

Výměníkové stanice pára - voda



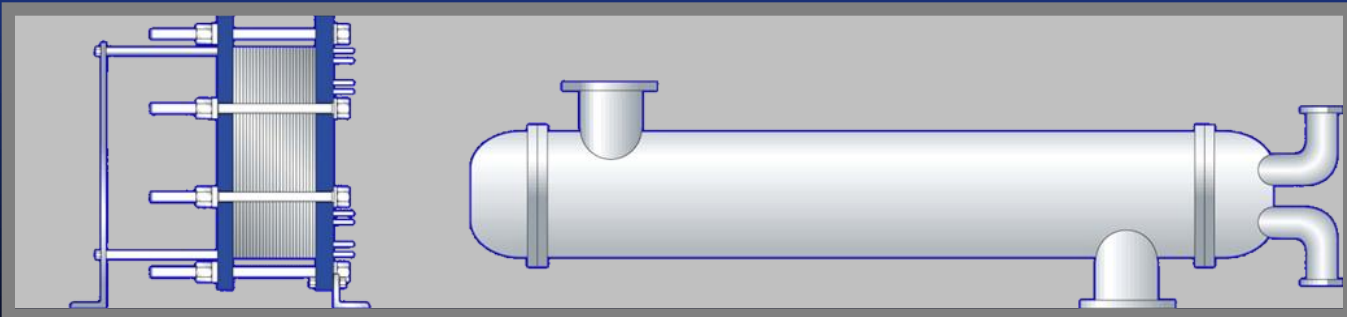
Znalosti - klíč k úspěchu

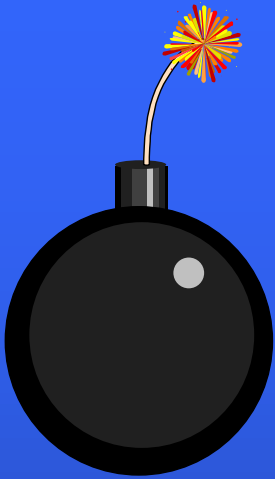
Materiál připravil
Ing. Martin NEUŽIL, Ph.D

VS pára - voda

- ***Převádějí tepelnou energii páry do vody pro systém ÚT***
- ***Různé typy konstrukcí výměníků***
- ***Tlaková a teplotní odolnost***
- ***Různé typy regulace výměníků pára – voda:***
 - ***na straně páry,***
 - ***na straně kondenzátu,***
 - ***na straně páry i kondenzátu (uzlové VS v teplárnách)***
 - ***na straně sekundáru***

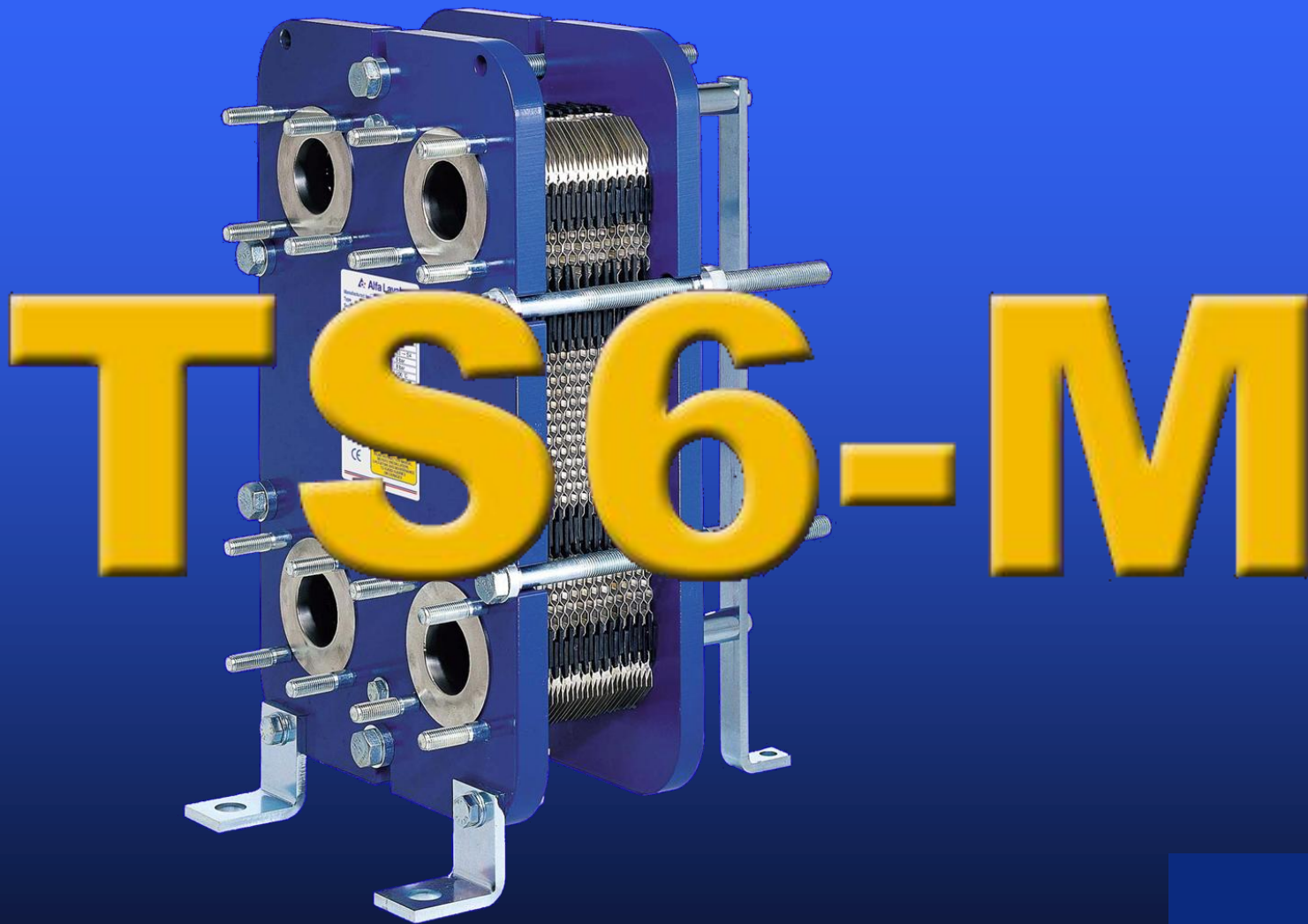
Výměníky tepla na parních aplikacích





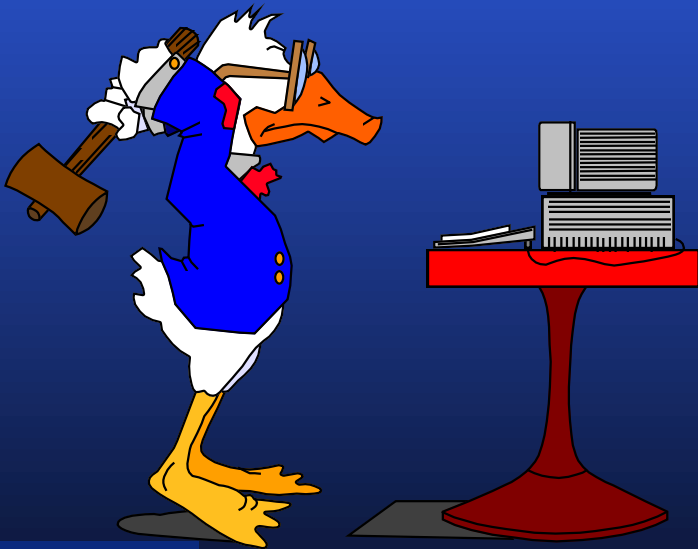
Výhody deskových výměníků na parních aplikacích

