

Základy chemických technologií

6. Přednáška

Výměníky tepla

Odpařování, odparky

- **Výměníky tepla:**
 - *zařízení, které slouží k výměně tepla mezi dvěma fázemi (obvykle kapalné)*
 - *z teplejší se teplo odebírá*
 - *do studenější se převádí*
 - *technologické systémy : potřebujeme vyhřívat, chladit (reakční směs, úprava teplota vstupujících surovin, operace s fázovými proměnami – odpařování, kondenzace, ...*
 - *u velkých systémů – důležitá část návrhu, úspora energie*

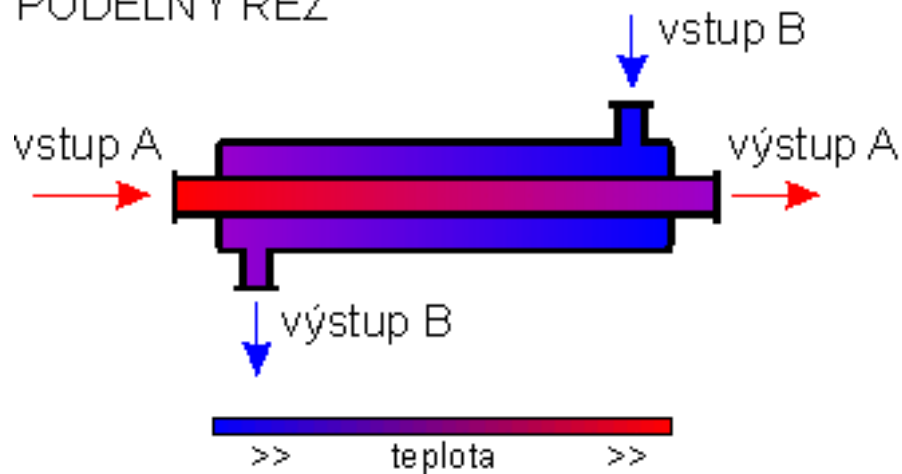
- **Konstrukce výměníků:**
 - - z hlediska funkce
 - *Rekuperační výměníky - výměna tepla mezi tekutinami oddělenými nepropustnou přepážkou. **Materiál přepážky – vysoká tepelná vodivost***
 - *Kontinuální provoz*
 - *Regenerační výměníky – výměna tepla prostřednictvím hmoty, která je schopna akumulovat teplo (keramické hmoty, ...). Velké, energeticky náročné technologické celky – tavící pece, cihelny, ...*
 - *Přerušovaný proces, většinou periodický*
 - *Směšovací výměníky – přímé smíchání teplejší a chladnější tekutiny (příprava teplé vody mícháním s párou)*

- *- z hlediska uspořádání toků*
- *Souproudé výměníky*
- *Protiproudé výměníky*
- *Výměníky s křížovým tokem*
- ***V oblasti chemických technologií kterou se zabýváme – převážně rekuperační výměníky***

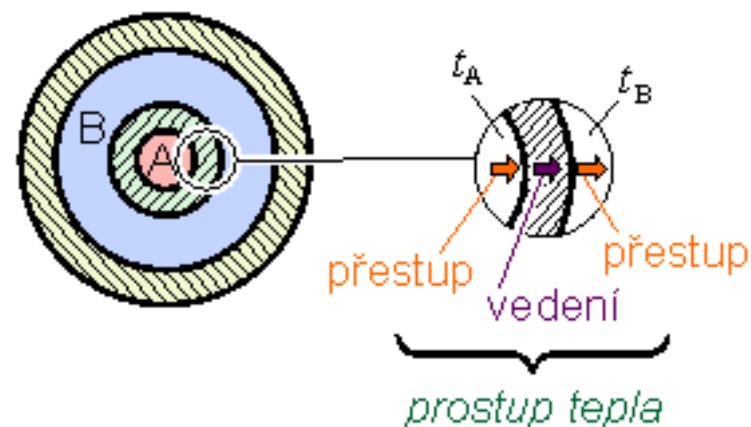
Funkce výměníku tepla:

REKUPERAČNÍ VÝMĚNÍK TEPLA – TRUBKA V TRUBCE

PODÉLNÝ ŘEZ



PŘÍČNÝ ŘEZ

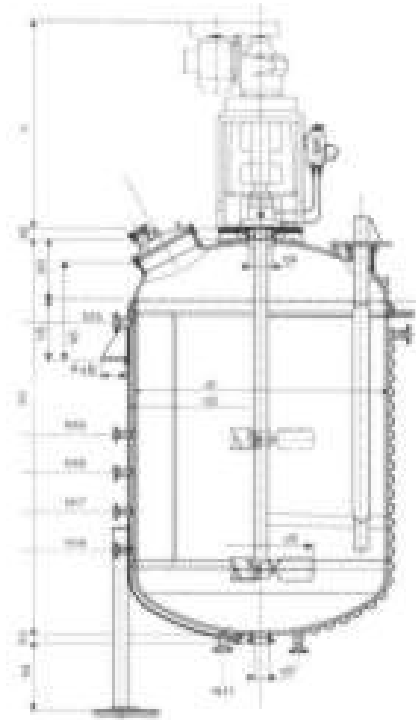


- *Entalpická bilance*

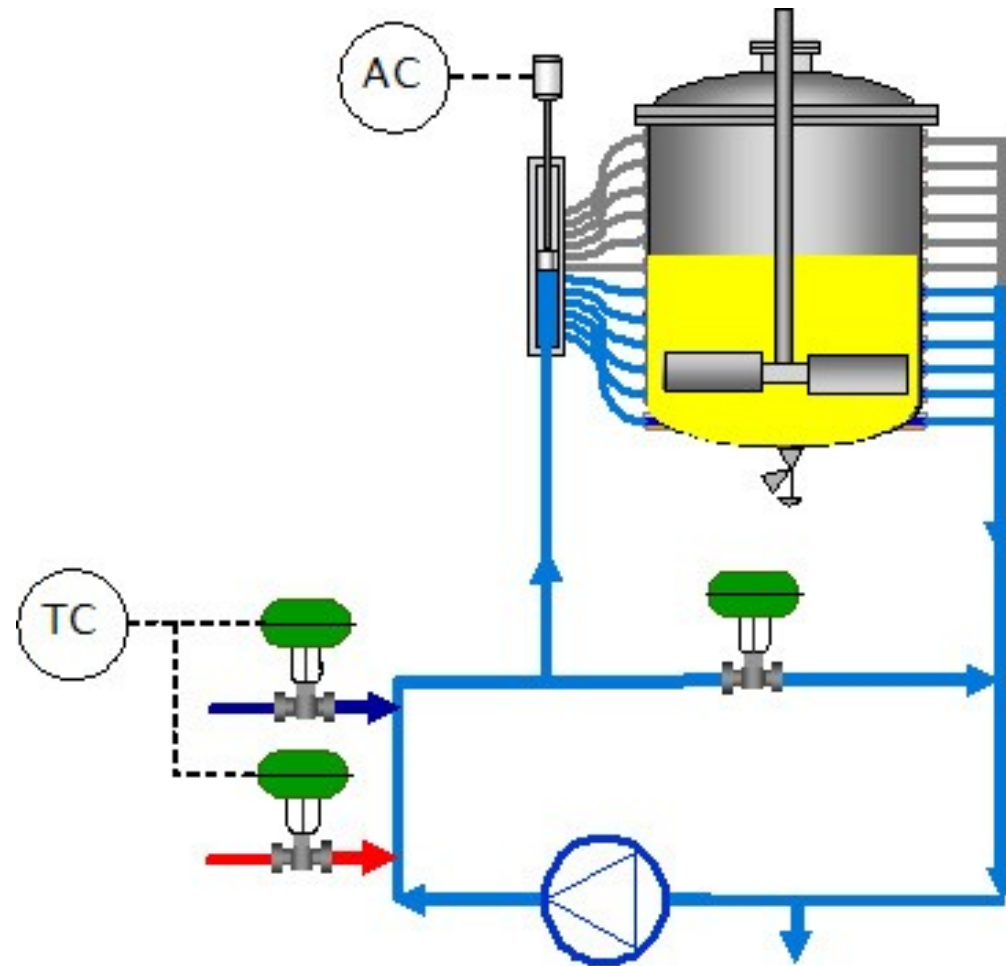
doplnit

- *Typy výměníků*
- *duplikace reaktorů*
- *výměníky –*
 - *trubkové*
 - *deskové*

