

**HYDAC** INTERNATIONAL

**CAHP**



Po přestávce pokračujeme  
na téma  
„Chlazení,“

*Ing. Petr Jáchym*  
[jachym.petr@hydac.cz](mailto:jachym.petr@hydac.cz)

*Novotného lávka 6.března 2019*



## Proč chladit ?

Zajistit optimální podmínky nosiče energie = pracovní kapaliny  
Zejména:

- Optimální viskozita cca 36-16 cSt ( $mm^2/s$ )

*Dobré mazací vlastnosti*

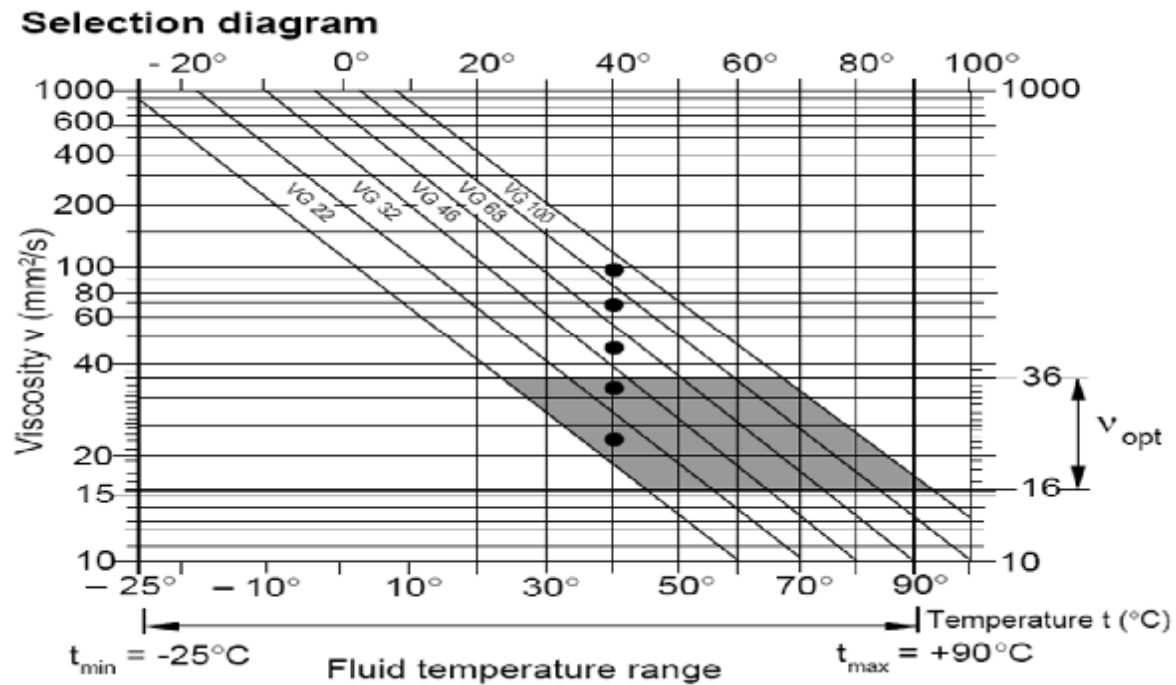
*Dobré průtokové vlastnosti proudění v systému*

*Pro tento rozsah viskozit jsou navrženy hydraulické prvky, jejich výrobní postupy, např. vkládací vůle šoupátek ventilů, účinnosti hydrogenerátorů a motorů apod.*

- To platí více méně obecně pro všechny typy pracovních kapalin, HLP, HFC, HFD, HETG ...



