

# → Tepelná čerpadla

číslo listu 8/10

## CHYTRÁ ŘEŠENÍ V OTEVŘENÉ ZAHRADĚ

**Víte, že tepelná čerpadla se řadí mezi ekologické zdroje energie, která dokážou ušetřit až 80 % nákladů na vytápění a chlazení?**

Tepelná čerpadla umožňují odebírat teplo z okolního prostředí (vody, vzduchu nebo země), převádět ho na vyšší teplotní hladinu a následně využít pro vytápění nebo přípravu teplé vody. Tepelné čerpadlo dokáže vyrobit až 5x víc energie na topení, než kolik samo spotřebuje.

### → Jak fungují?

Tepelné čerpadlo obsahuje čtyři základní části chladicího okruhu: kompresor, tepelný výměník (kondenzátor), expanzní ventil a výparník.

Energie odebraná z venkovního prostředí (primární okruh s nemrznoucí směsí) je odvedena do výparníku tepelného čerpadla, kde předá svou energii (teplo) chladivu, které koluje uvnitř zařízení. Zahřátím chladiva dojde k jeho odpaření. Páry jsou následně stlačeny kompresorem na vysoký tlak. Prudkým stlačením plynného chladiva dojde k jeho ohřátí (fyzikální princip komprese) až na 80 °C. Plynné chladivo o vysoké teplotě a tlaku putuje do tepelného výměníku (kondenzátoru), kde dojde k jeho zkapalnění a předání tepla do topného systému (sekundárního okruhu). Z tepelného výměníku putuje kapalné chladivo přes expanzní ventil (ve kterém dojde ke snížení tlaku chladiva a k ochlazení) zpět do výparníku, kde se znovu ohřeje energií odebranou z venkovního prostředí. Tím je cyklus uzavřen.

Na stejném principu pracují všechna tepelná čerpadla odebírající teplo ze vzduchu. Jak je ale možné ohřívát chladivo vzduchem, která má například -20 °C? Jednoduše, chladivo musí mít teplotu třeba -25 °C a teplejším vzduchem s -20 °C, ho dokážeme ohřát o několik stupňů výše. Samozřejmě že při takto nízkých teplotách již není tepelné čerpadlo tak účinné, ale princip tepelného čerpadla stále funguje a tepelné čerpadlo stále topí.



Princip tepelného čerpadla (Zdroj: [www.cne.cz](http://www.cne.cz))

### → Typy tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla se rozdělují podle prostředí (primární okruh), ze kterého odebírají energii – ze země, vody nebo vzduchu a podle toho čím čerpají energii.

#### Vzduch/voda

Zdrojem energie je okolní prostředí.

**Výhody:** Nejlevnější ze všech typů a lehce realizovatelné i v obtížných podmínkách (např. při nedostatečném prostoru na plošný kolektor).

**Nevýhody:** S klesající venkovní teplotou se zhoršuje účinnost. Nutnost venkovní jednotky s ventilátorem, která je konstrukčně složitější.

#### Země/voda s plošným kolektorem

Zdrojem energie je plošný kolektor umístěný ve výkopu v hloubce 1,2-1,5 m.

**Výhody:** Stablnější teplotní podmínky (stabilní topný faktor v průběhu celého roku) v porovnání se vzduchovým tepelným čerpadlem a zároveň levnější provedení plošného kolektoru než vrtu.

**Nevýhody:** Potřeba dostatečné plochy pro instalaci plošného kolektoru. V případě nedostatečně nadi-  
menzovaného kolektoru může dojít v průběhu let k únavě podloží tzn. zamrznutí kolektoru.

#### **Země/voda se svislým zemním vrtem**

Zdrojem energie je zemní vrt nebo soustava zemních vrtů, která obvykle dosahuje hloubky až 200 m a průměr 165 mm.

**Výhody:** Zemní vrty nabízí stabilnější teplotní podmínky. V letním období umožňují pasivní chlazení.

**Nevýhody:** Větší investiční náklady na tepelné čerpadlo a zemní vrty.

#### **Voda/voda**

Zdrojem energie může být voda z povrchové nebo podzemní vody.

