

# TSG-M

specializovaný výměník pro páru

# TS6-M

## Technické parametry

Typická aplikace - voda ohřívaná párou

- 0,2 - 1,8 MW při kondenzační teplotě páry 150 °C
- 0,2 - 1,5 MW při kondenzační teplotě páry 120 °C

### Průtok

- Záleží na médiu , povolené tlakové ztrátě a teplotách:  
max. 20 kg/s (72000 l/h)

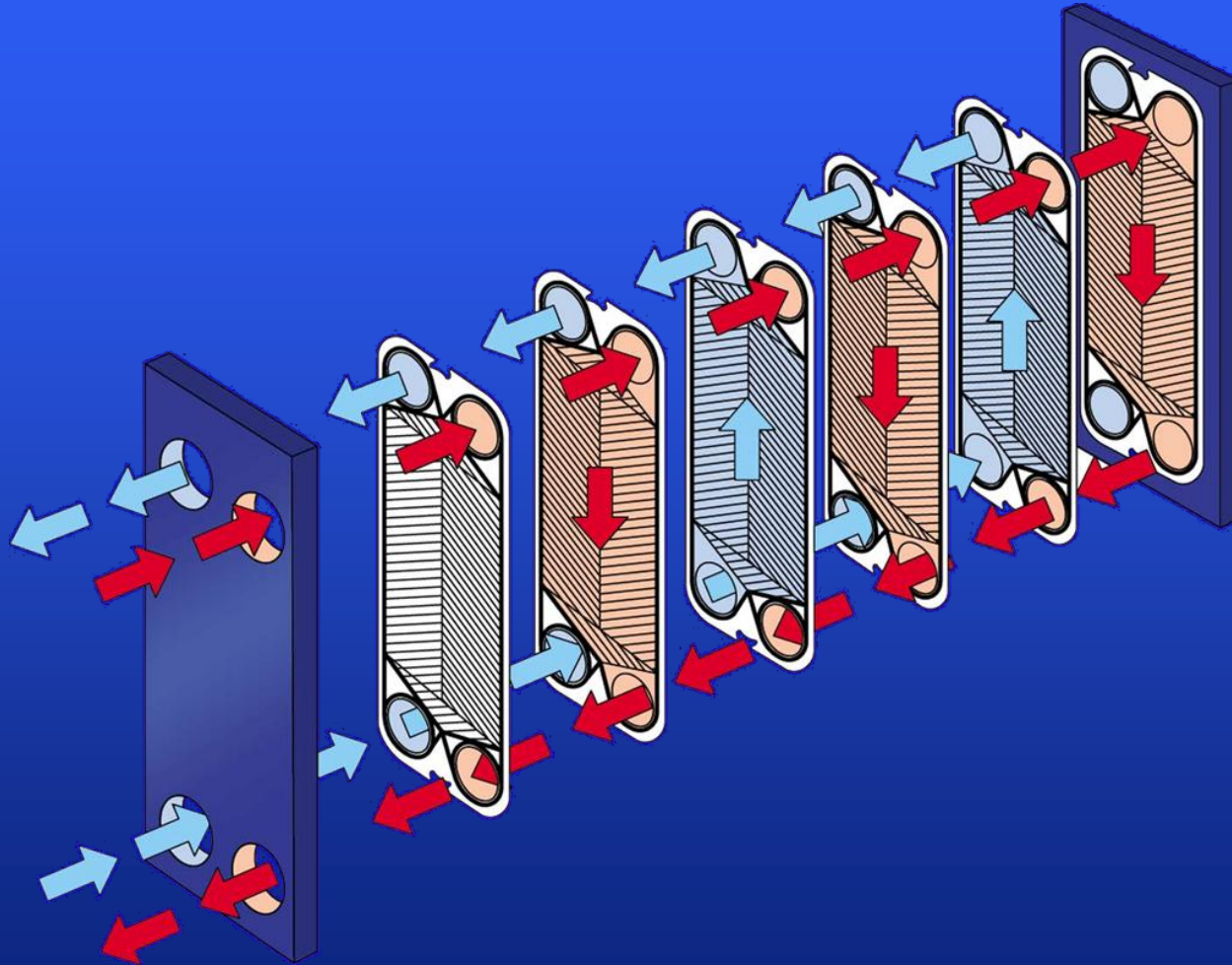
### Maximální provozní tlak a teplota rámu

FM	1.0 MPa / 180 °C
FG	1.6 MPa / 180 °C *
FD	2.5 MPa / 180 °C

\*) FG též můžeme být použit pro 1.2 Mpa / 200 °C  
v parním systému kde není havarijní ventil