## Vztah viskozity a teploty



Např. HLP VG 46 toto splňuje cca pro  $t = 48 - 68^{\circ}\text{C}$

## Další kritéria proč a na jakou teplotu chladit



- *Odolnost dalších konstrukčních prvků hydraulických systémů, zejména měkkých těsnicích elementů*
- *Degradace jiných hydraulických kapalin, např. kapaliny HFC náchylné k rozkladu při  $t > 50^{\circ}\text{C}$*
- *Opakovatelnost systému ( ruční škrticí ventily i přesné servoventily)*
- *Místní zahřívání ze škrticími elementy v systému až o cca  $+10^{\circ}\text{C}$*
- *Vyšší teplota zvyšuje chladicí výkon systému*

Obecně můžeme za optimální teplotu uvažovat

$50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$

pracovní kapaliny v nádrži

## Jaký chladičivý výkon zvolit

- Není jednoznačné kritérium



- *Nutno udělat alespoň hrubou energetickou bilanci*
- *U strojů, které jsou poháněny pouze hydraulikou, je příkon do systému dán a z vnějšku může do systému přijít energie pouze z okolní teploty nebo z teploty technologického procesu. Nutno i tyto zohlednit. (válcovny, kovárny, laminovací lisy)*
- *Příklad :*
- *Výkon motorů na hydraulickém agregátu, + příkon (ohřívání) z okolí + příkon (ohřívání) z technologie = celkový příkon do hydraulického systému.*  
*Např. 55kW + 1,5kW + 1kW + 0kW = 57,5kW*
- *Doba chodu stroje a zátěže, (přetržitý, nepřetržitý, ...)*
- *P tepelná bilance v čase*

## Jaký chladičivý výkon zvolit

### *Příklad : Standardní empirie*

- Ztráty škrcením cca 30 % , pak dimenzování chladičivý soustavy 30% instalovaného výkonu



### *Příklad : aplikace pro zkušebnictví*

- Téměř celý výkon je mařen škrcením , pak dimenzování chladičivý soustavy 90 – 100 % instalovaného výkonu

### *Příklad : Elektronicky řízená pístová čerpadla*

- Omezíme průtok jen na nezbytně nutný, menší podíl škrcení = nižší potřeba chlazení cca 20 % instalovaného výkonu

### *Příklad : Frekvenčně řízená čerpadla*

- Omezíme průtok jen na nezbytně nutný a výrazně se redukuje vnitřní lekáž a ztráty tlakového oleje pro řízení čerpadla = nižší potřeba chlazení cca 10-20 % instalovaného výkonu

## Čím chladit

### – Nádrž a potrubí svojí plochou

- Je dostačující jen pro systémy s přetržitým provozem
- Odvedené teplo cca  $0,012 \text{ kW/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Významné jen u větších systémů
- Ztráty v potrubí se většinou v potrubí i uchladí





