



KÖZMŰVEK A BIOTECHNOLÓGIAI TERMELŐ ÜZEMEKBEN

Készítette:
Hegedűs Gábor
Benes Zita

A BIOTECHNOLÓGIA FŐ SEGÉDRENDSZEREI

- I. Üzemi gőzrendszerek
- II. Steril gőz rendszerek
- III. Hűtővízrendszerek
- IV. Levegő- és gázrendszerek



I. ÜZEMI GŐZRENDSZEREK

- Felhasználása:
 - Hőforrás
 - Ritkább esetben: energia generálása
 - Soha nem érintkezik a termékkel
- Fő részek:
 - Vízmelegítők (bojlerek)
 - Tápvízkezelő (vízadagoló)rendszer
 - Elosztórendszer
 - Kondenzátum gyűjtő és elvezető rendszer



I. Üzemi gőzrendszerek

Kazánok(bojlerek)

	Tűzcsöves kazánok	Vízcsöves kazánok	Elektromos fűtésű kazánok
Teljesítmény (kazán/LE)	5-575	300-7500	
Gőzáram (kg/h)	70-11500	115000-ig	5-2250
Üzeminyomás (kPa)	1700-ig	4100-ig	4100-ig

1 KAZÁN/LE=0,45 KG VÍZ ELFORRALÁSÁHOZ SZÜKSÉGES ENERGIA 100°C-ON

I. ÜZEMI GŐZRENDSZEREK KAZÁNOK(BOJLEREK)