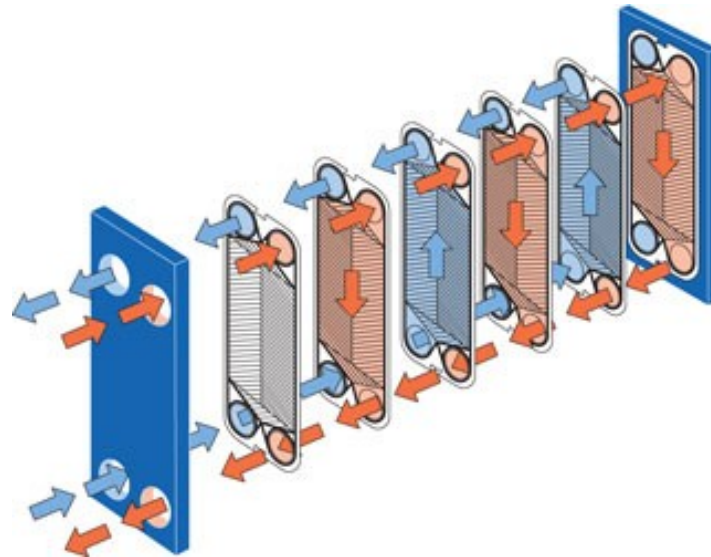
Reaktor s duplikací



System COFLUX



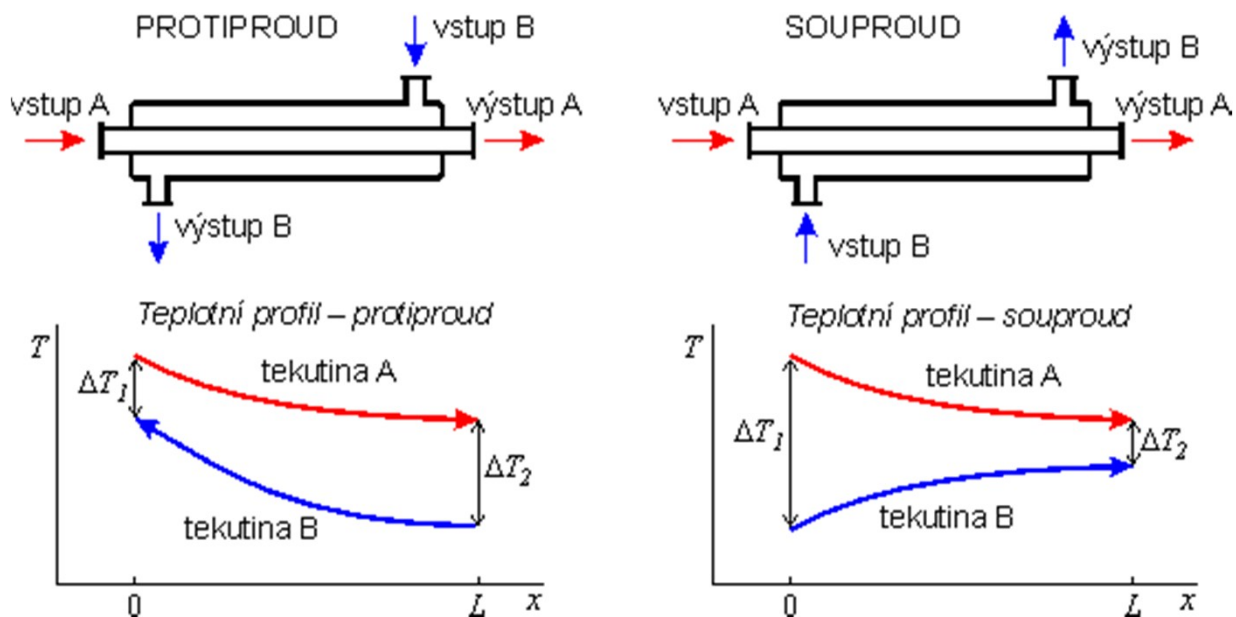
- **Obecný princip funkce deskových výměníků tepla**
- **Deskové tepelné výměníky sestávají ze souboru desek lisovaných z různých materiálů v závislosti na požadavcích aplikace. Mezi deskami - díky jejich profilovanému povrchu - vznikají oddělené kanály pro ohřívané a chlazené médium.**
- **Každá deska je obtékána primárním médiem z jedné strany a sekundárním médiem ze strany druhé. Mezi jednotlivými médii dochází přes stěnu (materiál) desky k prostupu tepla.**



- **Trubkové výměníky tepla**
- *Mezi trubkové výměníky řadíme výměník trubka v trubce, svazkový výměník, nebo trubkový had.*