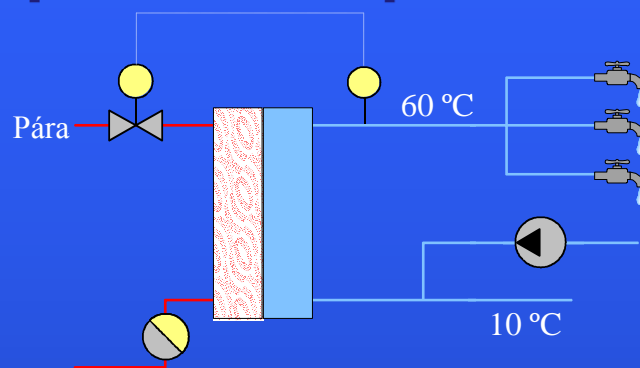


# Princip toku médií

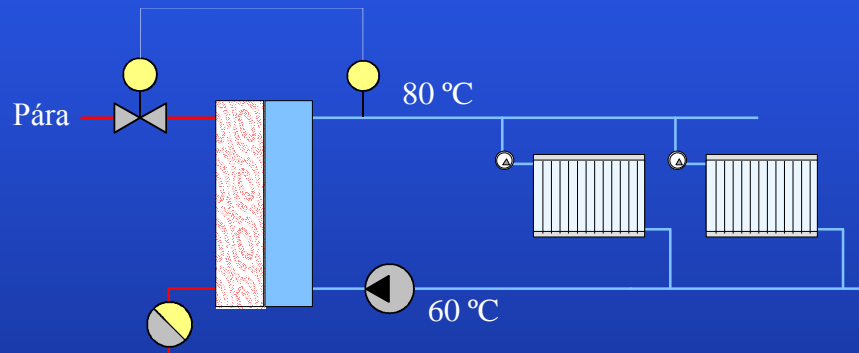


# Typické aplikace

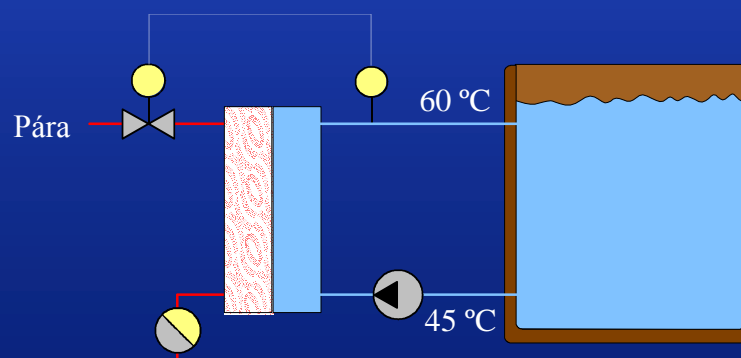
## ■ Ohřev TUV



## ■ Ohřev ÚT

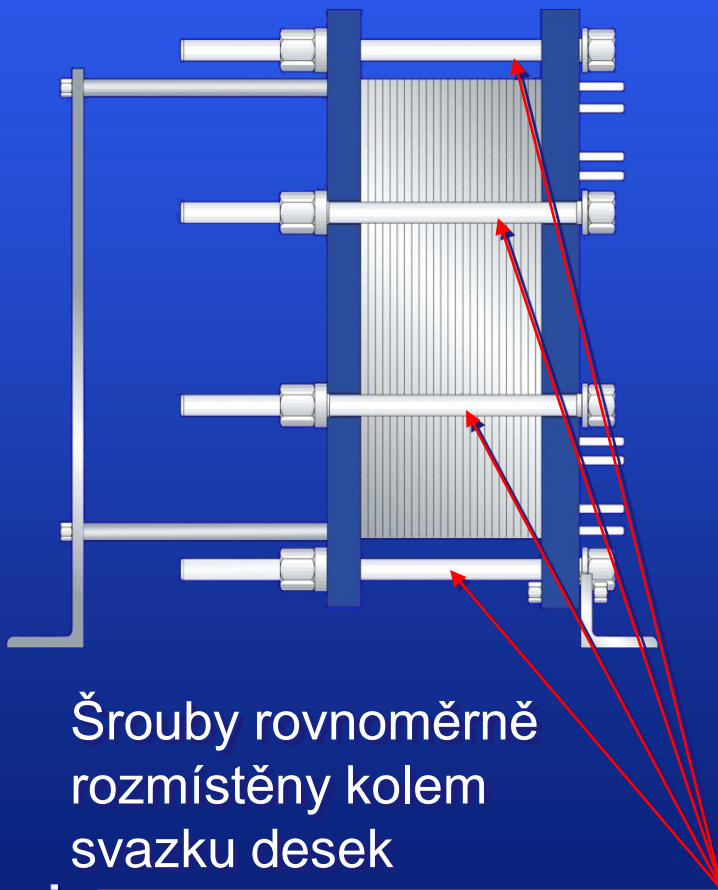


## ■ Technologický ohřev

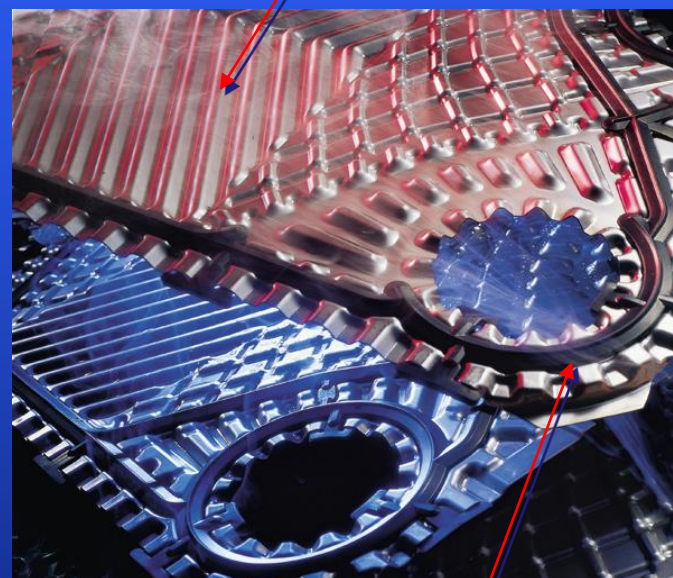


# Optimálně navrženo

Rám je konstruován s  
ohledem na minimální  
deformování



Vzor profilu desky je  
speciálně vyvinut  
pro páru

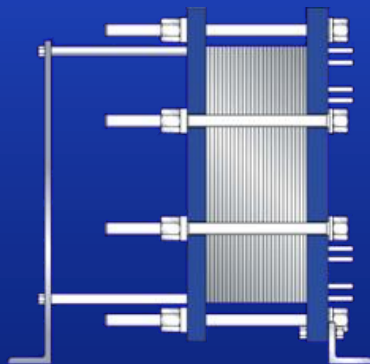


Těsnění na  
vysoké teploty  
až 180 °C

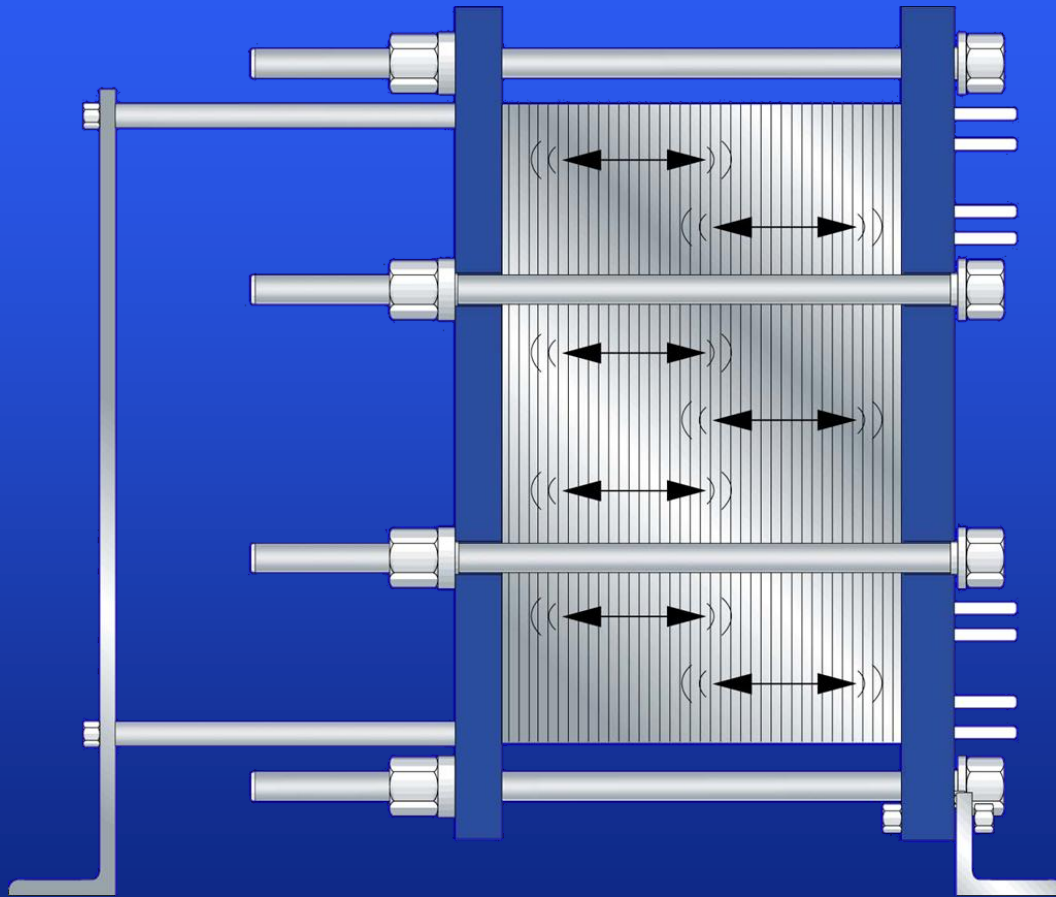


# Výhody proti trubkovým výměníkům

- Menší zastavěná a servisní plocha (vysoký součinitel  $k$ )