- vysoká účinnost přenosu tepla (95 %)***
- úspory fosilních paliv a exhalací při výrobě páry***
- kompaktní konstrukce výměníku***
- nízké tepelné ztráty do okolí (není plášť výměníku)***
- malý zastavěný a obestavěný prostor***
- malá hmotnost výměníku***
- snadná přeprava a montáž výměníku***
- malý vodní objem výměníku na sekundární straně***
- nízké měrné investiční náklady Kč/kW***



Nejčastější problémy s výměníky pára - voda

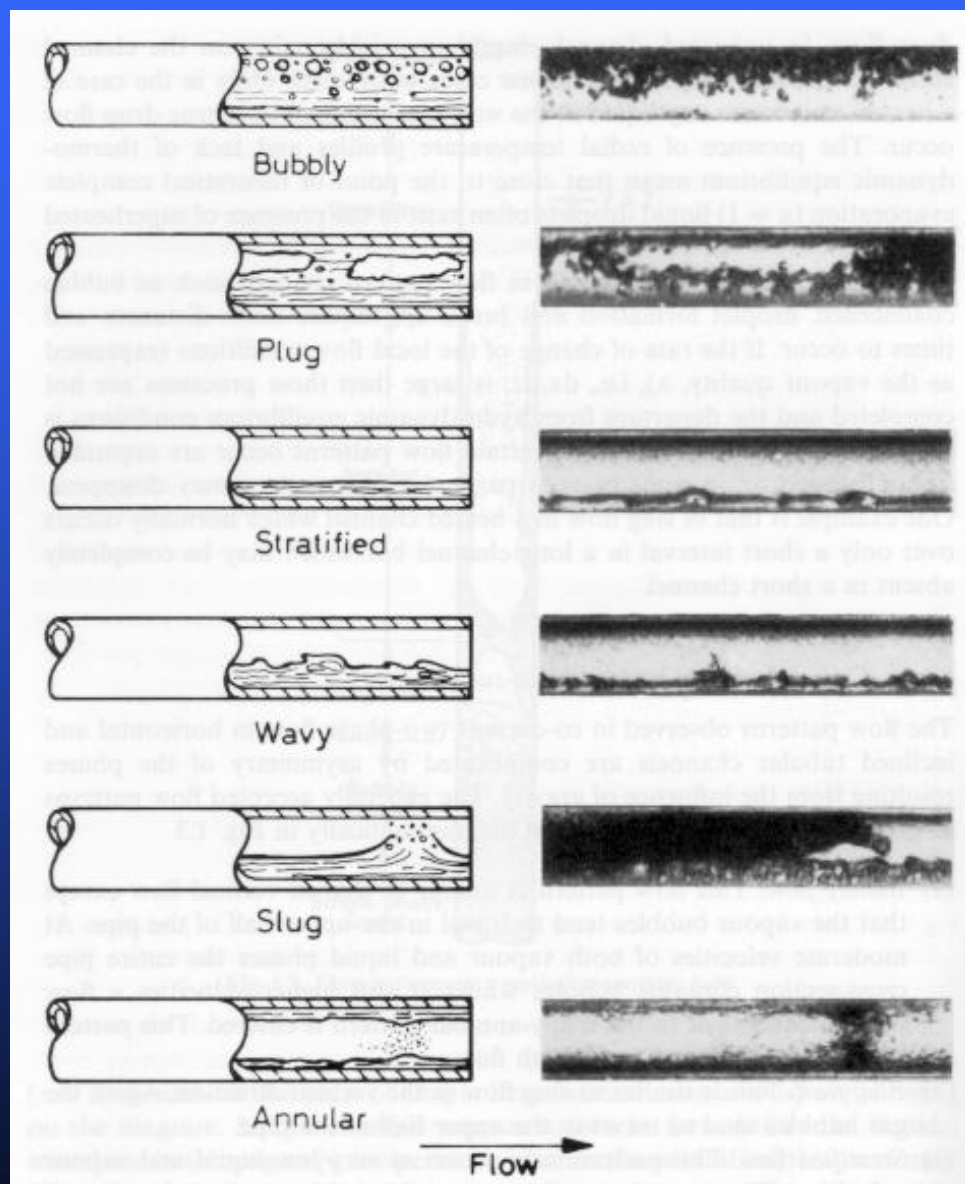
- nestabilní regulace výstupní teploty vody***
- termické a tlakové rázy***
- hluk a vibrace***
- koroze a snížená životnost výměníku***



Nejčastější příčiny problémů VS pára - voda

- nevhodná konfigurace systému přívodu páry***
- pára vstupující do regulačního ventilu není ošetřena***
- u otevřených systémů chybí přerušovač vakua***
- nevhodná konfigurace systému odvodu kondenzátu***
- nevhodný odvaděč kondenzátu***
- protitlak v kondenzátním potrubí***
- kombinace rychlého výměníku a pomalého pohonu regulačního ventilu***

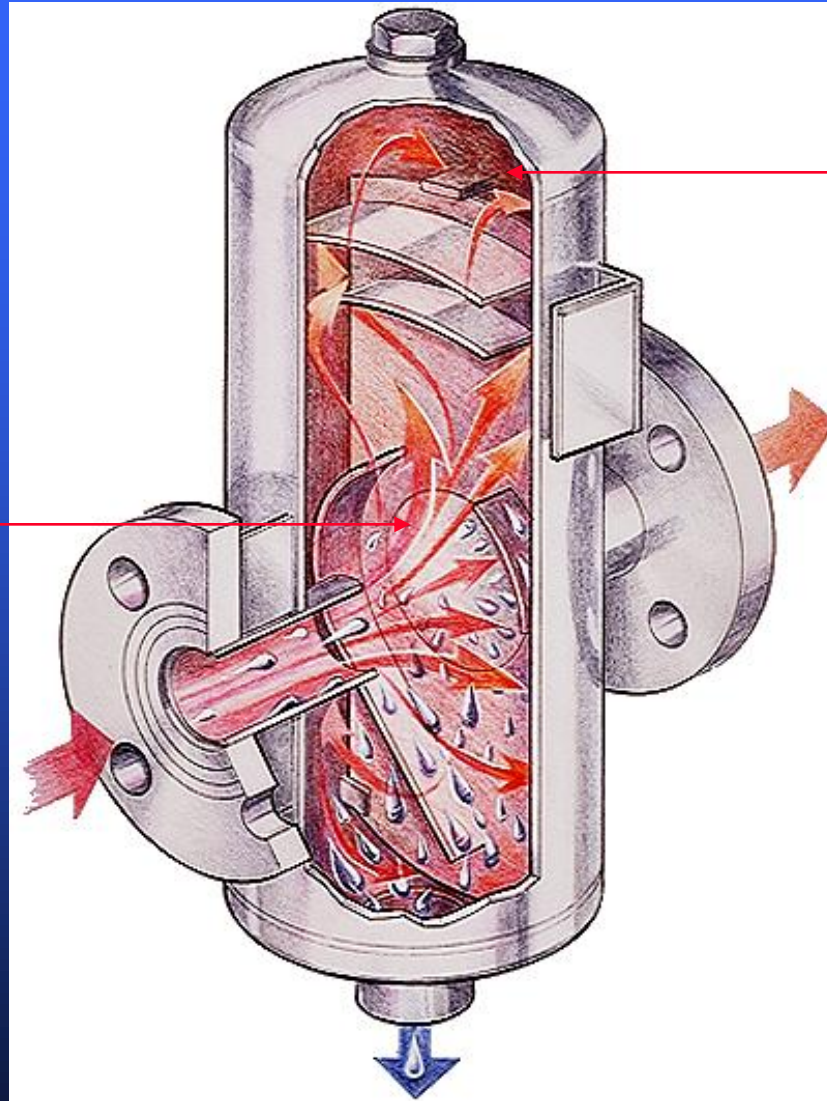
Proudění páry a kondenzátu v parním potrubí