**HYDAC INTERNATIONAL**

Čím chladit





**HYDAC INTERNATIONAL**

Čím chladit  
VZDUCHEM





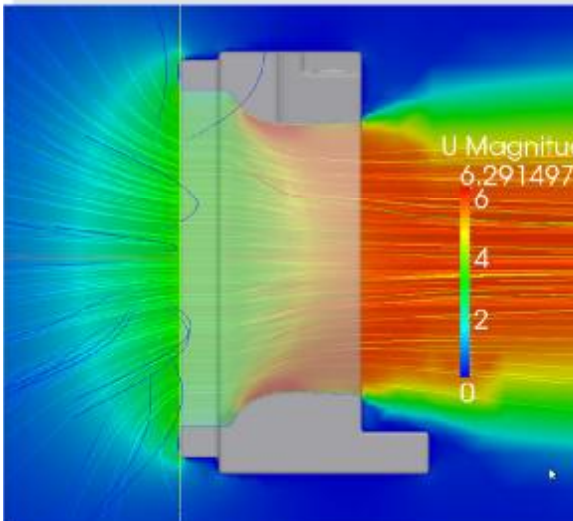
# HYDAC INTERNATIONAL

## Čím chladit



*Průtokem vzduchu přes voštiny chladiče*

### Selection of air fins



**COOLING PERFORMANCE** ↑

**ANTI-CLOGGING** ↓

**Panel Cut [mm]**

**Herringbone [mm]**

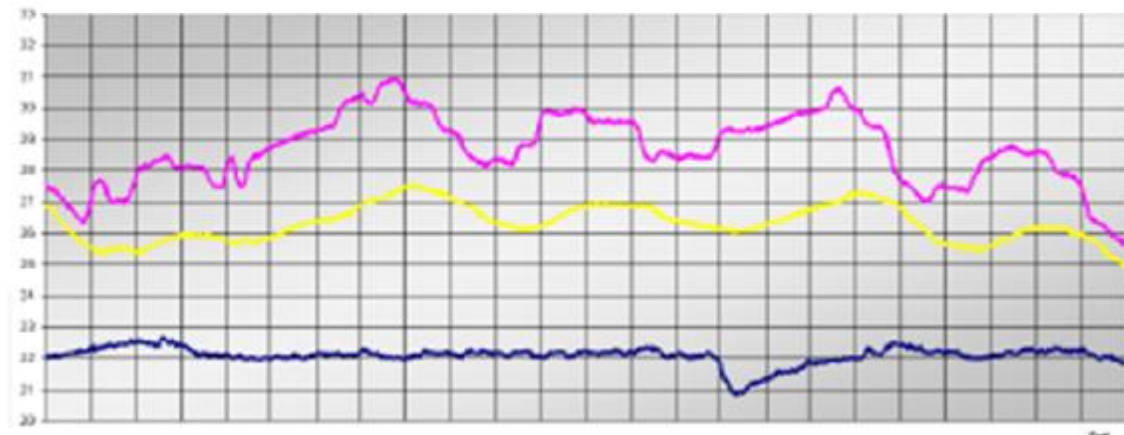
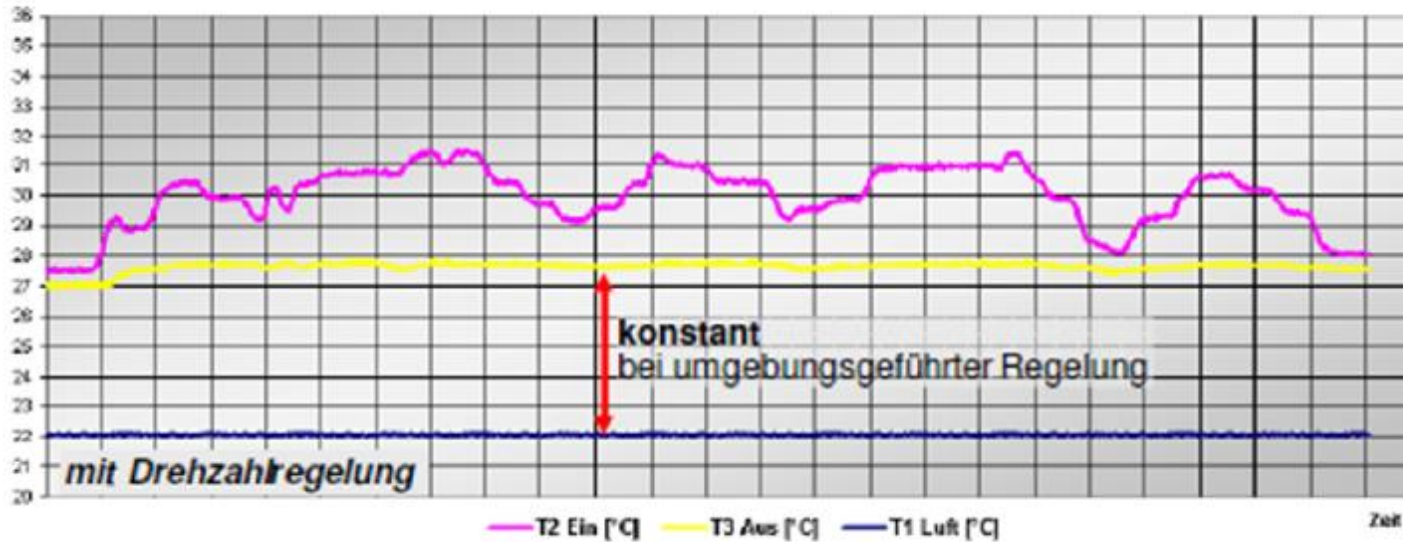
**Herringbone Square Wave [mm]**