- Nižší hmotnost
- Snadná instalace
- Možnost úprav či výkonového rozšíření



# Výhody proti trubkovým výměníkům



## Žádná teplotní únava

- Díky pružnému těsnění nevzniká problém teplotní únavy svazku desek

# Výhody proti trubkovým výměníkům

Kondenzace při 150 °C

Výkon: 1 MW, 60 - 80 °C

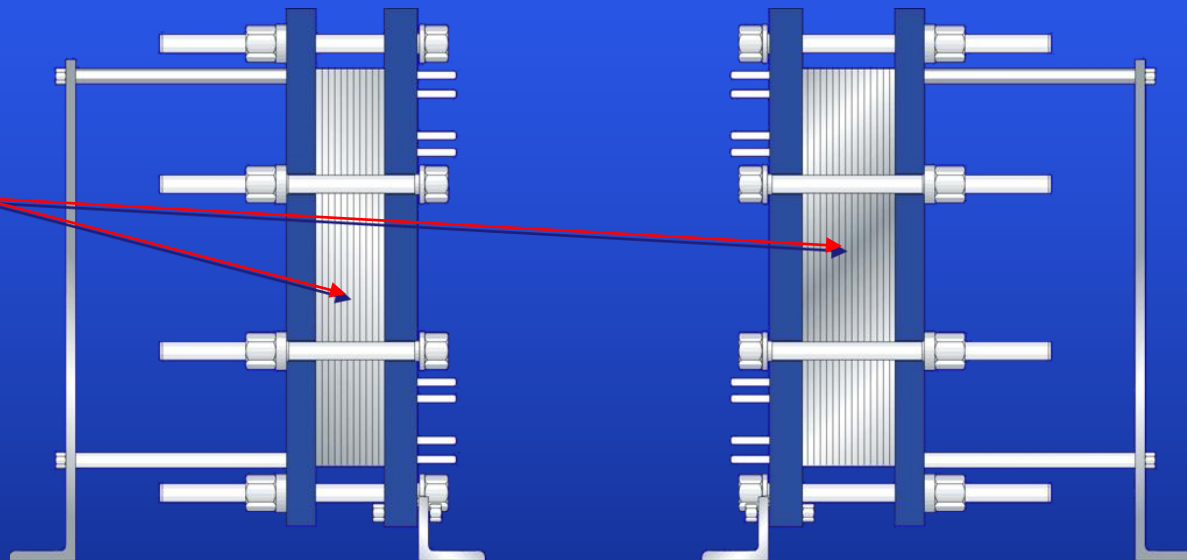
TS6-M s 20 deskami

Kondenzace při 120 °C

Výkon: 1 MW, 60 - 80 °C

TS6-M s 28 deskami

Velmi malý rozdíl  
v počtu desek



Proč používat systém s nízkou teplotou kondenzace ?

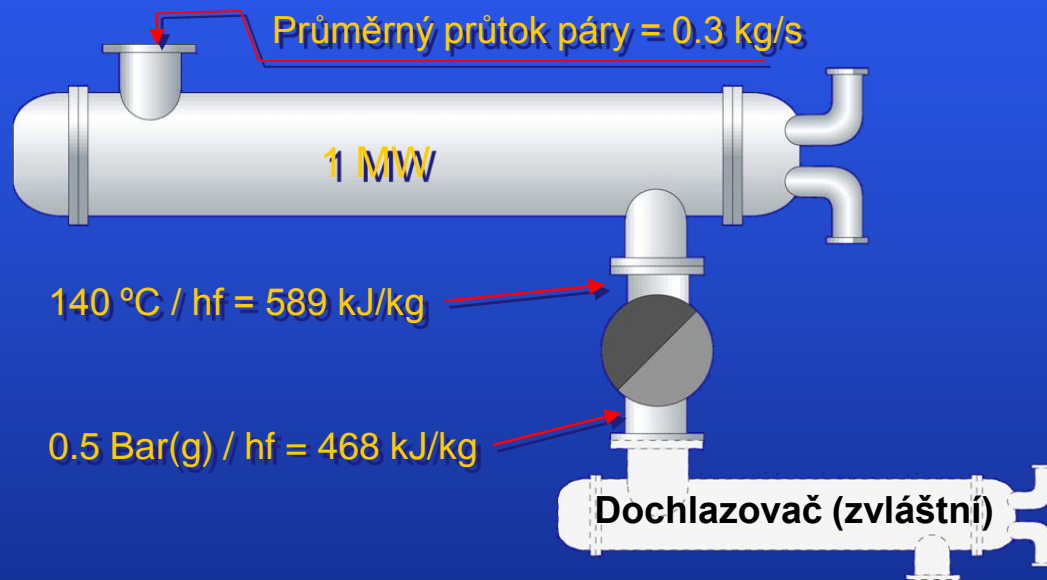
- Zmenšujeme riziko vzniku „zbytkové páry“
- Redukujeme tvorbu usazenin
- Nemusí být tlakové kondenzátní hospodářství