Separátor typ 1808, S5 a S6

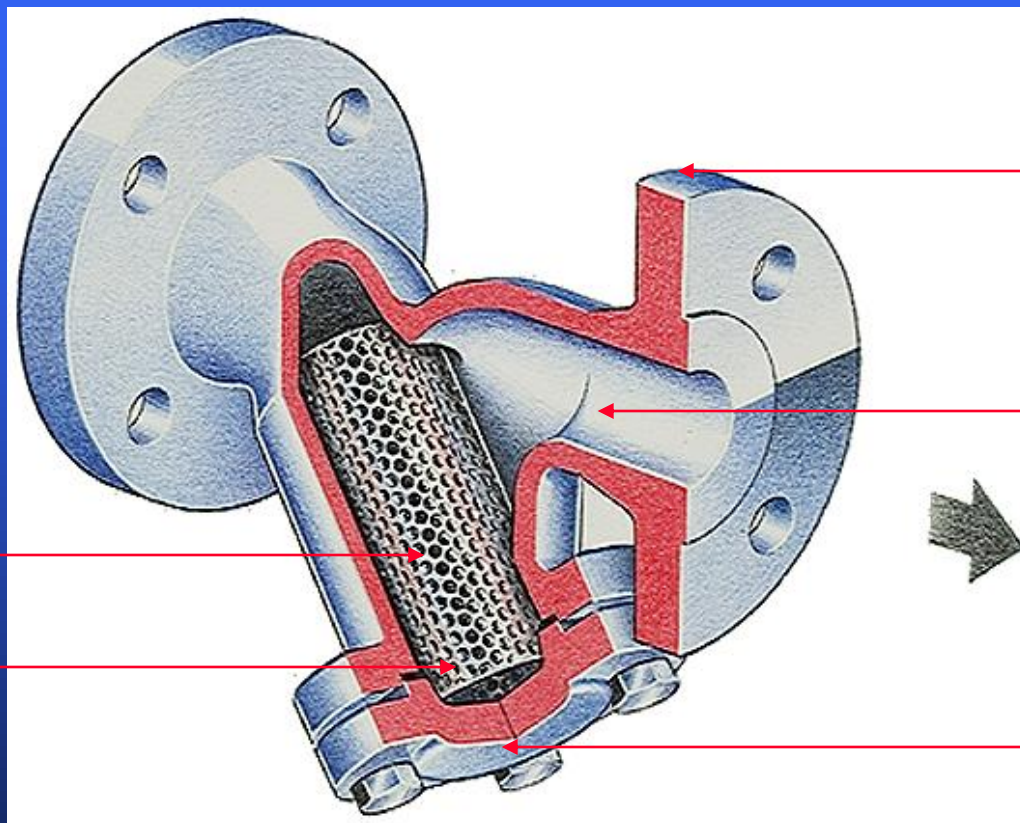
Separátory se vyrábějí ze šedé litiny, tvárné litiny, ocelolitiny a nerezové austenitické oceli.

Deska vřazená kolmo do směru proudění páry a kapiček kondenzátu, kde dochází k primárnímu odloučení kapiček. K sekundárnímu odloučení kapiček dochází na vestavbách.



Separátor funguje na principu gravitačním (zmenšení průtočné rychlosti) a setrvačném (rychlá změna směru proudění).

Filtr do potrubí

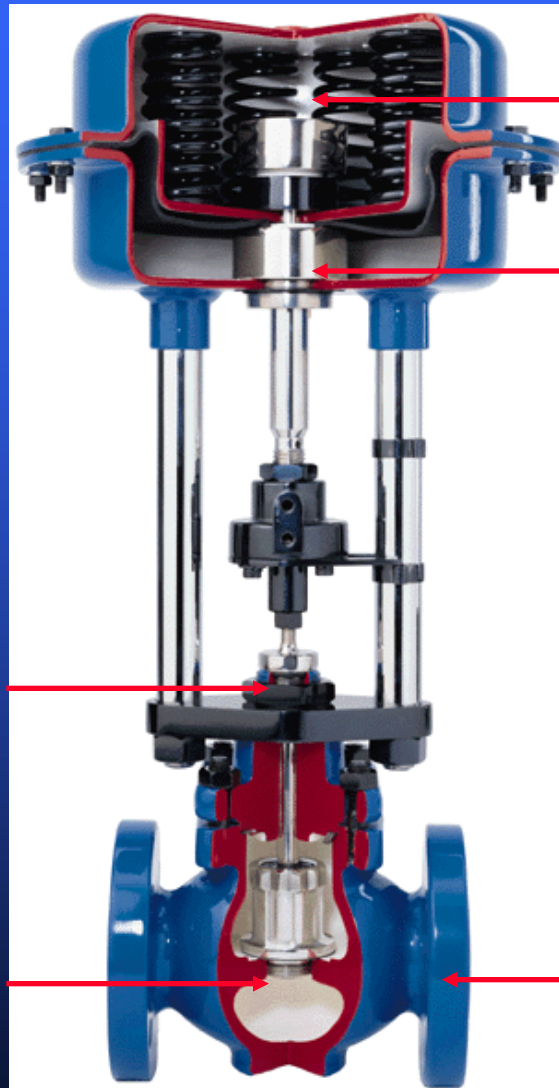


Velká plocha
síta filtru

Nízká tlaková
ztráta

Vysoký průtokový
součinitel K_v

Provedení pneupohonu



nízkoprofilové pružiny zajišťují kompaktní konstrukci a velké ovládací síly

volba uspořádání vzduch otevírá/uzavírá ventil

- upevnění pozicionerů PP, EP
- vzduchových a elektrických spínačů
- zpětnovazební potenciometr

provedení tělesa:
tvárná litina
ocelolitina
nerez

DN 15 - 200

závitové nebo
přírubové připojení

samonastavitelná
chevronová ucpávka
ventilu pro delší
životnost

bezazbestové
provedení

dvojitě vedené
vřeteno a
kuželka

Elektropohon s ventilem KE



Vedení kuželky



- ! přesné vedení kuželky a provedení kuželky a sedla s tvrdým povrchem zajišťuje vysokou odolnost proti erozi a chvění