**Výhody:** Podzemní voda má stabilní teplotu 8-10 °C. V případě geotermální vody může teplota dosahovat i nad 30 °C.

**Nevýhody:** Malý výskyt vhodných vodních zdrojů. Nutnost ověření vydatnosti.

### → **Topný faktor**

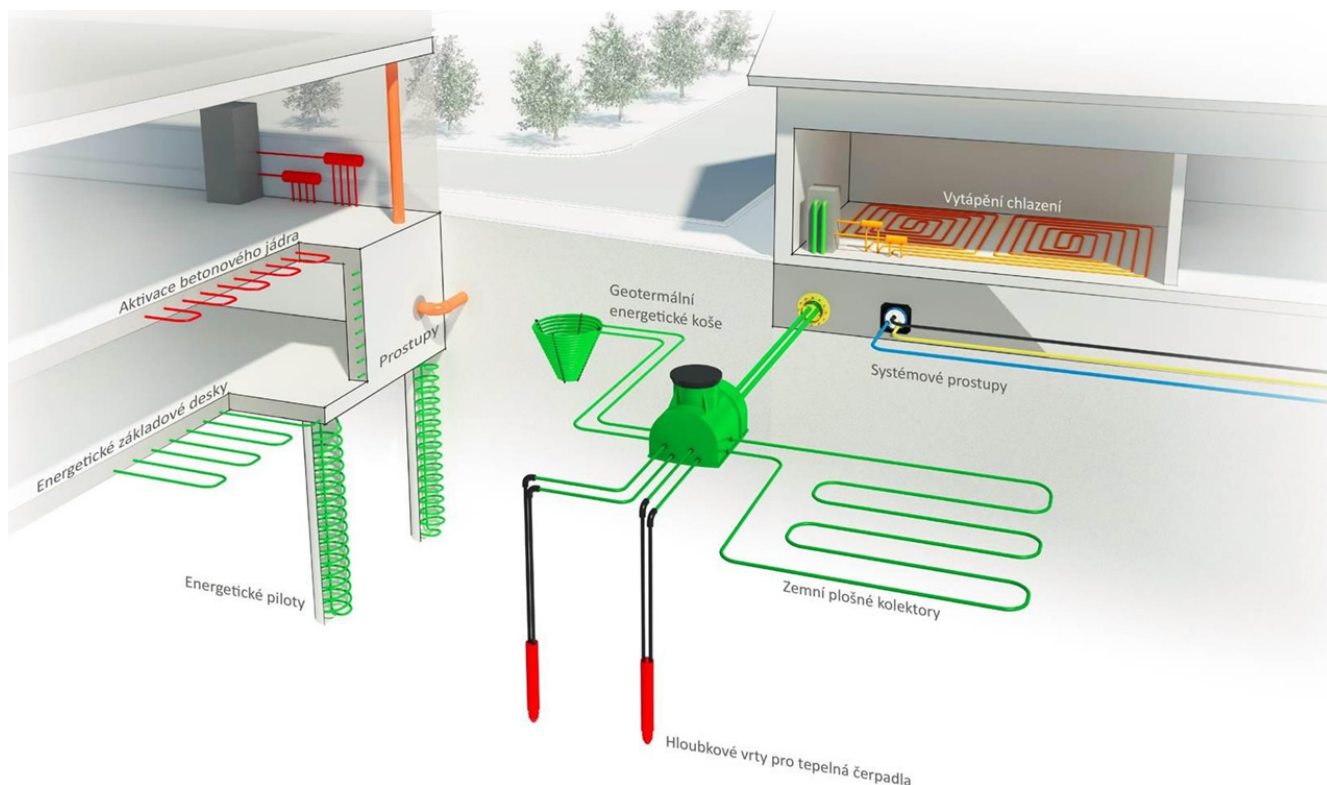
Topný faktor je základním parametrem účinnosti samotného tepelného čerpadla. Je to poměr mezi vyrobeným teplem a spotřebovanou elektrickou energií. Čím vyšší je topný faktor, tím je provoz zařízení levnější. Čím je nižší potřeba teploty topné vody, tím je topný faktor vyšší – proto je výhodnější podlahové topení, kterému stačí nižší teplota vody než radiátorům.

#### **V praxi se setkáte se dvěma druhy topných faktorů:**

**COP** (Coefficient Of Performance) udává hodnoty konkrétních aktuálních laboratorních podmínek.

**SCOP** (Seasonal Coefficient Of Performance) vyjadřuje průměrnou hodnotu za celou topnou sezónu.

**SEER** (Seasonal Energy Efficiency Ratio) udává průměrný sezónní topný faktor za rok.



(Zdroj: [www.cne.cz](http://www.cne.cz))