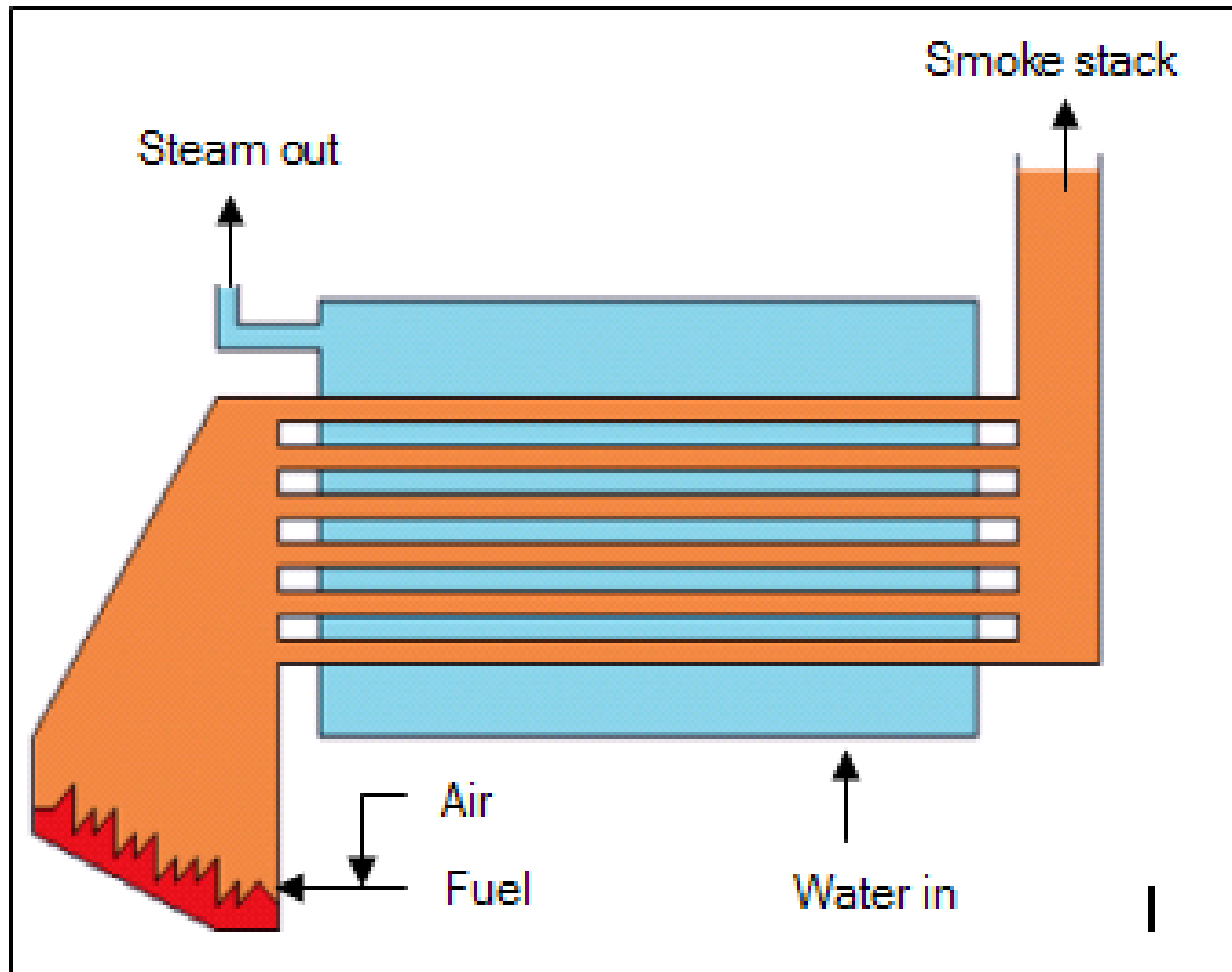
• Tűzcsöves kazán



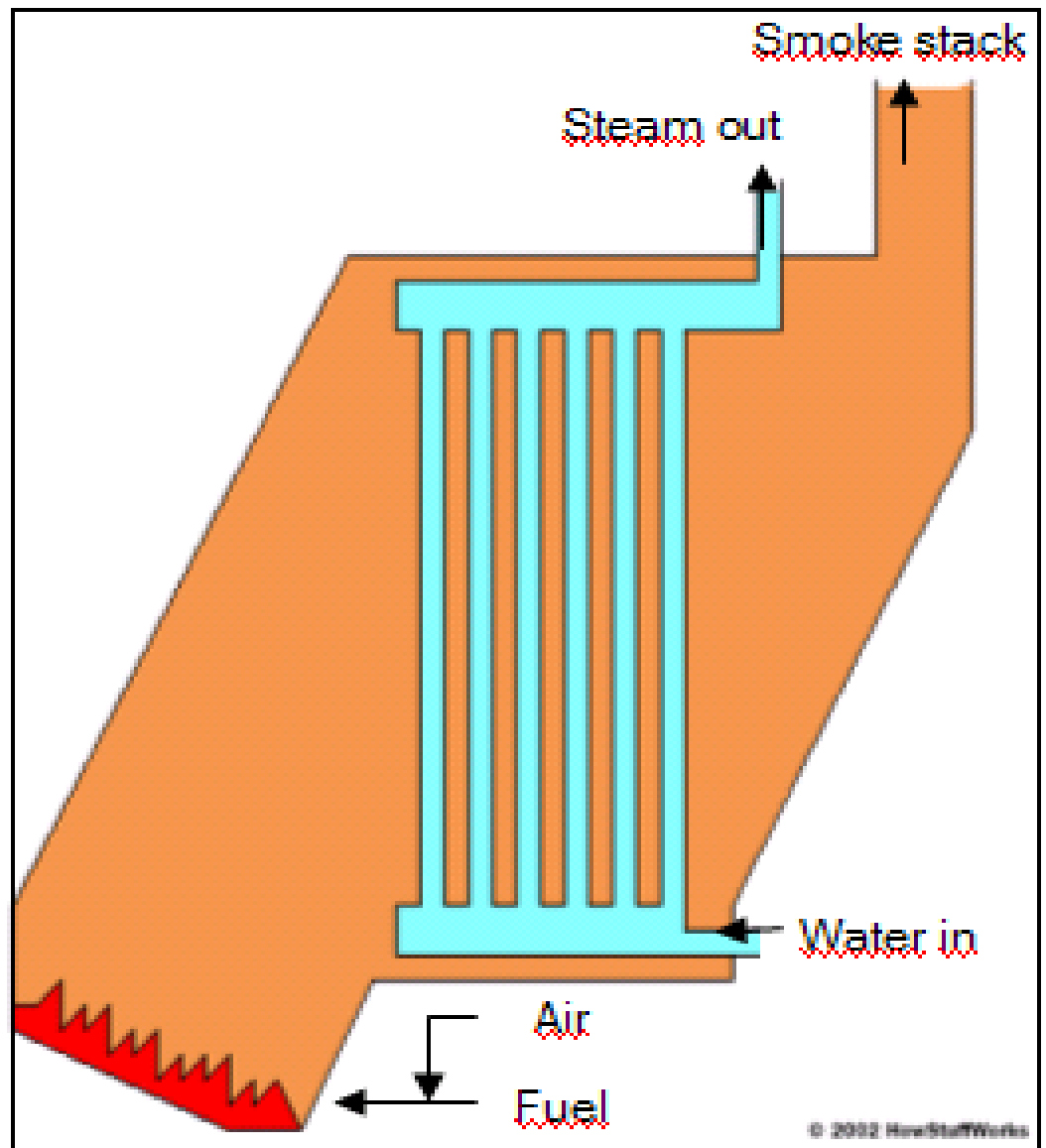
Vízcsöves kazán



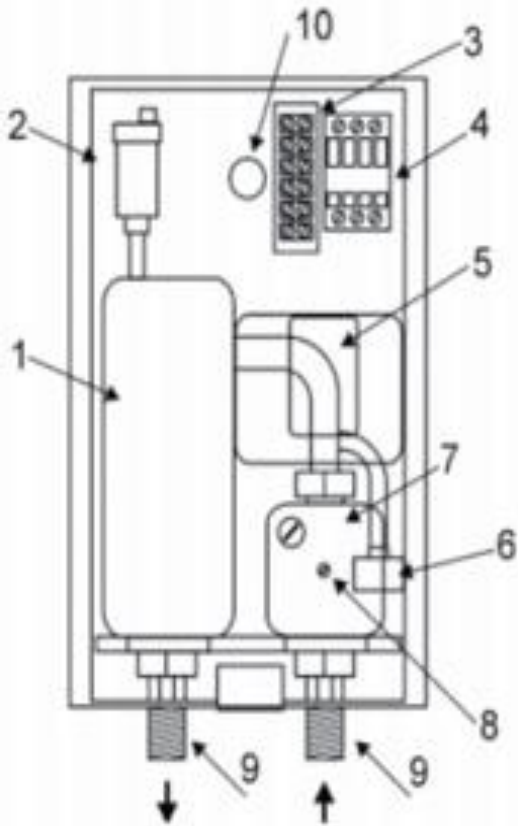
TŰZCSÖVES KAZÁN



VÍZCSÖVES KAZÁN



I. ÜZEMI GŐZRENDSZEREK KAZÁNOK(BOJLEREK)



- **Elektromos fűtésű kazán**

- 1 Réztartály fűtőbetétekkel
- 2 Automatikus légtelenítő
- 3 Bekötési kapocsléc
- 4 Biztosíték
- 5 Mikroprocesszoros vezérlő
- 6 Nyomáskapcsoló
- 7 Keringető szivattyú
- 8 Szivattyú légtelenítő
- 9 Csatlakozó csomók $\frac{3}{4}$ "
- 10 Kábelátvezetés



I. ÜZEMI GŐZRENDSZEREK

KAZÁNOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

○ Tűzcsöves kazánok

- Nem alkalmas magas nyomásra és hőmérsékletre
- Biotechnológiai üzemekben a leggyakoribb

○ Elektormos fűtésű kazánok

- Magasabb fajlagos költség
- Könnyebb üzembe helyezés
- Kisebb helyigény