Měkké těsnění



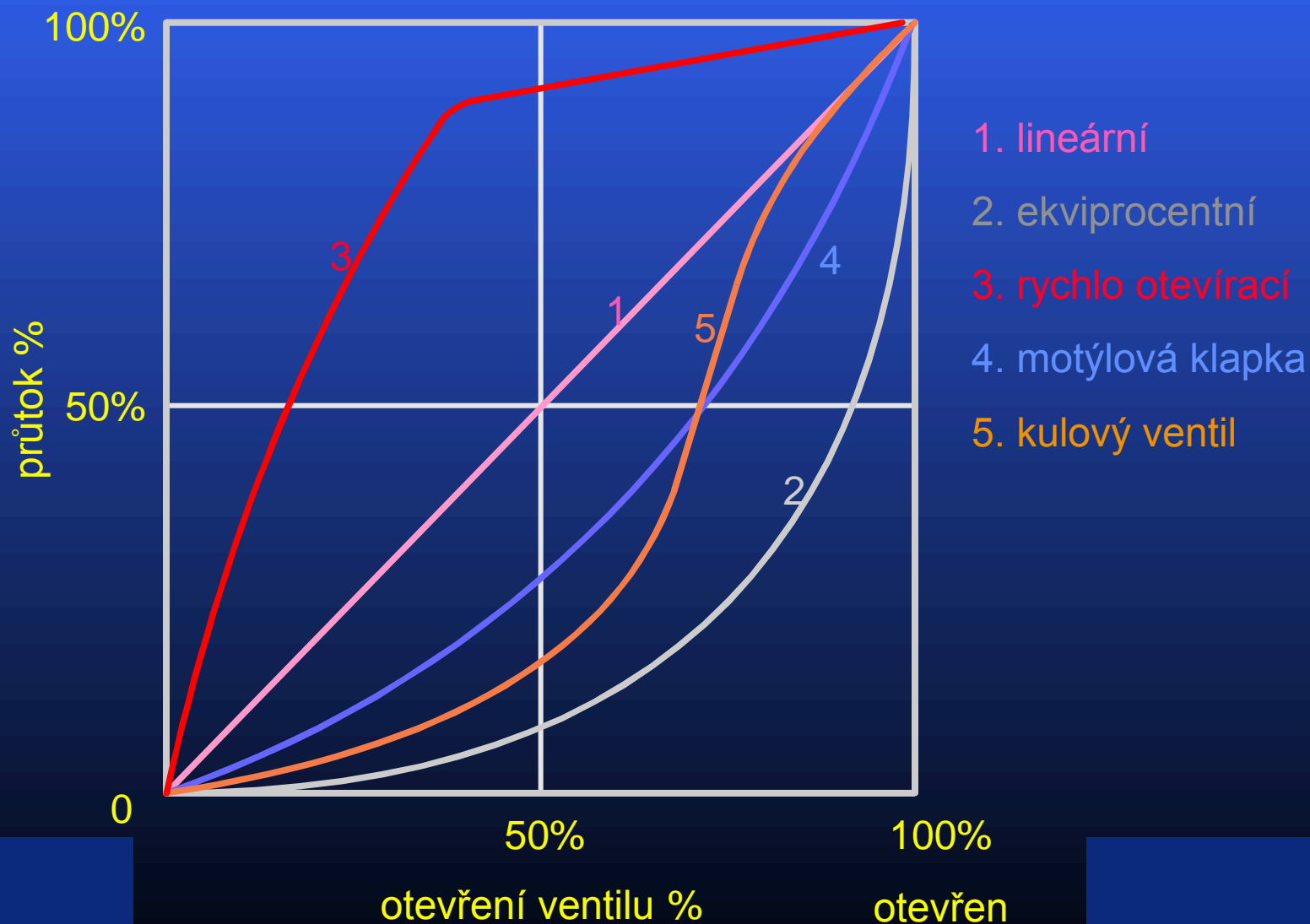
- ! použitím měkkého těsnění je zajištěna těsnost dle ANSI Class VI (plynotěsné provedení kuželky)