### → **Ekonomika pro rodinný dům**

Tepelná čerpadla se hojně instalují v rodinných domech především jako náhrada vytápění elektrinou nebo za zdroje na tuhá a kapalná paliva (uhlí, topný olej, atd.) Výhodou oproti vytápění elektrinou je 2,5 až 4 násobně nižší spotřeba elektrické energie, výhodou proti tuhým palivům je komfort provozu. Velikost úspory závisí na sezónním topném faktoru SPF, který se liší podle typu primárního zdroje (země, vzduch a voda) a také na otopné soustavě (radiátory, konvektory, podlahové a stěnové vytápění). Nejlepšího sezónního topného faktor lze dosáhnout u tepelného čerpadla voda/voda s podlahovým vytápěním bez přípravy teplé vody. Vhodných

zdrojů pro tento typ není v České republice mnoho. Daleko častěji se tedy instalují tepelná čerpadla země/voda nebo vzduch/voda. Z ekonomického a technického hlediska je třeba vždy posoudit, jaká instalace je pro daný dům nejvhodnější. Další výhodou pro domácnosti je tarif (pro tepelné čerpadlo) D55d nebo D56d platný pro celou domácnost, tedy i pračku, televizi, ledničku, atd. Toto přináší do rodinného rozpočtu další nemalou úsporu za ostatní elektrickou energii.

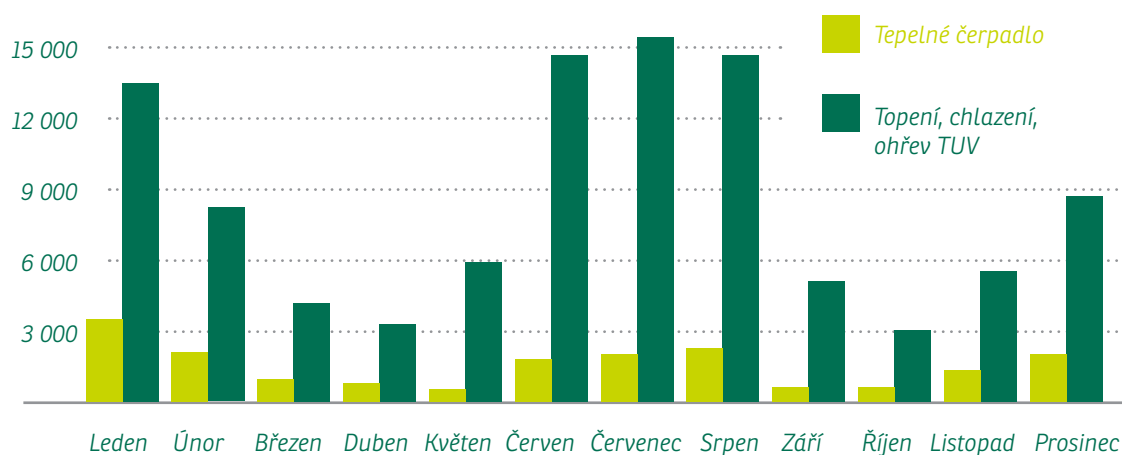


*Tepelná čerpadla v technické místnosti Nadace Partnerství (Zdroj: Aliance pro energetickou soběstačnost)*

## → Naše zkušenosti

Soustava 4 tepelných čerpadel IVT Premiumline EQ E17 o celkovém výkonu 68 kW, je napojena na soustavu osmi hlubinných vrtů o celkové délce 905 m, spotřebuje ročně cca 20 MWh elektrické energie a vyprodukuje 5-6x více energie na topení a chlazení. Roční náklady na provoz včetně údržby jsou cca 60 000 Kč. Investice do systému hlubinných vrtů a technologie byly 3,1 milionu Kč.

Investiční vícenásobky oproti klasickému způsobu topení/chlazení (plynové topení a chladicí zařízení) byl 1 milion Kč a provozní náklady by se zvýšily ze 60 000 Kč na 200 000 Kč. Návratnost investice je tedy kolem sedmi let při životnosti technologie tepelných čerpadel 20–25 let.



*Graf spotřeby elektrické energie tepelného čerpadla v porovnání s výrobou energie na topení, chlazení a ohřev teplé užitkové vody. (Zdroj: Archiv Nadace Partnerství)*

Uvažujete o tepelném čerpadle? Pro případnou konzultaci se na nás můžete obrátit, s touto problematikou máme více než pětiletou zkušenost.

### Inspirujte se v Otevřené zahradě

**Ing. Vlastimil Rieger**, poradce pro zelené stavění  
Otevřená zahrada Nadace Partnerství  
e-mail: [vlastimil.rieger@nap.cz](mailto:vlastimil.rieger@nap.cz)  
telefon: +420 775 424 701

### Kontaktujte nás na

e-mail: [otevrenazahrada@nap.cz](mailto:otevrenazahrada@nap.cz)  
telefon: +420 515 903 111