- Nincs szükség kéményre
- Kisebb üzemekben használják

○ Tervezéskor figyelembe kell venni:

- Kívánt gőznyomást és gőzmennyiséget
- Üzemeltetési költségeket



I. ÜZEMI GŐZRENDSZEREK

TÁPVÍZKEZELŐ RENDSZER

- **Vízkezelés célja:** Gőzzel érintkező felületek védelme a vízkőtől és a korróziótól.
- **Figyelembe kell venni:**
 - A bejövő tápvízminőségét
 - Termelt gőz nyomását
- **Szennyezések:**
 - vízkeménység
 - foszfátok
 - szilikátok
 - oldott gázok
 - olaj
 - szilárd szennyezők



I. ÜZEMI GŐZRENDSZEREK

TÁPVÍZKEZELŐ RENDSZER

- Korróziót okozó gázok: O_2 és CO_2

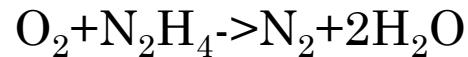
- Eltávolításuk: kémia és fizikai módszer

- Kémia módszer:

- Szulfitos kezelés:



- Hindrazinos kezelés



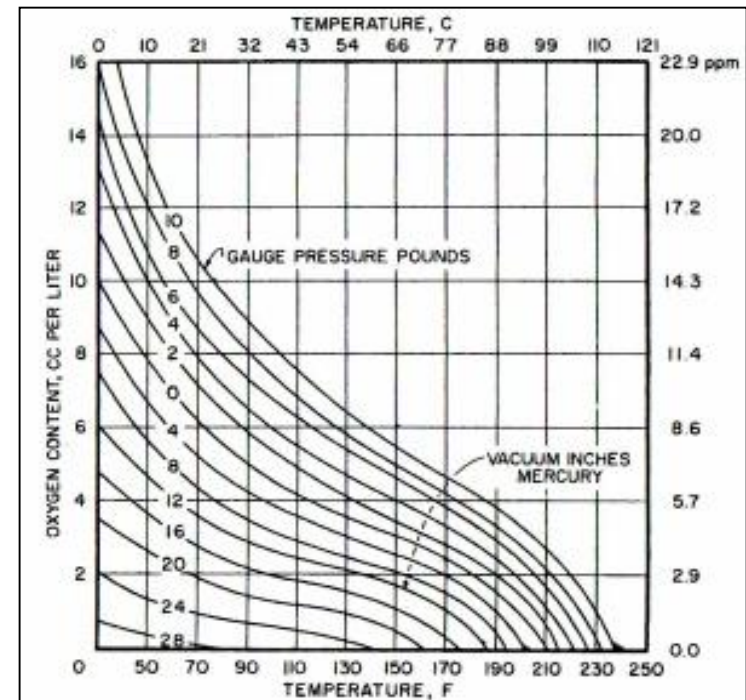
- Fizikai módszer: (oldhatóság)

- Deaerátorok (gázmentesítők)