Industrial  
Municipal Machines  
Constructions Machines

Agricultural Machines



Otáčky ventilátoru konstantní resp. Frekvenčně řízené





# HYDAC INTERNATIONAL

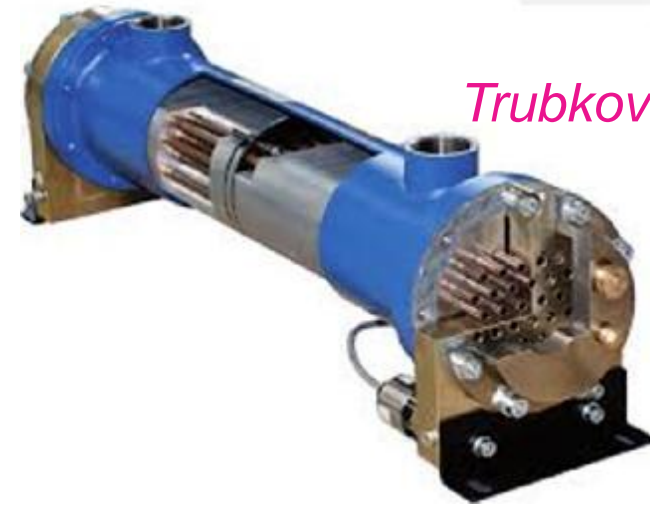
## Čím chladit



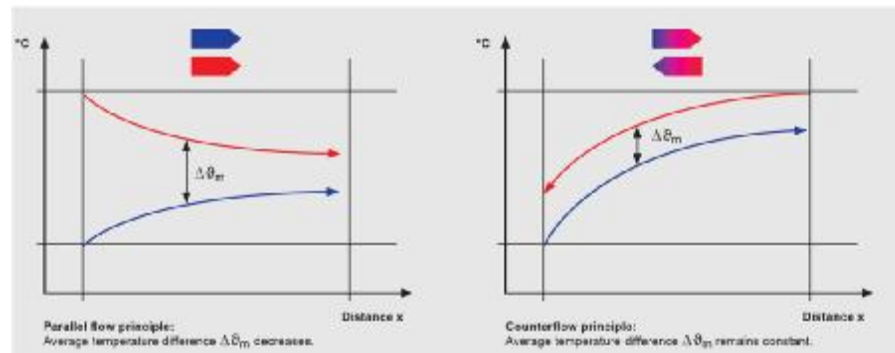
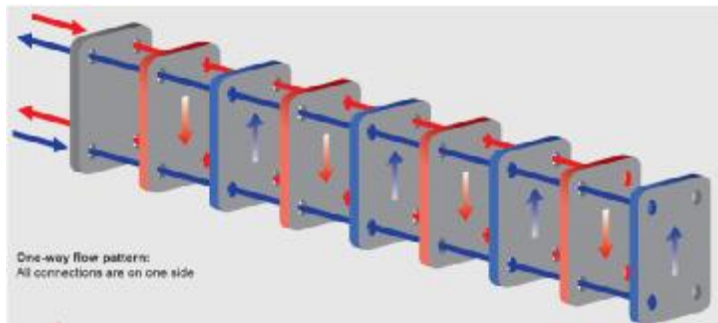
*Různé provedení výměníků olej – voda (či jiné médium)*