# Výhody proti trubkovým výměníkům

Úspory přinášející nízká teplota kondenzace

Max. kondenzační teplota 160 °C  
Průměrná kondenzační teplota 140 °C

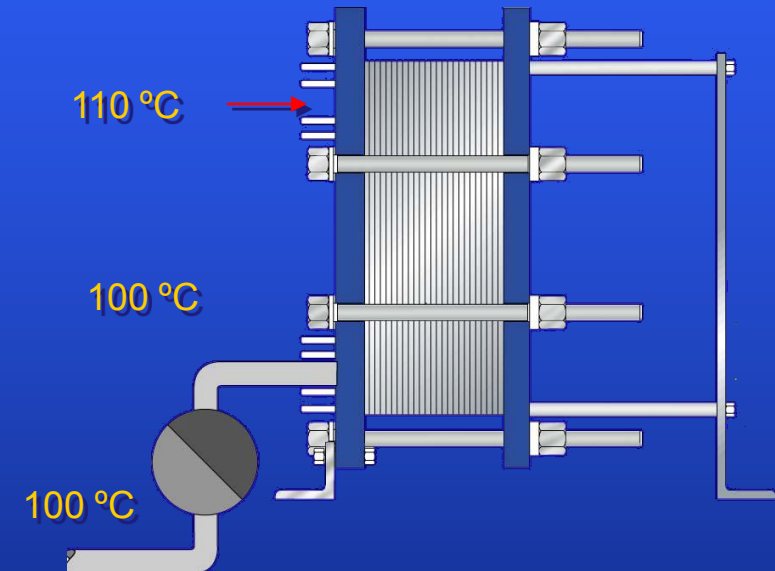


Průměrná provozní doba: 6,000 hod/rok  
Cena energie: 25 Euro / MWh

$$Q = m \cdot (h_{fin} - h_{fout}) \cdot \text{čas} =$$
$$0.3 \cdot (589 - 486) \cdot 6,000 = 185,400 \text{ kWh}$$

Cena energie = 25 \* 185.4 = 4635 EURO / Rok

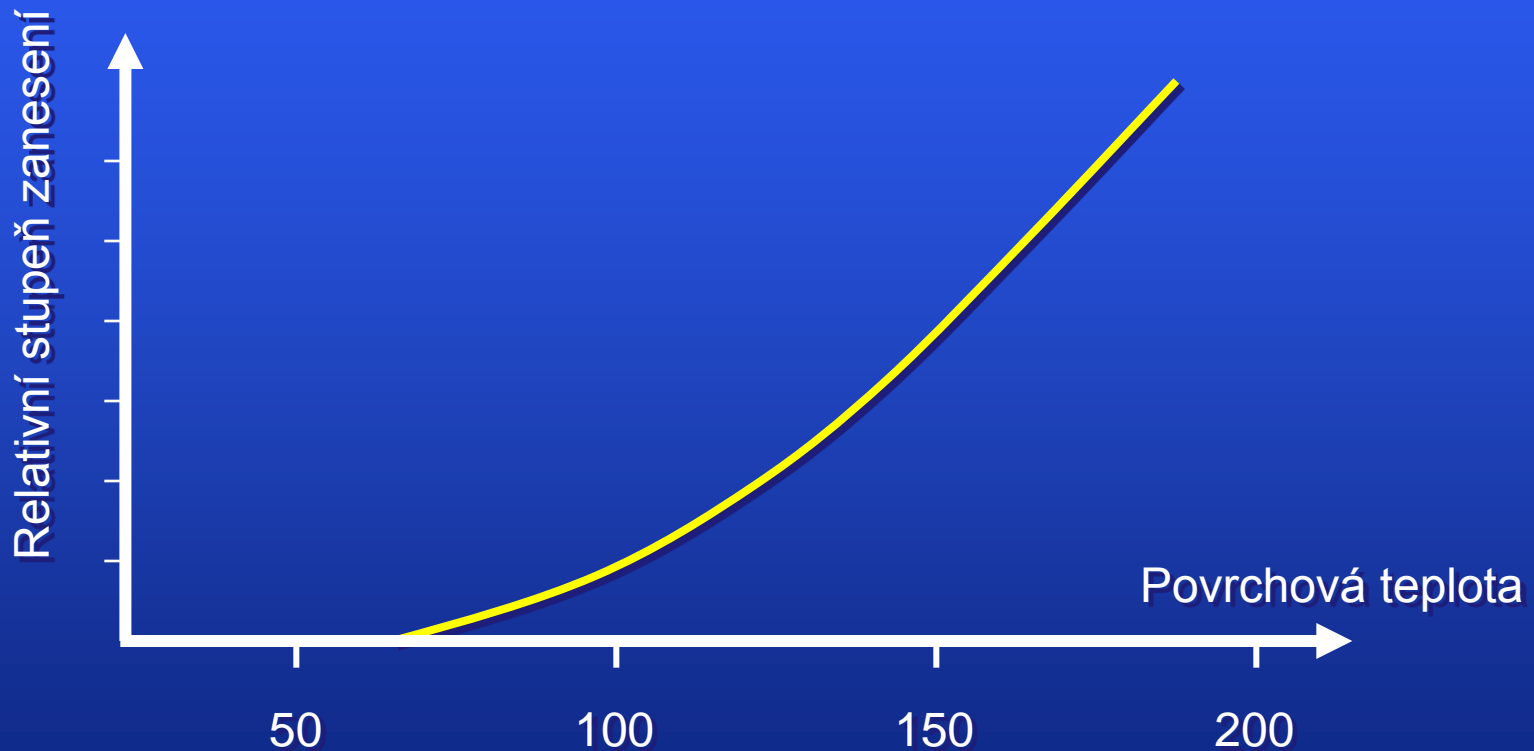
Max. kondenzační teplota 120 °C  
Průměrná kondenzační teplota 110 °C



- Žádné ztráty
- Minimální zarůstání
- Není potřeba dochlazovat kondenzát
- Nemusí být tlakový kondenzátní hospodářství