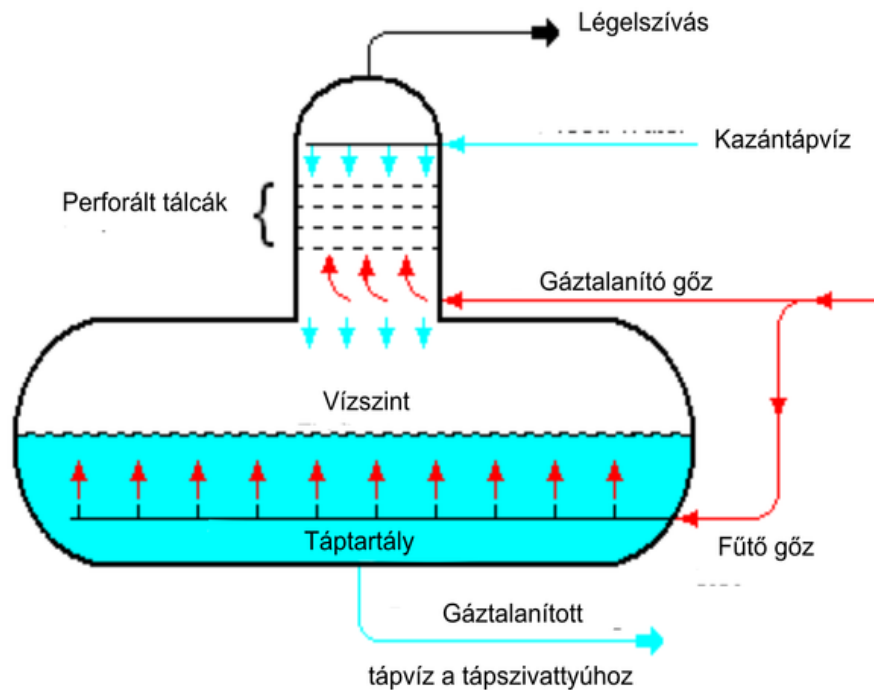
- Vízkő ellen (pH 10,5-11 a cél)

- lágyítás

- ioncsere



I. ÜZEMI GŐZRENDSZER TÁPVÍZKEZELŐ RENDSZER DEAERÁTOR

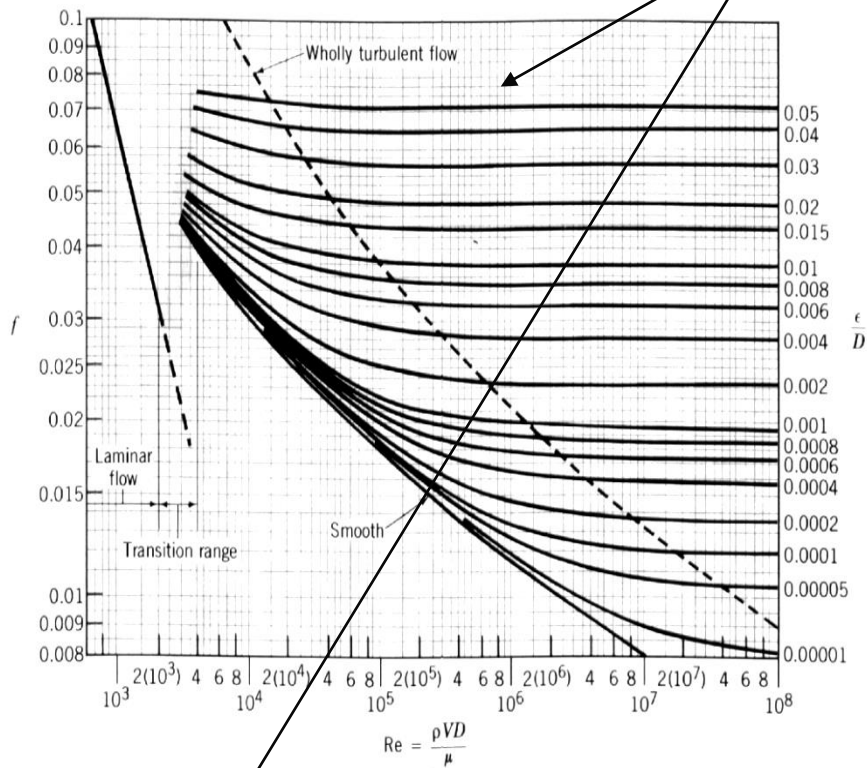


- Belső gőzelosztó cső
- Belső perforált cső (vízelosztó)
- - - Perforált tálcák
- Kisnyomású gőz
- Kazántápvíz (visszakeringetett kondenzátum és pótvíz)



I. ÜZEMI GŐZRENDSZER ELOSZTÓRENDSZER

Fanning egyenlet: $\Delta p = f(1/2)\rho v^2(L/D)$ f: csősúrlódási tényező



Szerelvény	L (csőát- mérőben)
szelep	340
visszacsapó szelep	100
sarokszelep	55
Pillangószelep	45
90°-os ív ($r/d=1$)	20
Tolózár	8

$$1/\sqrt{f} = -2\log(2,51/Re\sqrt{f} + \epsilon/3,7d)$$

I. ÜZEMI GŐZRENDSZER ELOSZTÓRENDSZER

- Csövek anyaga: acél
- Csőkötés: hegesztett vagy karimás
- Szigetelés:
 - vastagsága és anyaga
 - gőz előállítási költsége vezérli
 - általában üvegszál
- Csövek vezetése:
 - áramlás irányába lejt
 - kondenzedények a legalacsonyabb ponton