Redukování součinitele Kv

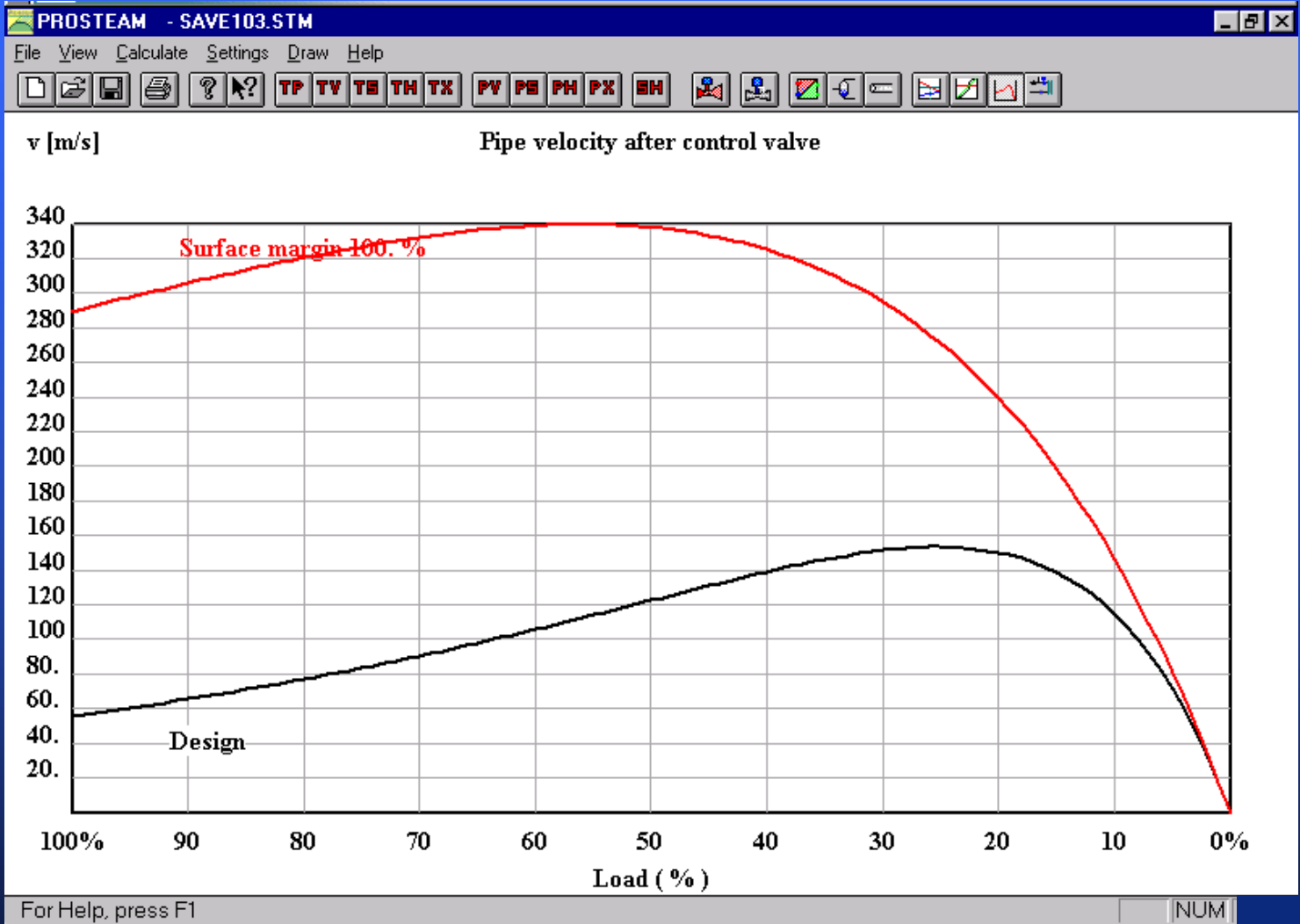


! možnost optimální volby Kv

Průtokové charakteristiky



Rychlost proudění páry za regul. ventilem



Snímače a převodníky



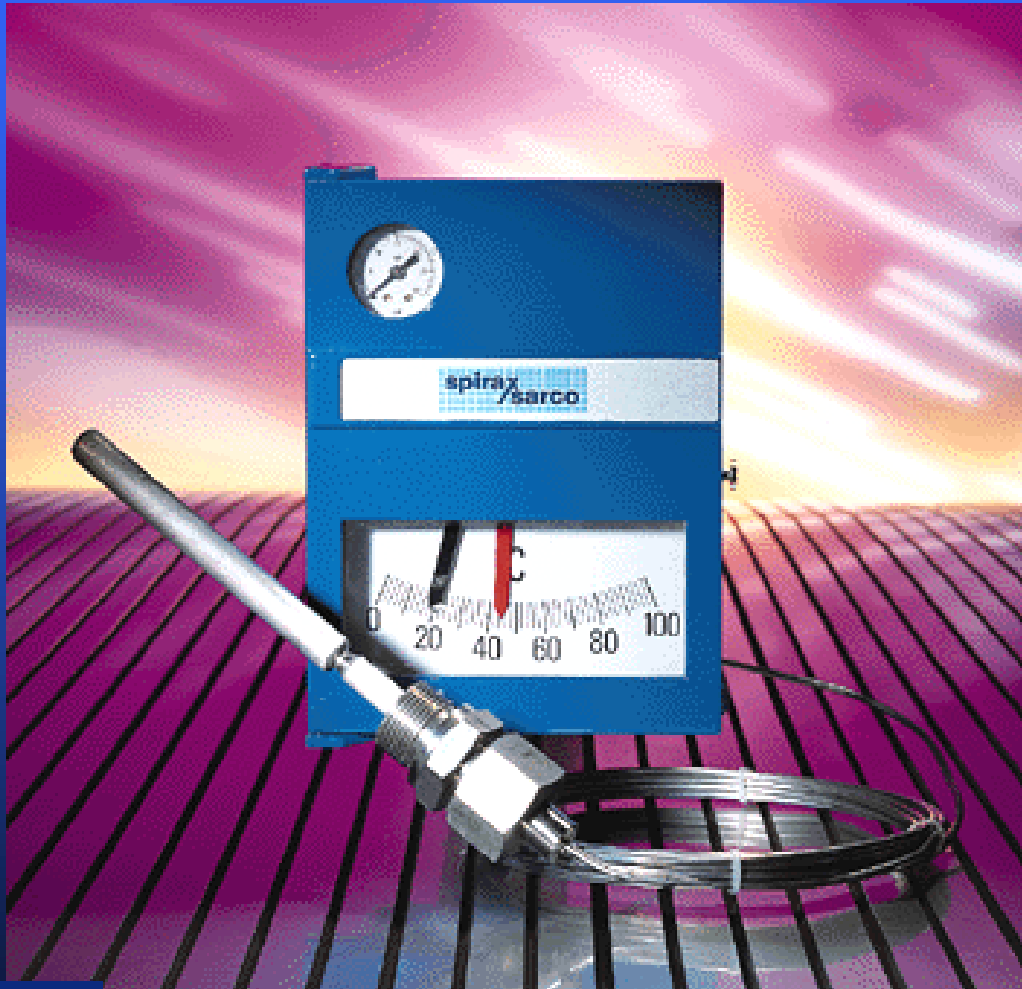
- snímání a měření teploty a tlaku

Elektronický regulátor SX65



- ! dva set pointy
- ! čitelný display
- ! retransmise
- ! programovatelné alarmy
- ! funkce AUTOTUNE

Pneumatické regulátory



- ! regulace P, PID
- ! kompaktní systémy pro snímání teplot, tlaků, výšky hladiny
- ! přímé propojení na pneusystémy

CONTROL ABILITY



1998

spirax
sarco

Závěr - doporučení pro projektanty

- pára vstupující do regulačního ventilu musí být zbavena mechanických nečistot (separátor, filtr)
- prevence proti termickým a tlakovým rázům spočívá v důkladném odvodnění páry vstupující do výměníku a instalaci přerušovače vakua
- výběr správného odvaděče kondenzátu a vhodná konfiguraci kondenzátního potrubí vytvoří podmínky pro správnou funkci regulace
- optimálně zatlumené čidlo teploty musí snímat reprezentativní teplotu vody
- celá soustava regulace (čidlo, pohon reg. ventilu a regulátor) musí mít rychlejší reakci než je doba odezvy výměníku pára - voda (regulace zaplavováním!)



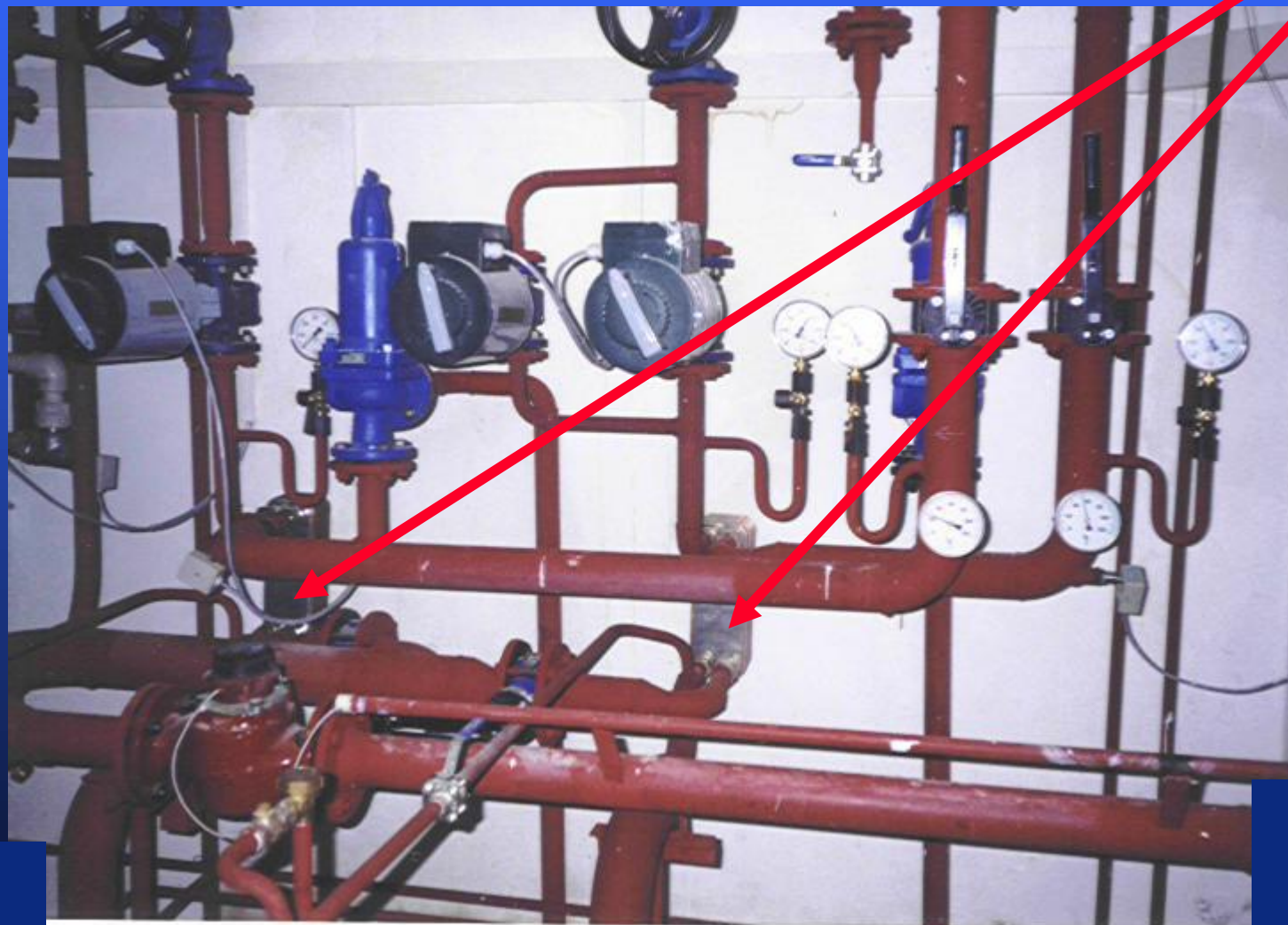
***VS pára - voda 2 x 220 kW - přívod páry
- montáž na stavbě (není kompaktní řešení)***