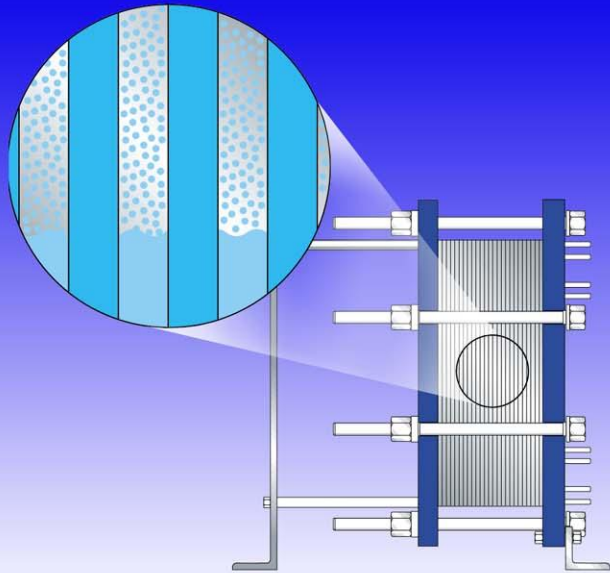
# Výhody proti trubkovým výměníkům

Minimální kondenzační teplota snižuje tvorbu usazenin



# Výhody proti trubkovým výměníkům

Můžeme ovládat stav při nízkém zatížení výměníku



Velká kontaktní plocha mezi párou a vodou

- Imploze, Hluk
- Vodní ráz
- Velmi problematické řízení teploty



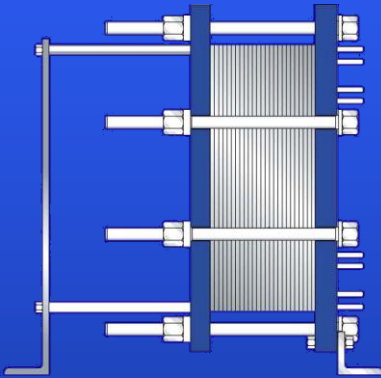
Horká pára ve studeném kondenzátu

Malá kontaktní plocha mezi párou a vodou

- Žádná imploze
- Žádný hluk
- Přijatelné řízení teploty

# Výhody proti trubkovým výměníkům

## Malý zádržný objem



- Vynikající charakteristika řízení teploty
- Nízký  $P \times V$  poměr => Nejsou potřebné inspekce jako u tlakové nádoby

## Veliký zádržný objem



- Pomalá odezva na změnu výkonu
- Vysoký  $P \times V$  poměr => Nutné pravidelné inspekce jako tlakové nádoby

# Jaké vybrat těsnění?

## ■ Základní kritéria pro teplotní stanovení

- Max. kondenzační teplota pro EPDM: 125 °C
- Max. kondenzační teplota pro HeatSeal F: 150 °C

(Nikdy nevyberte druh pro kondenzační teplotu rovnající se limitní teplotě těsnění, které jsou 160 °C pro EPDM a 180 °C pro HeatSeal F)

## ■ Kdy použít EPDM a kdy použít HeatSeal F

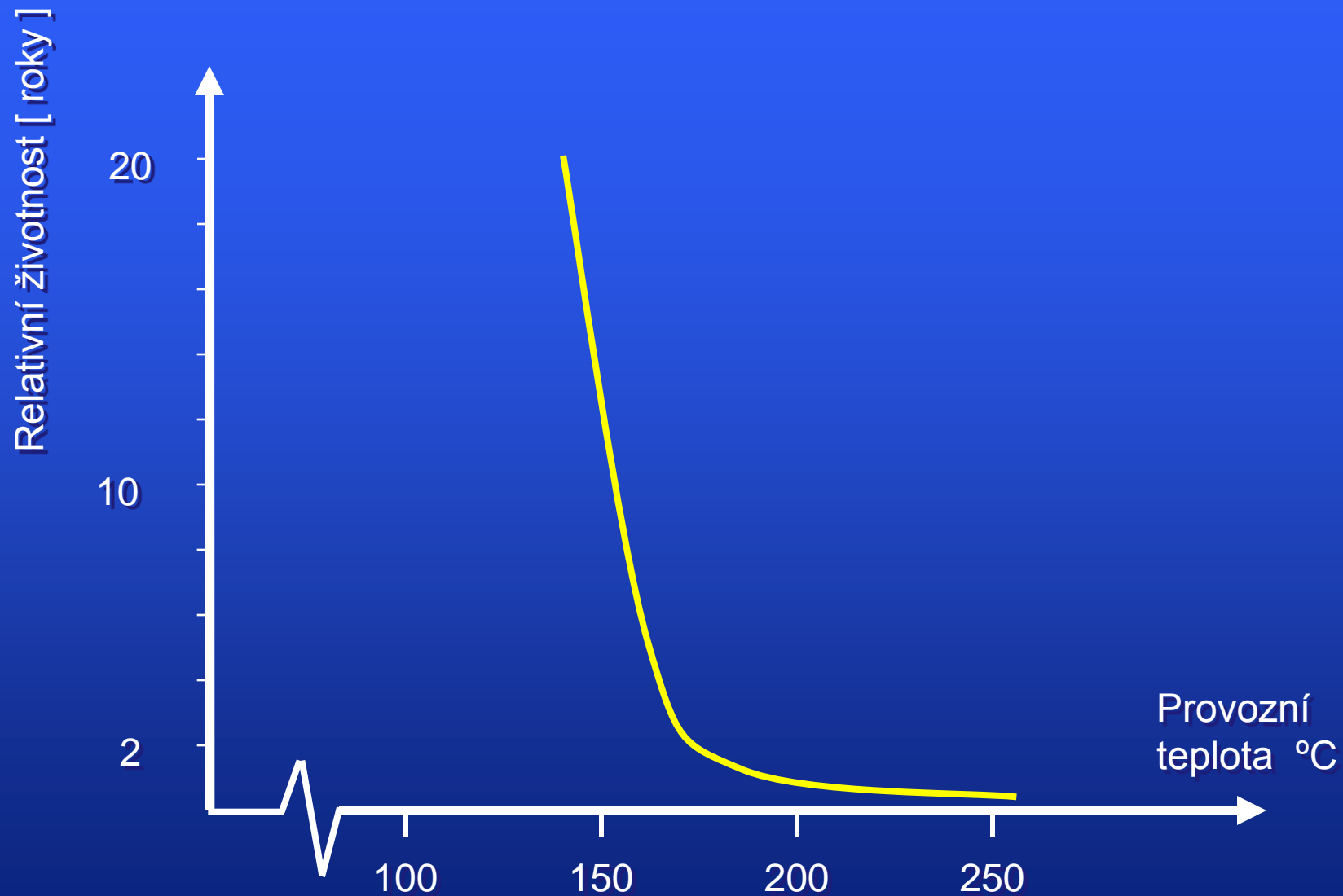
- Když teplota ve vstupu je menší než 140 °C, použij EPDM
- Když teplota ve vstupu je mezi 140 °C a 165 °C použij HeatSeal F