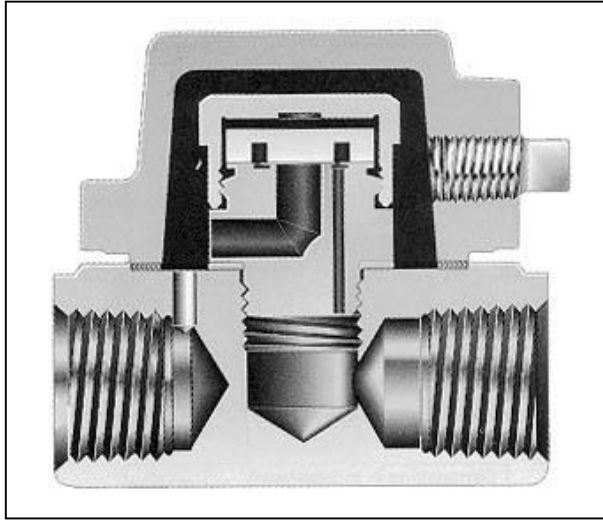
I. ÜZEMI GŐZRENDSZEREK

KONDENZÁTUM RENDSZEREK

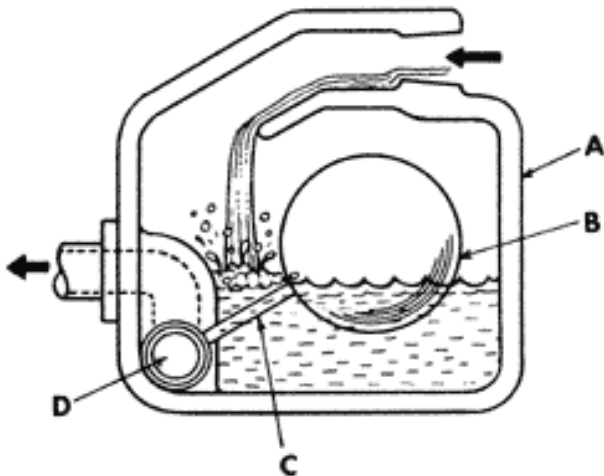
- Hővesztés lép fel a csövekben → nyomáscsökkenés
- **A kondenzálódott gőz a kondenzvíz:**
- Kondenzátum gazdálkodás
 - a kondenzvíz hőmérséklete magas \Rightarrow visszavezetve tápvízként használható
 - a kondenzvíz nyomása magas \Rightarrow nyomáscsökkentő állomásokon expandáltatva kisebb nyomású gőz fejleszthető
- **Kondenzedény feladatai:**
 - gőz áramlását lezárja (p tartás)
 - kondenzvizet eltávolítja
 - levegő eltávolítása



I. ÜZEMI GŐZRENDSZER KONDENZEDÉNYEK



Termodinamikus

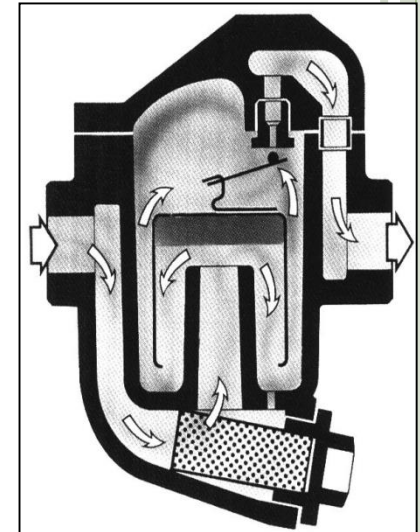


Súlyterhelésű

Dilatációs
(termosztatikus)



Fordított
edényes



I. ÜZEMI GŐZRENDSZER

ÜZEMI GŐZ FŐBB FELHASZNÁLÁSA

- Műveleti fűtőközeg
- Autoklávok
- Bioszennyezők ártalmatlanítása
- Steril gőz előállítása
- Nedvesség-megkötők regenerálása
- HVAC (Heating, Ventilation, Air Conditioning; fűtés, szellőztetés, légkondicionálás)
- WFI (Water for Injection; injekciós vizek)



II. STERIL GŐZRENDSZEREK

○ Fő alkalmazása

- sterilizálás
- páratartalom szabályozása
- WFI előállítás (pirogén-, baktérium és oldott szilárd anyag mentes)

○ Nem feltétlen szükséges, csak ha FDA előírja (pl. gyógyszerek)

○ Előnye

- nagy hőkapacitás
- felületeket nem szennyezi,

○ Előállítása

1. nagy tisztaságú vízből
2. speciális gőzfejlesztőkkel



II. STERIL GŐZRENDSZEREK TÁPVÍZKEZELÉS

Előkezelt víz határértékei Műveletek

- szűrés
- aktív szenes derítés (klóreltávolítás)
- lágyítás: kation és anioncsere (gyanta) vagy reverz-oszmózis

	Egység	Határérték	Max. vagy min.
TDS	ppm	100	max
Pirogén	EU/ml	100	max
Baktérium	CFU/ml	100	max
Klorid	ppm	0	max
Ellenállás	MΩ ·cm	1	min
SiO ₂	ppm	1	max
Amin	ppm	0	max



II. STERIL GŐZRENDSZEREK STERIL GŐZ ELŐÁLLÍTÁSA GŐZFEJLESZTŐK

Gőzfejlesztők fő egységei:

- hőátadó felület
- nyomástartály
- szeparátor
- szabályozó elemek

A keletkező steril gőzben lévő **vízcseppek eltávolítása** nagyon fontos, mert pirogéneket szállíthatnak.