***Pára
5 bar
160 °C***



VS pára - voda 2 x 220 kW - výměníky ÚT
- montáž na stavbě (není kompaktní řešení)



VS pára - voda 2 x 220 kW - přehřev TUV
- montáž na stavbě (není kompaktní řešení)





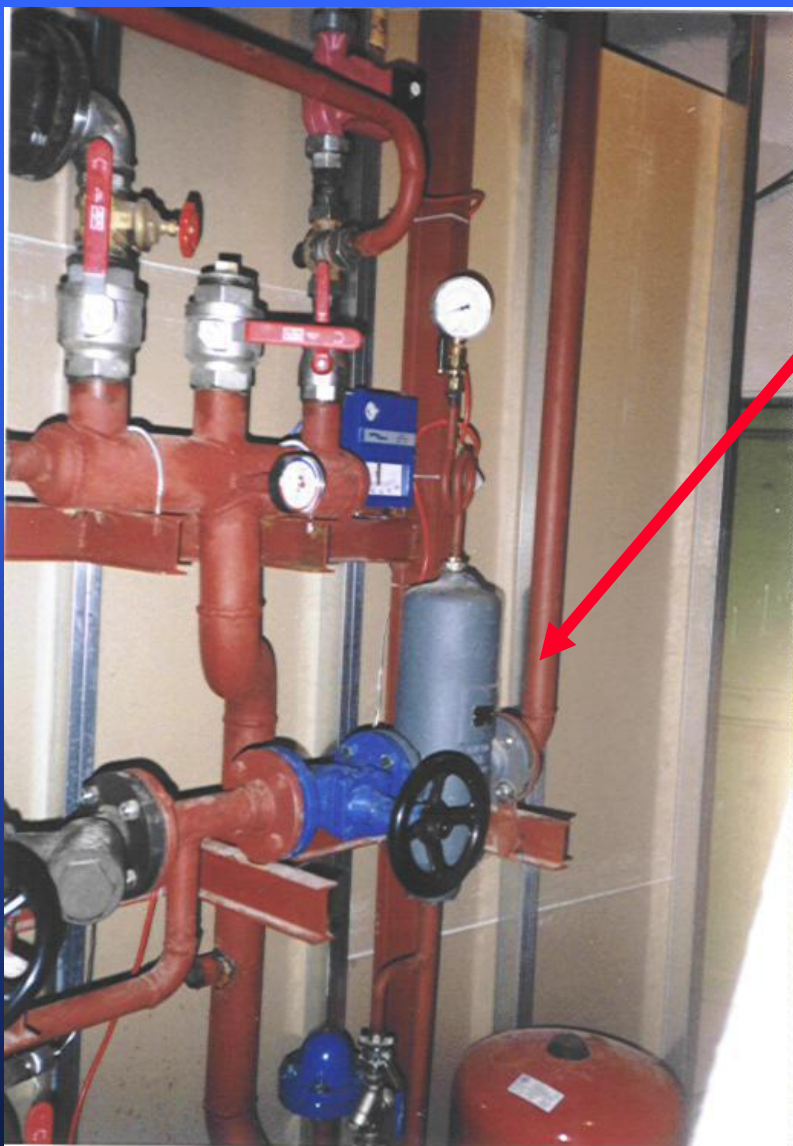
***VS pára - voda ÚT
2 x 425 kW - celkový
pohled, výměníky,
regulační řada
- montáž na stavbě
(není kompaktní řešení)***