## ■ Výběr „od oka“

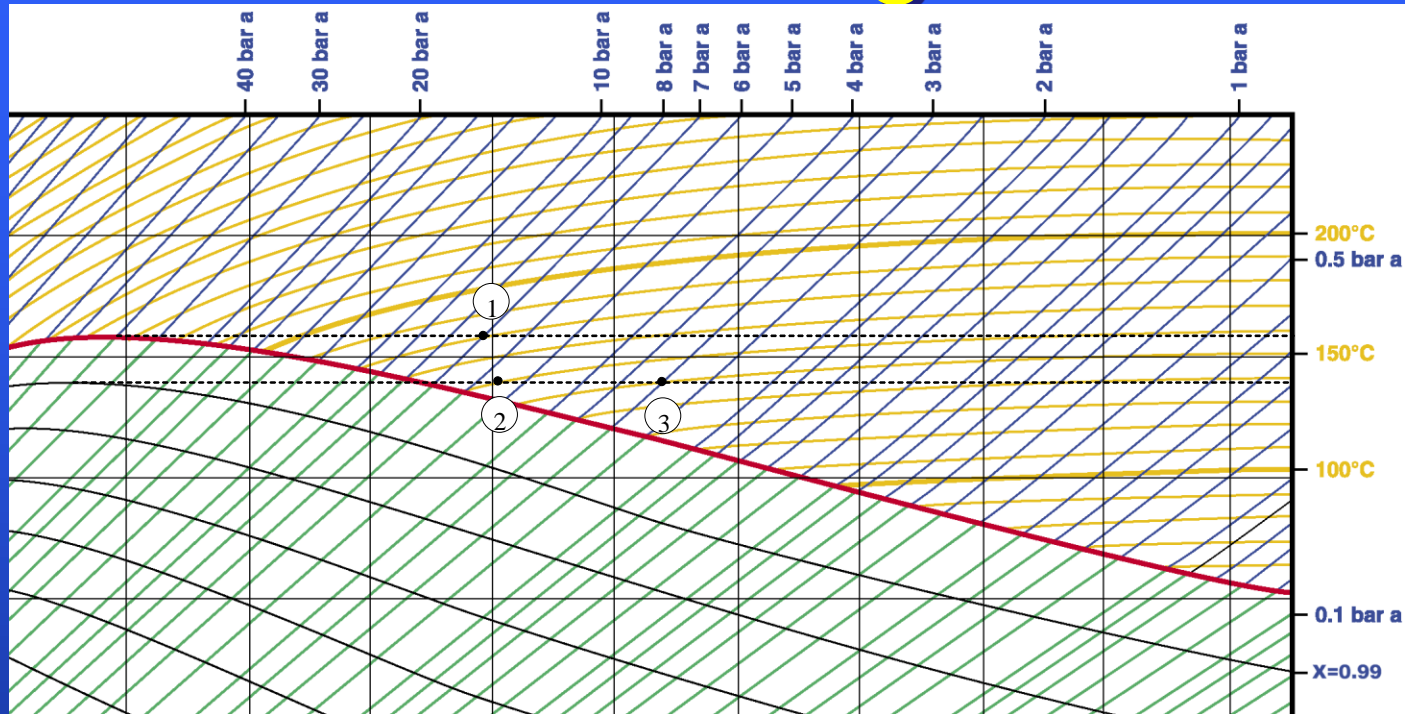
- Jestliže daná teplota páry (obvykle sytá pára) před vstupem do regulačního ventilu je menší než 160 °C , můžeme použít EPDM
- Když teplota páry je vyšší než 160 °C , použij HeatSeal F



# Životnost těsnění



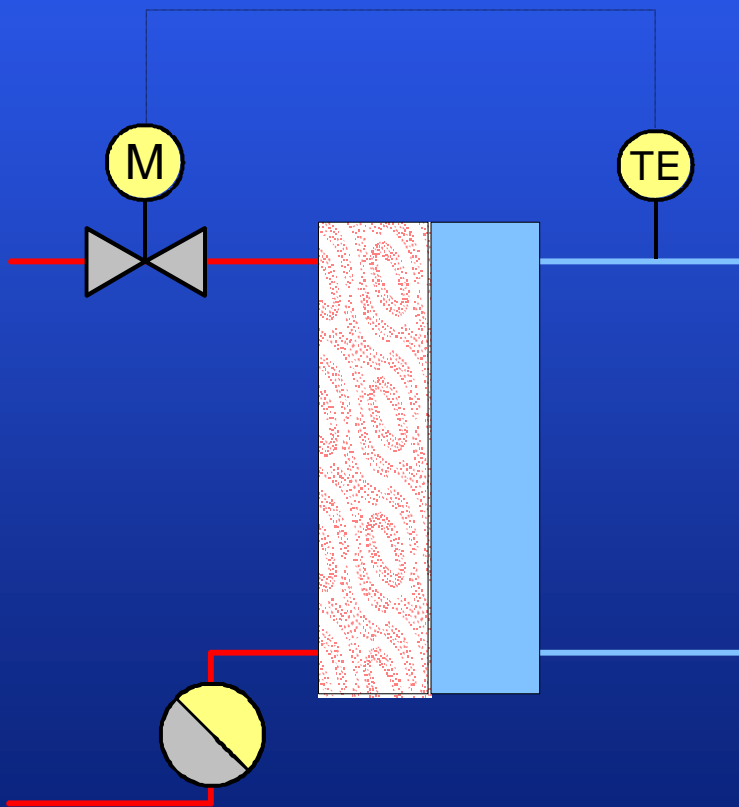
# Mollierův diagram



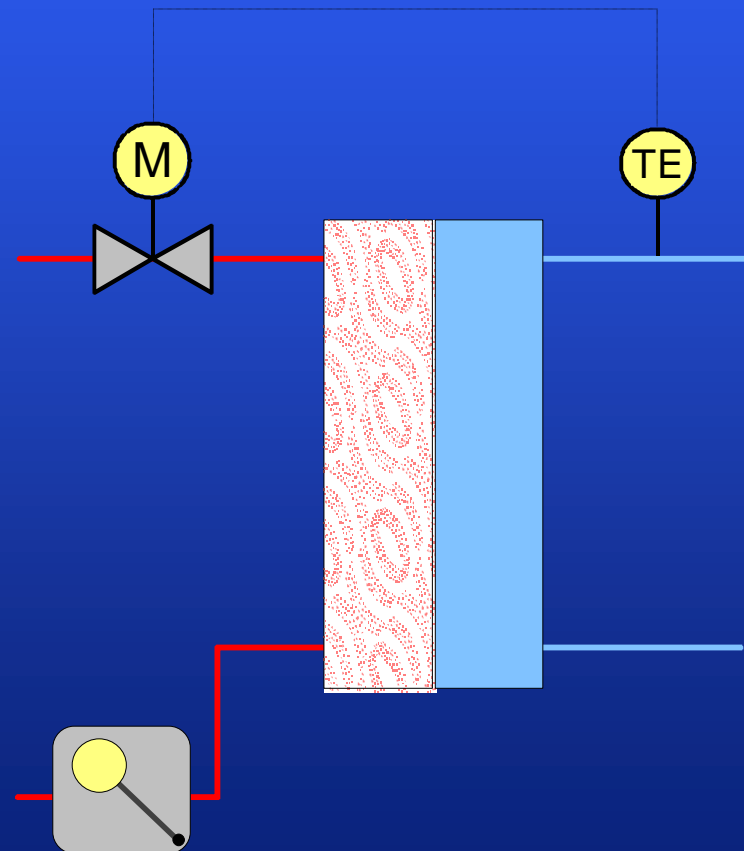
- Ať je to jakkoliv tlak páry známe pro sytou páru, potom teplota nebude nikdy vyšší než 180 °C když redukujeme na 7 bar(a) nebo níže (1)
- Když redukujeme tlak na 5.5 bar (a) při suchosti páry  $x = 0.99$  dostaneme teplotu 160 °C (2) a když budeme redukovat dál na 3 bar (a) máme teplotu 150 °C (3)

