehetősége még nem.
- 3) A fúvóka elülső részén lévő résbe illesztett szerszám segítségével a fúvóka az óramutató járásával ellentétes irányú csavarással veheti ki. Ezután mind a fúvóka, mind pedig annak tömítése alaposan ellenőrizhető.
- 4) A belső diffúzor hasonló módszerrel, ugyanazzal a szerszámmal csavarható ki az óramutató járásával ellentétes irányú csavarással, mint a fúvóka esetében, de a gőzhűtő másik oldaláról megközelítve. A belső diffúzor kiemelése után alaposan ellenőrizhető a diffúzor, a vízfuratok állapota és a belső tömítés is.

A Venturi gőzhűtőt tovább már nem lehet szétbontani.

A gőzhűtő elemeinek visszaszerelését értelemszerűen a fenti sorrendet megfordítva kell végezni, de előtte az alábbiak ellenőrzése szükséges:

- a) Ellenőrizze a tömítő felületek tisztaságát, simaságát és sértetlenségét. Akár a belső ház, akár az alkatrészek tömítő felületén sérülés jelei mutatkoznak, azt javítani kell.
- b) Cserélje ki az egység összes tömítését. Ellenőrizze az új tömítések vastagságát. A megfelelő üzemhez fontos, hogy az új tömítések vastagsága azonos legyen az eredetivel.
- c) A belső alkatrészek visszacsavarásakor kerülje el a túlzott befeszítést.

---

# 8. Hibakeresés

---

**A hibakeresés előtt olvassa el az 1. pontban szereplő Biztonsági intézkedéseket.**

## 8.1 Bevezetés

A megfelelően méretezett, beépített és üzembe helyezett gőzhűtő problémamentes üzemvitelt biztosít. Ennek ellenére, amennyiben a gőzhűtő erozív, vagy korrozív hatásnak van kitéve, akkor üzemviteli hibák jelentkezhetnek.

A gőzhűtő rendszer kívánalmaknak megfelelő ismerete és a fellépő hiba javításának szakszerű kezelése jelenetősen csökkenti a hibakeresés idejét.

A gőzhűtő hibás működését vagy belső vagy külső tényezők okozhatják. Fontos a hiba jellegének ismerete, azaz, hogy a gőzhűtő időben folyamatosan hibásodott meg, vagy hirtelen zavar keletkezett a működésében.

Az időben egyre nagyobb mérvű meghibásodást leginkább belső korrózió, vagy erózió okozza. Mielőtt magának a gőzhűtőnek a meghibásodását vizsgálná, erősen javasoljuk, ellenőrizze a műszerek által mutatott értékek valóságát, ellenőrizze a szabályozó szelepek, automatikák üzemállapotát és visszajelzéseit.

## 8.2 A meghibásodás külső okai

Ellenőrizze, hogy a szabályozók által mutatott nyomás-és hőmérséklet értékek megfelelőek és a szabályozó rendszer a beállított paramétereknek megfelelően működik. Ellenőrizze az elektromos és pneumatikus ellátások megfelelőségét és a nyomás- valamint hőmérsékletszabályozó szelepek - üzemi követelményeknek megfelelő - működését.

### i.) A gőzhűtőből kilépő gőz nyomása eltér a kívánt értéktől.

- a) Ellenőrizze a gőzhűtő elé beépített segédenergiával, vagy segédenergia nélkül működő gőznyomás redukáló/szabályozó szelepet.
- b) Ellenőrizze a gőznyomás szabályozó szelep előtti és utáni nyomásértékeket. A gőzhűtő előtti túlhevített gőz nyomása a tervezett érték kell, hogy legyen, amennyiben a tényleges gőznyomás ettől eltér, akkor a gőzhűtő konstrukciót változtatni kell.
- c) Amennyiben a gőzhűtő előtti gőznyomás állandóan változik, akkor ez a gőzhűtőből kilépő nyomást is változtatni fogja. Ebben az esetben segédenergiával működő nyomásszabályozó szelep / rendszer kiépítése szükséges.

---

**ii.) A gőzhűtőből távozó gőz hőmérséklete eltér a kívánt értéktől.**

- a) A tervezett paraméterek figyelembe vételével ellenőrizze a gőzhűtő előtti hűtővíz hőmérsékletét és nyomását.
- b) Ellenőrizze a hűtővíz ellátásban lévő valamennyi berendezés és szerelvény, úgymint nyomásfokozó szivattyúk, szennyfogó szűrők, visszacsapó szelepek, kézi elzáró szelep, műszerek, hőmérséklet szabályozó szelep és szabályozó kör elemeinek üzemszerű működését.

### **8.3 A meghibásodás belső okai**

Az okok feltárásához a gőzhűtő belsejét kell megvizsgálni.

Egy problémásan működő gőzhűtő belső vizsgálatához a gőzhűtőt ki kell szerelni a csővezetékéből és a 7.2 pontban említettek szerint szét kell szerelni.

A szétszerelés után az alábbiakat kell ellenőrizni:

- 1) Erózió, vagy korrózió nyomai a gőz fúvókán, a belső diffúzoron és a hűtővíz furatokban.

Az erodált, korrodált belső alkatrészt ki kell cserélni.

#### **2) Tömítések és tömítő felületek**

Ellenőrizze, hogy a tömítések megfelelően vannak-e beépítve, úgy, hogy azok megakadályozzák a gőz és/vagy víz kiáramlását. A gőzhűtő szétszerelése után a tömítéseket minden esetben újra kell kicserélni (lásd a 7.3 pontot).

- 3) Ellenőrizze a belső diffúzor vízfuratainak szabad átjárhatóságát, tisztaságát.
- 4) Ellenőrizze a gőz belépő fúvóka és a belső diffúzor koncentrikusságát.
- 5) Ellenőrizze, hogy nincs-e repedés, törés a gőzhűtőn ill. a gőzhűtő belső alkatrészein.