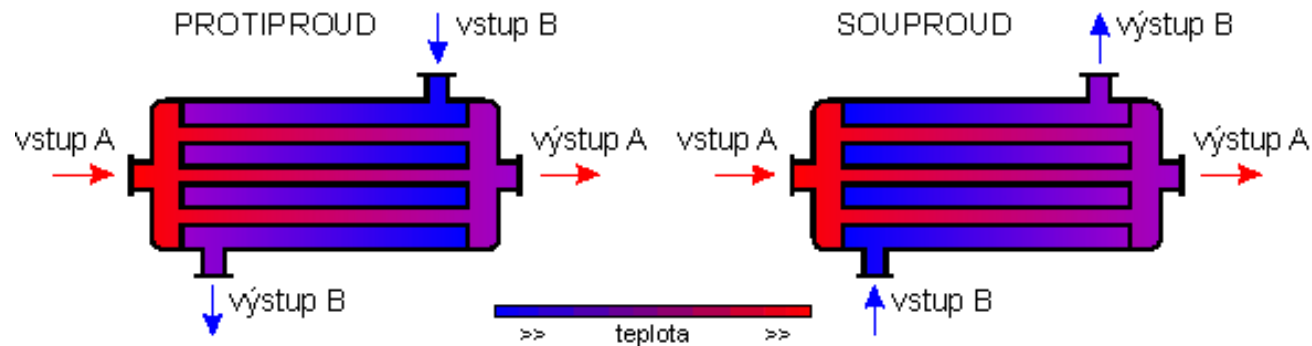
- **Trubka v trubce**
- *Konstrukčně nejjednodušší typ výměníku se skládá z vnitřní trubky a pláště. Jedna tekutina proudí vnitřní trubkou, druhá mezitrubkovým prostorem v plášti, teplo se sdílí skrze stěnu vnitřní trubky. Tento výměník může být provozován jako souprroudý nebo protiproudý.*

VÝMĚNÍK TEPLA TRUBKA V TRUBCE – SOUPROUD A PROTIPROUD

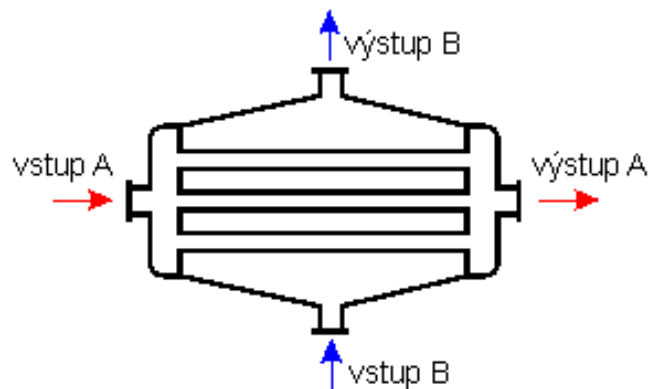


- **Svazkový výměník**
- *Je-li v plášti umístěno více trubek, hovoříme o svazkovém výměníku tepla. Jedna tekutina je vedena v trubkách, druhá protéká mezitrubkovým prostorem. Tento výměník také může být provozován jako souproudý nebo protiproudý, umožňuje však i složitější uspořádání, například křížový tok nebo smíšené uspořádání proudů u vícechodých výměníků.*

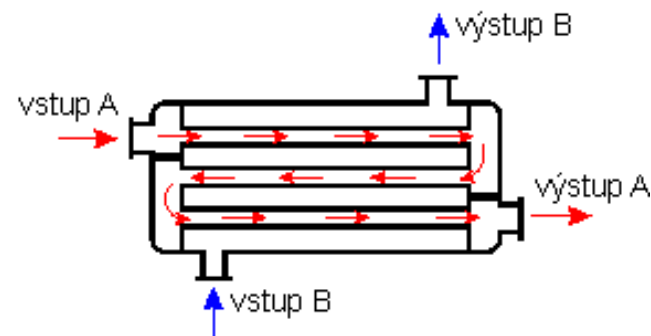
svazkový výměník tepla



KŘÍŽOVÝ TOK



VÍCECHODÝ SVAZKOVÝ VÝMĚNÍK



Příklad průmyslové realizace



- **Trubkový had**
- *Obvykle spirálová trubice, jíž proudí chladicí (nebo ohřívací) médium, používá se často i v laboratorním měřítku např. v termostatech či zpětných chladičích. V průmyslovém měřítku se používá hlavně k zabudování do aparatur (např. reaktoru).*
- *Nerezový trubkový had ([Sentry Equipment Corp., WI/USA](#))*



Výpočet výměníků tepla

Příklady - doplnit

Odpařování

Odparky

DOPLNIT