# Doporučená regulace

■ Na parním vstupu



■ Na parním vstupu s čerpáním kondenzátu



# Cyklus ohřevu ÚT

## ■ Funkce

Ohřev vody pro topení párou

## ■ Požadavek

Výkon = 1 MW

Teplota 60 => 80 °C

## ■ K dispozici

Pára 16 Bar(a)

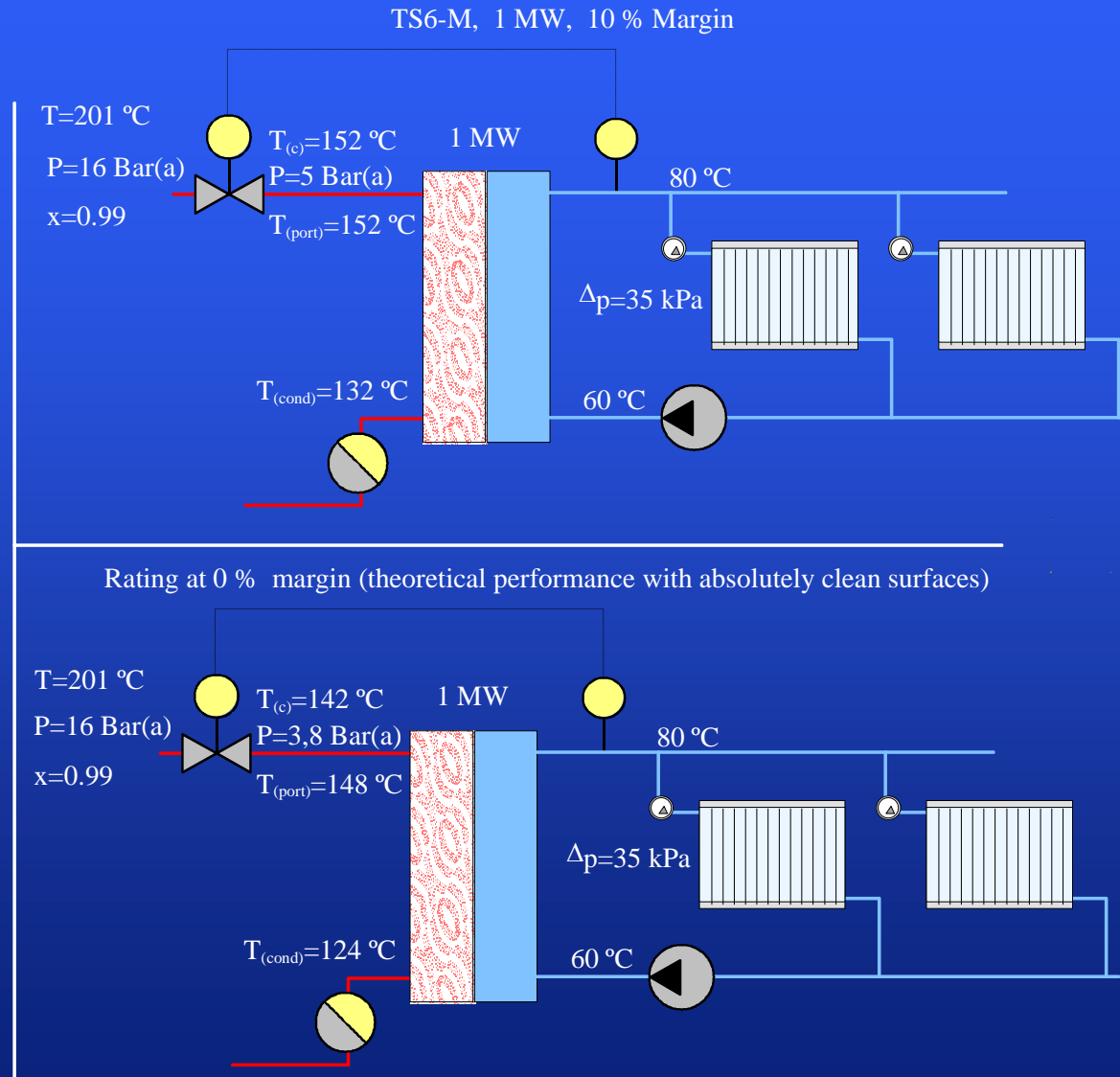
Suchost  $x = 0.99$

## ■ Výsledek

TS6-M

22 desek

Těsnění: HeatSeal F



# Cyklus ohřevu TUV

## ■ Funkce

Ohřev vody párou

## ■ Požadavek

Výkon = 1 MW

Teplota 10  $\Rightarrow$  60  $^{\circ}\text{C}$

## ■ K dispozici

Pára 8 Bar(a)