***VS pára - voda ÚT
2 x 425 kW - přívod
páry 0,2 baru
- montáž na stavbě
(není kompaktní řešení)***

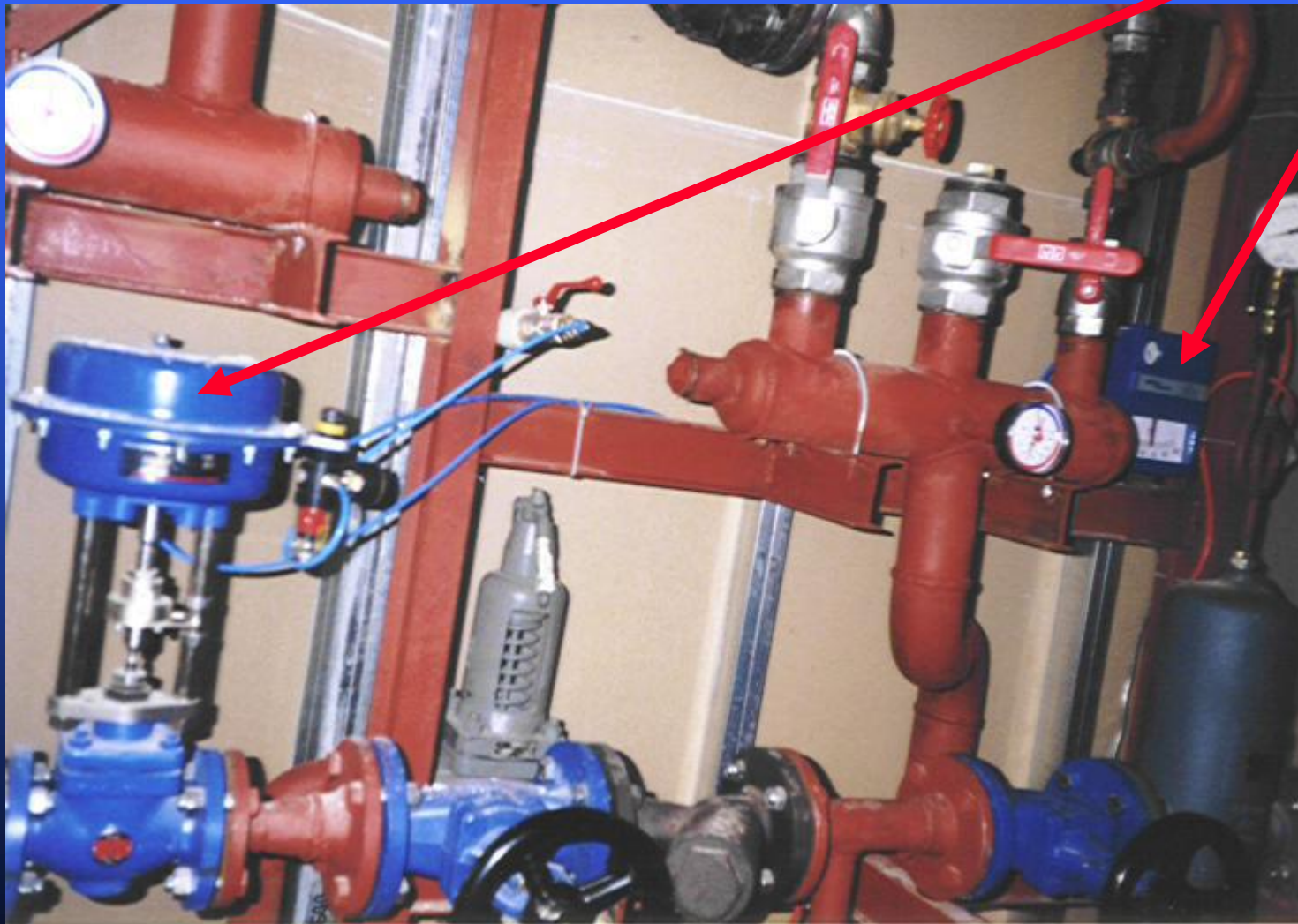


VS pára - voda ÚT
2 x 425 kW - výměníky,
odvod kondenzátu
- montáž na stavbě
(není kompaktní řešení)



VS pára - voda ÚT, VZD
2 x 175 kW - přívod
páry 3,5 baru
- montáž na stavbě
(není kompaktní řešení)

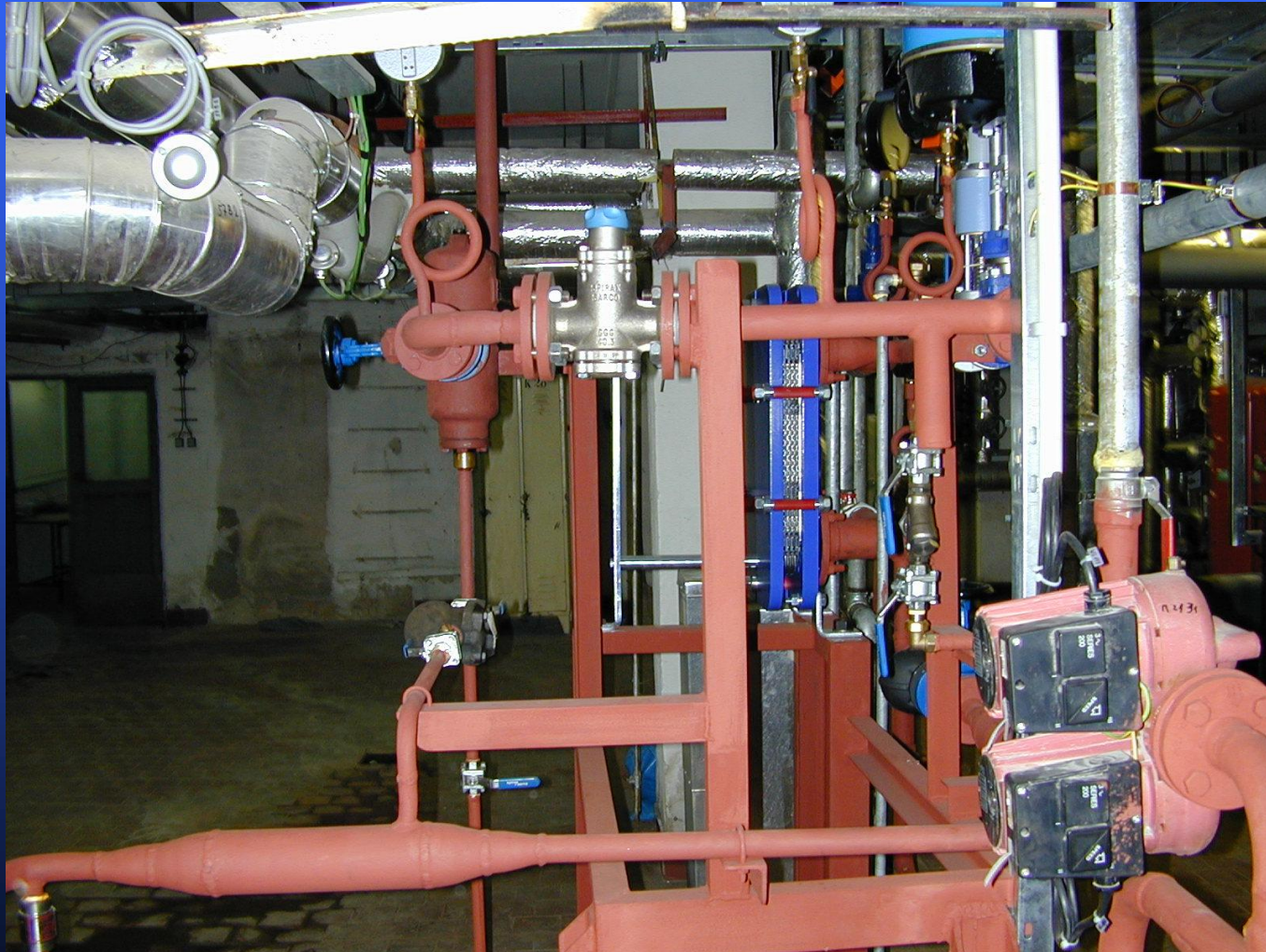
VS pára - voda ÚT, VZD 2 x 175 kW - regulace - montáž na stavbě (není kompaktní řešení)