*Deskové – pájené/těsněné*



*Trubkové*



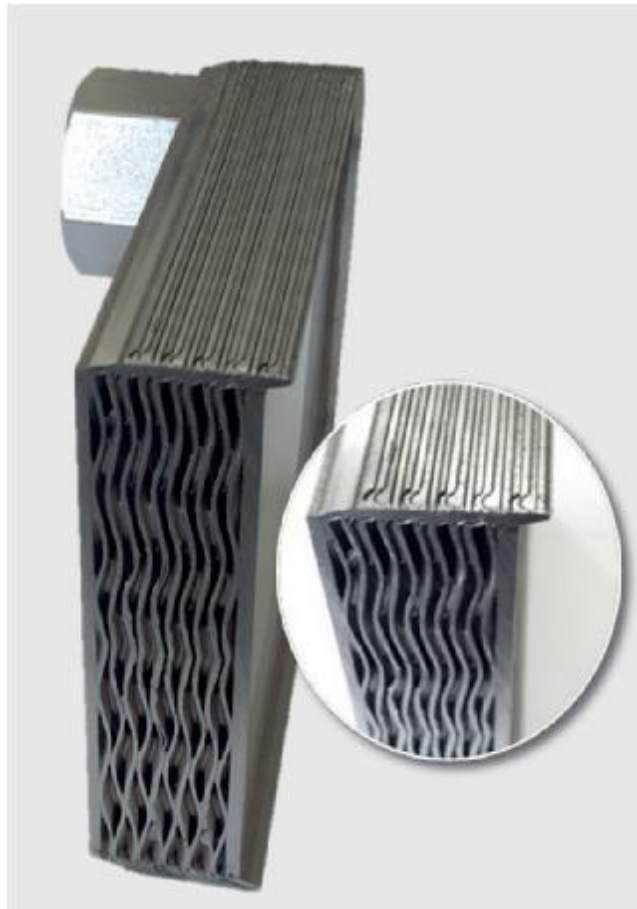


# HYDAC INTERNATIONAL

## Čím chladit

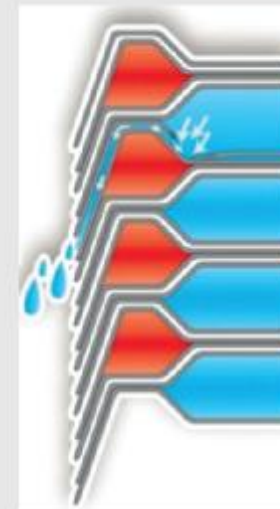


*Speciální provedení – např. zamezení smísení médií a úniku = ochrana životního prostředí*



### Standard PHE

Cracks in the plates lead to internal leakage and mixing of the fluids, which is not visible from the outside.



### Double-Wall PHE:

Cracks in the plates do not lead to an internal leakage between the fluids. The leakage is visible from the outside

## Kde chladit

- Separátní chladicí okruh
  - Stabilní podmínky
  - Dobře dimenzovatelný
  - S výhodou lze spojit s filtrací
- Pouze lekáže z čerpadel nebo malé průtoky čerpadel
  - Levnější
  - Chladí se nejteplejší olej
  - S výhodou lze použít chladič v nosiči čerpadla
- Na zpětné větvi T
  - Nestabilní výkon
    - různé okamžité průtoky
  - Při zastavení technologie se nechladí vůbec
  - Tlakové špičky do chladiče = poruchy



## Shrnutí závěrem

**Chladit na teplotu cca 50 °C ± 5°C v nádrži**

Přednostně použít separátní chladicí a filtrační okruh

U standardních aplikací chladicí výkon dimenzovat  
cca 20-40 % instalovaného příkonu  
+ tepelný příkon „zvenku“

Větší chladič není lepší chladič, musí být optimálně  
dimenzován.

Pozor měrná tepelná kapacita olej – voda je cca 1: 2





**HYDAC INTERNATIONAL**

**CAHP**



**Děkuji za Vaši pozornost !**

**Nastítnit možnosti a ukázat aplikace je cílem i druhé poloviny tohoto semináře**