Suchost  $x = 0.99$

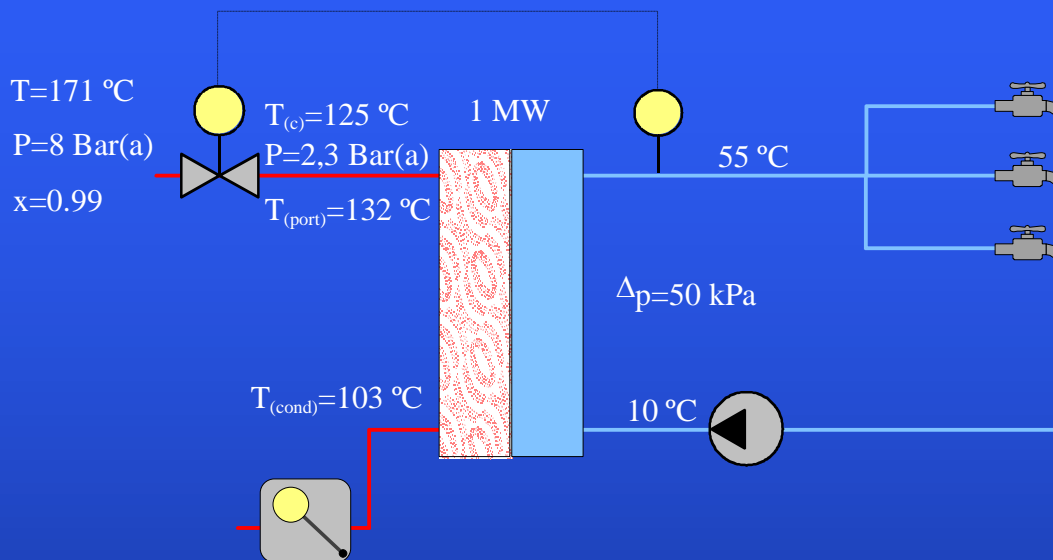
## ■ Výsledek

TS6-M

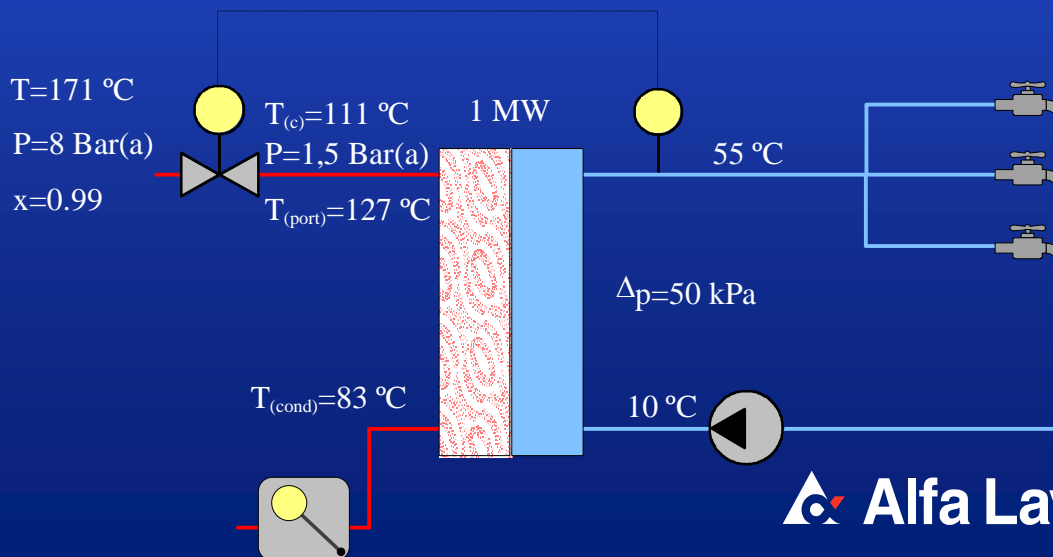
26 desek

Těsnění: EPDM

TS6-M, 1 MW, 20 % Margin



Rating at 0 % margin (theoretical performance with absolutely clean surfaces)





# Temperování objemu nádrže

## ■ Funkce

Ohřev vody párou

## ■ Požadavek

Výkon = 1 MW

Teplota 40 => 55 °C

## ■ K dispozici

Pára 8 Bar(a)

Suchost  $x = 0.99$

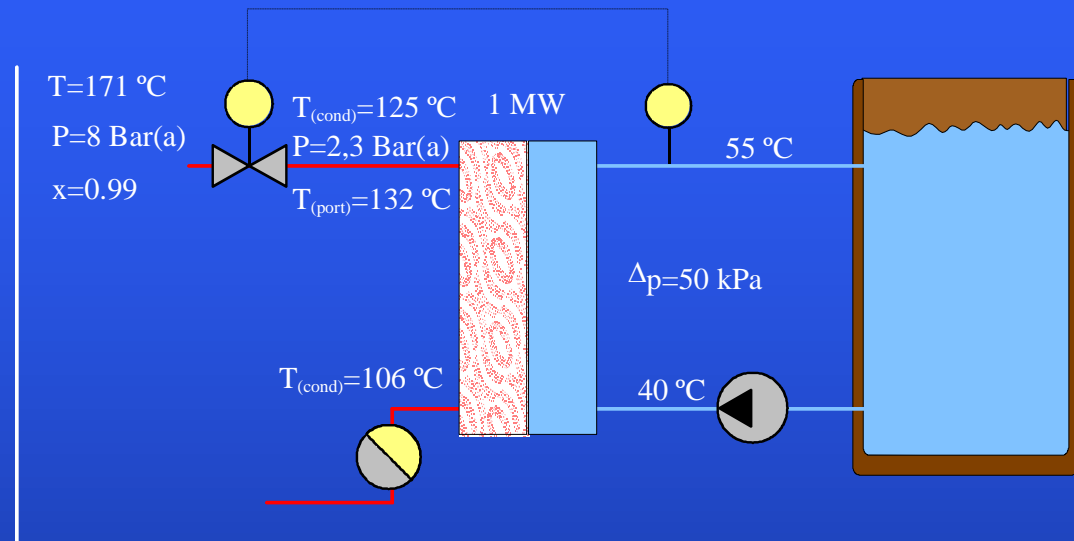
## ■ Výsledek

TS6-M

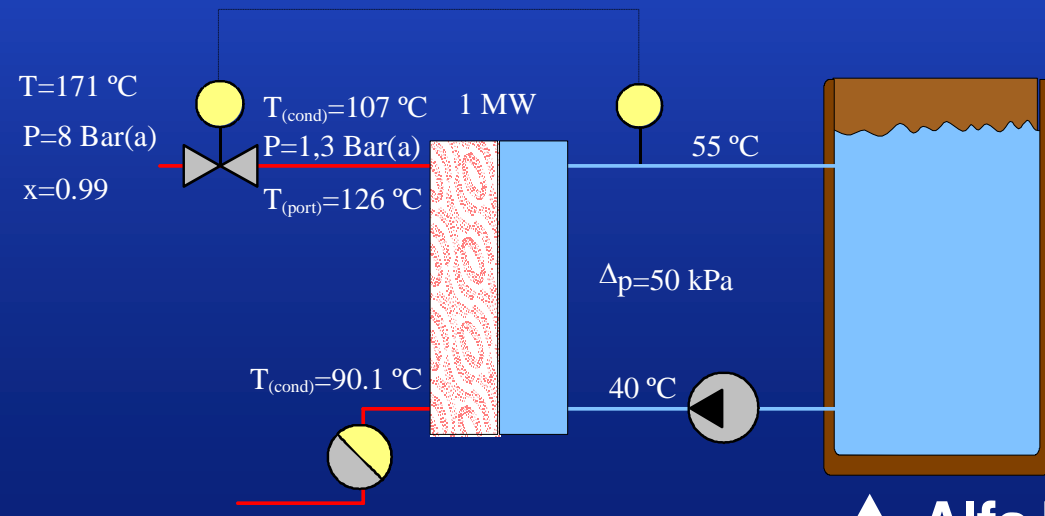
26 desek

Těsnění: EPDM

TS6-M, 1 MW, 20 % Margin



Rating at 0 % margin (theoretical performance with absolutely clean surfaces)



# TS6-M