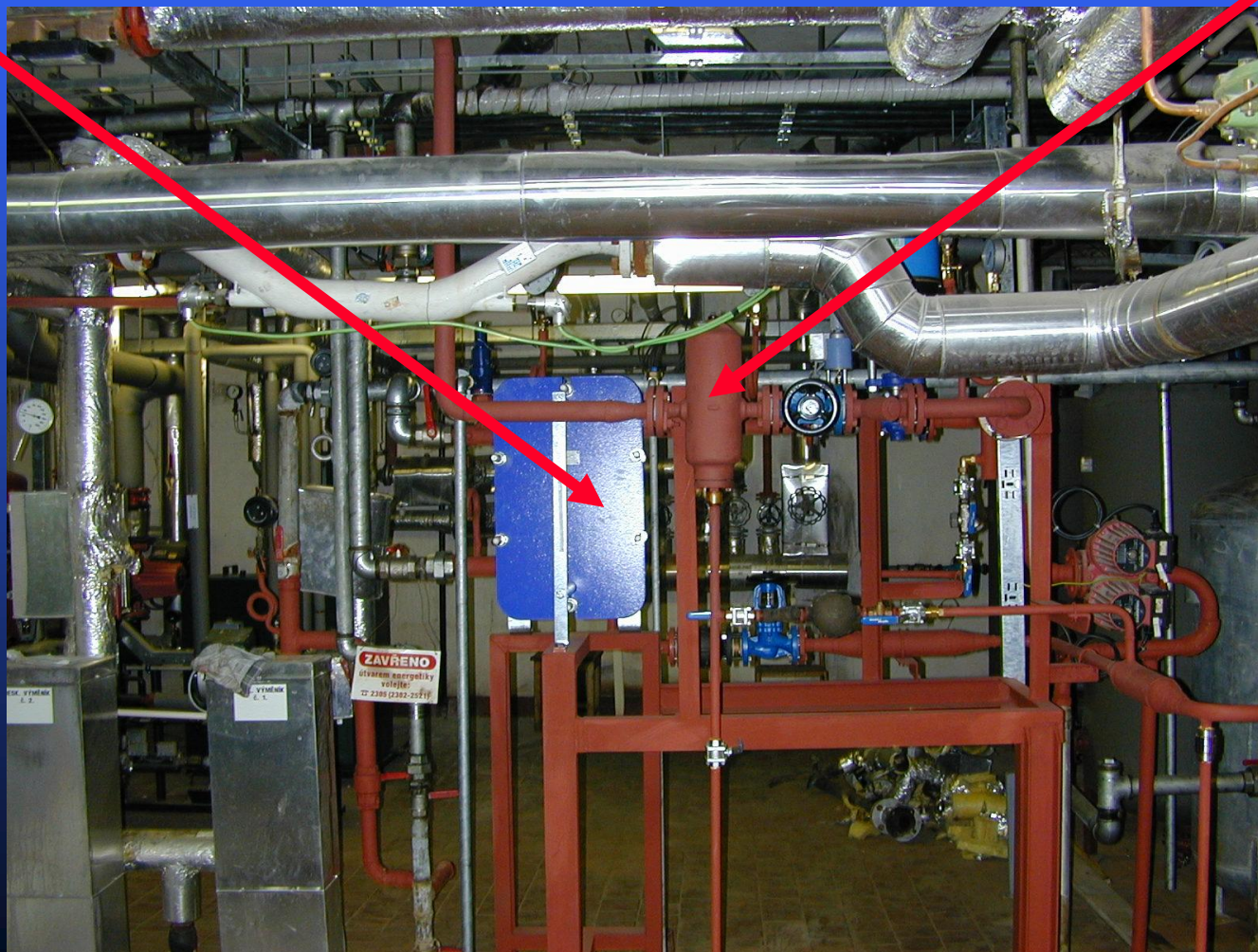
VS pára - voda ÚT, VZD 2 x 175 kW - výměníky **- montáž na stavbě (není kompaktní řešení)**



VS pára - voda 160 kW - ohřev techn. vody - montáž na stavbě (není kompaktní řešení)



**VS pára - voda 160 kW - přívod páry,
deskový rozebíratelný/čistitelný výměník
- montáž na stavbě (není kompaktní řešení)**



VS pára - voda 50 kW

- balená jednotka na rámu (kompaktní řešení)



VS pára - voda 700 kW ÚT, 300 kW TUV - balená jednotka na rámu (kompaktní řešení)



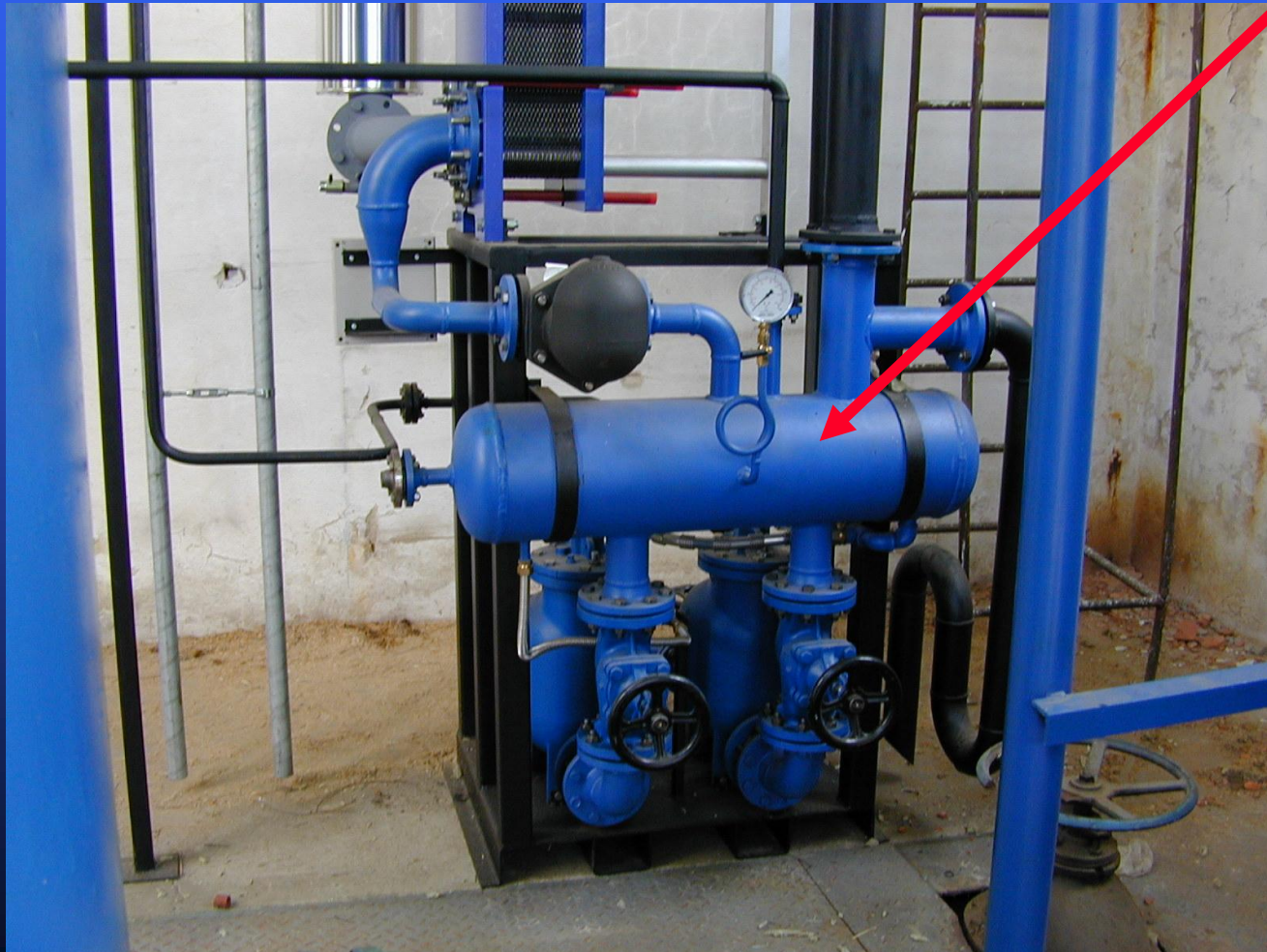
**Balená VS 500 kW - ohřev ÚT, ekvitermní
regulace výměníku, HV, pára 0,4 MPa,
parou přetlačovaný kondenzát, uzavřený
paro – kondenzátní okruh**



VS pára - voda 2000 kW - ohřev techn. vody - balená jednotka na rámu (kompaktní řešení)



VS pára - voda 2000 kW - čerpání kondenzátu ***- balená jednotka na rámu (kompaktní řešení)***



Závěr

Objektové výměňkové stanice pára – voda se používají v průmyslových závodech (parní rozvody technologické páry) k transformaci tepla páry do horké/teplé vody (soustava ÚT). V současné době se používají **blokové jednotky s kompaktními výměníky**.

Prameny:

1. Kadrnožka, J.: Tepelné elektrárny a teplárny, SNTL 1984
2. Dlouhý, T., Hrdlička, F., Kolovratník, M.: Průmyslová energetika , ČVUT 2003
3. Firemní literatura: Spirax Sarco, Alfa Laval