II. STERIL GŐZRENDSZEREK GŐZFEJLESZTŐ TÍPUSAI

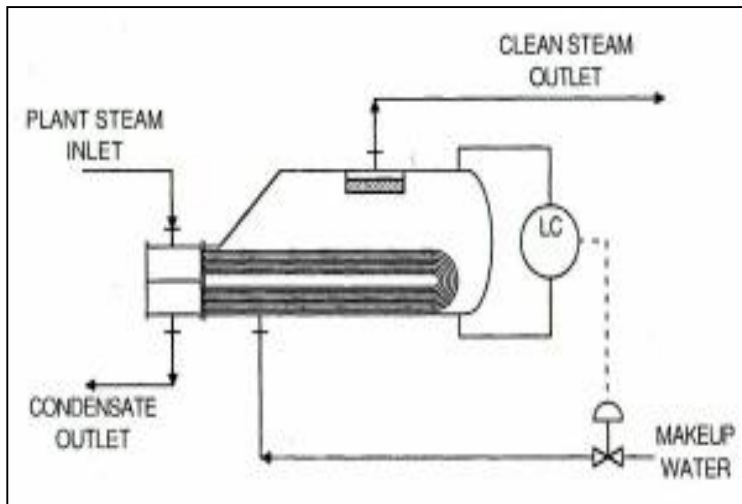
○ Típusai:

- Üst
- Termoszifon elvű
- Száraz aljú gőzfejlesztő

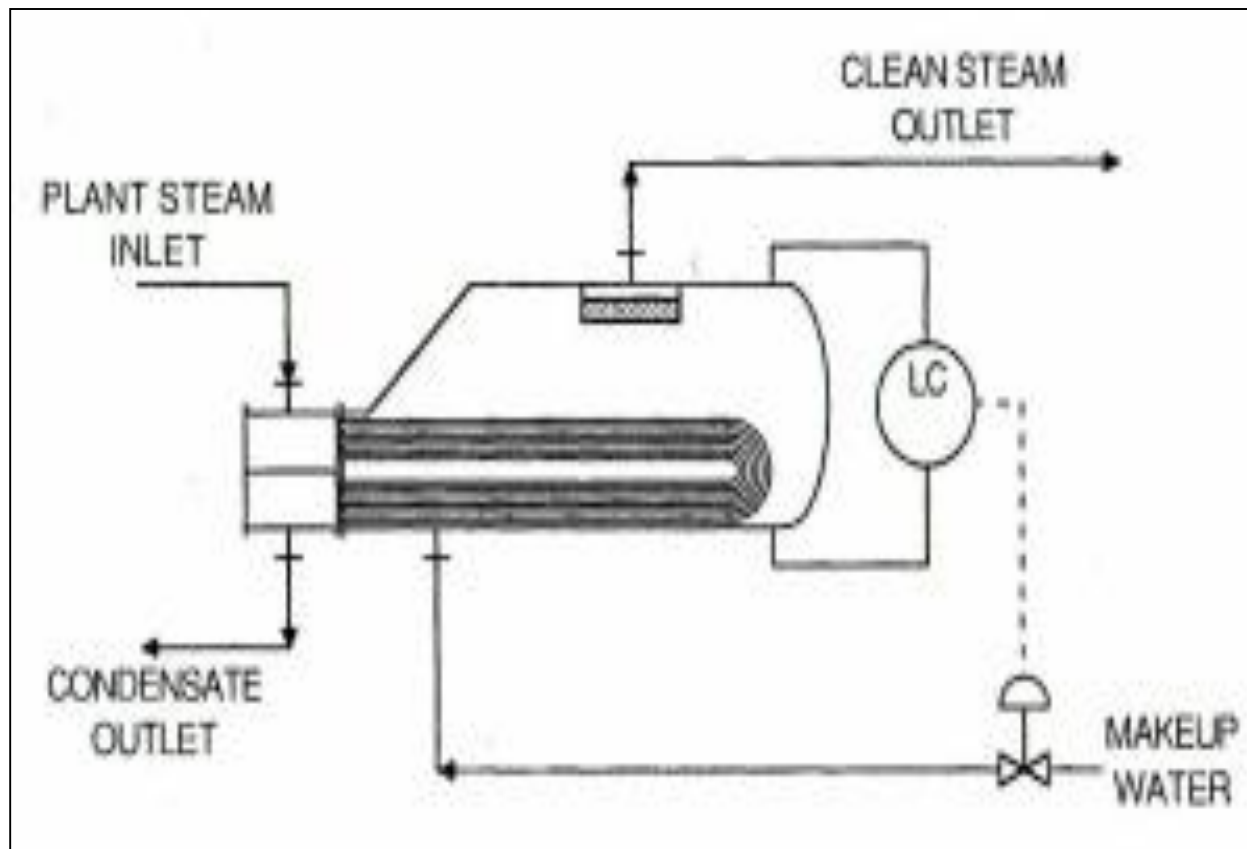


II. STERIL GŐZRENDSZEREK ÜST TÍPUSÚ GŐZFEJLESZTŐ

- merülőforraló-elv
- ritkán használják
- vízcseppecske eltávolítása



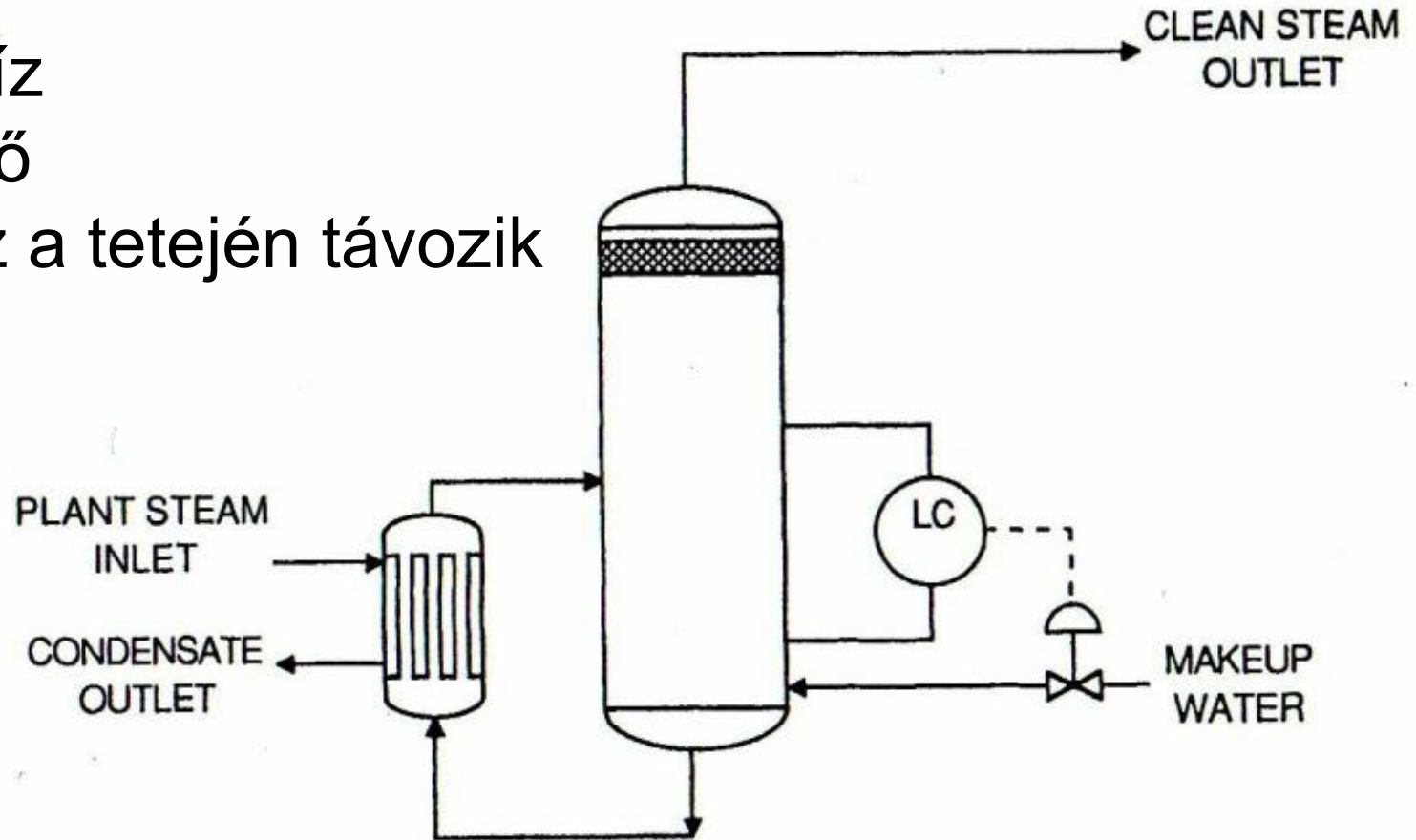
ÜST TIPUSÚ GŐZFEJLESZTŐ



II. STERIL GŐZRENDSZEREK

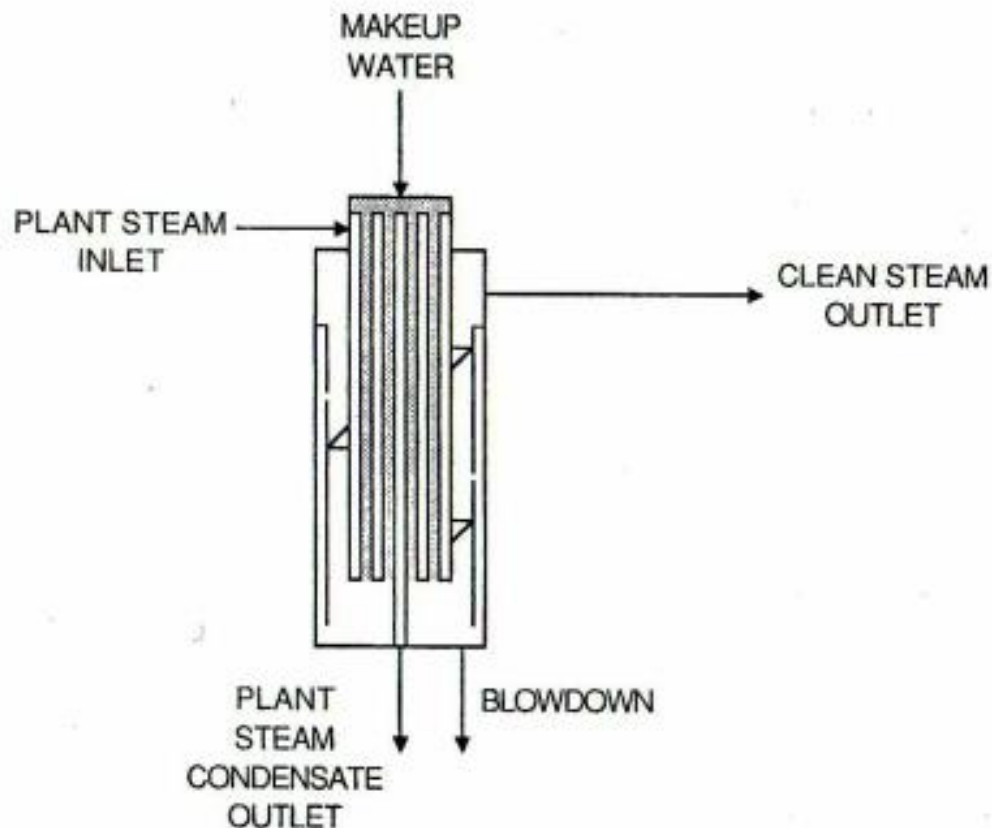
TERMOSZIFON ELVŰ GŐZFEJLESZTŐ

Belépő víz
Hőcserélő
Steril gőz a tetején távozik



II. STERIL GŐZRENDSZEREK SZÁRAZ ALJÚ GŐZFEJLESZTŐ

- A filmbepárlóval azonos alapokon nyugszik
- A cseppleválasztás ciklon-elven történik (HATÉKONY)



II. STERIL GŐZRENDSZEREK

STERIL GŐZ FELHASZNÁLÁSA

○ Légtér páratartalmának beállítása

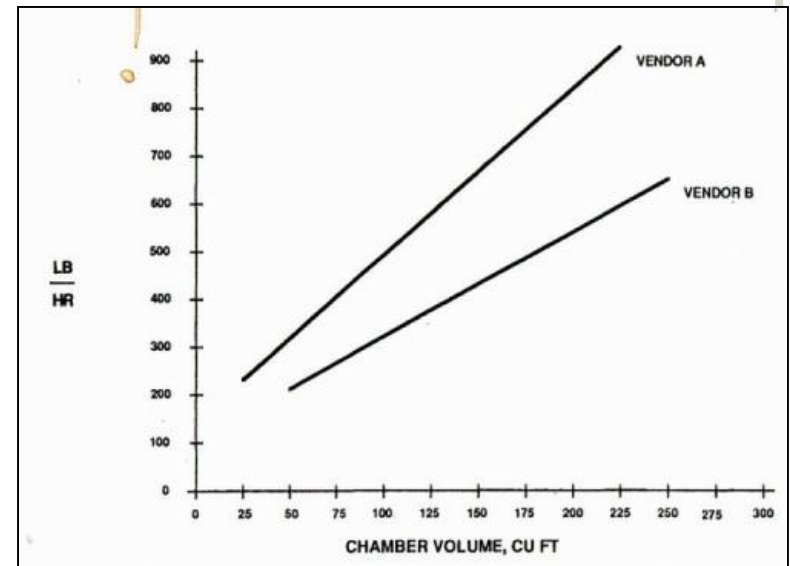
- pótlevegő %-os aránya és relatív páratartalma
- üzemben levegő relatív páratartalma
- cirkulált levegő összes mennyisége és hőmérséklete
- üzemi veszteség

○ Autoklávok

A: steril gőz a köpenyben és a légtérben is
B: üzemi gőz a köpenyben, steril gőz a
belső térben

○ WFI

○ Sterilizálás



II. STERIL GŐZRENDSZEREK FELHASZNÁLÁSA

○ SIP (Sterilization in Place)

○ Lépései:

- légtelenítés
vákuumozás (gőzbefúvatás)/kiventillálás
- sterilizáló hőmérsékletre hevítés
- hőntartás
- (hűtés)
- Első három lépéshez steril gőzt használnuk



KÉRDÉSEK

Milyen kazánokat alkalmaznak?

Milyen korróziót okozó gázok vannak és hogyan távolítjuk el őket(milyen módszer)?

Mikre használjuk az üzemi gőzőket?

Mire alkalmazzák a steril tiszta gőz rendszereket?

