

Ako funguje tepelné čerpadlo?

By Peter Hofer

Každá domácnosť spotrebuje najväčšiu časť energie na vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody. Vzhľadom na vysoké ceny vykurovacieho oleja a zemného plynu sú tepelné čerpadlá obzvlášť výhodnou alternatívou, najmä pre novostavby – ale aj ako obnova starých vykurovacích zariadení.

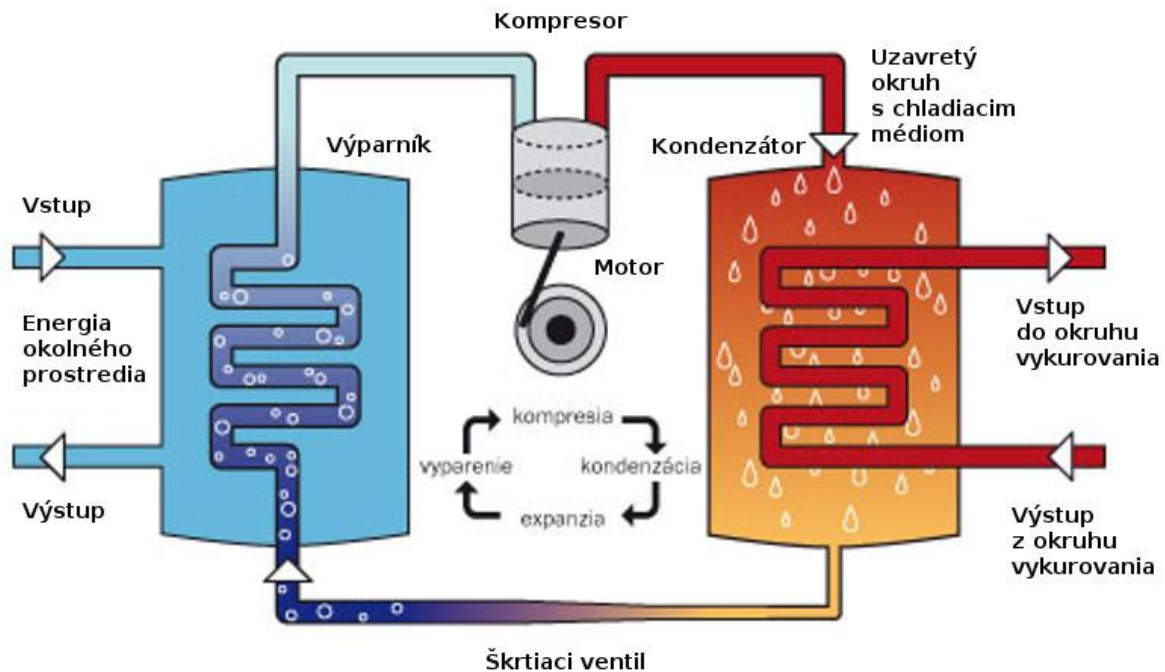
Tepelné čerpadlá využívajú teplo z okolitého prostredia – zo zeme, zo spodnej vody, alebo zo vzduchu a počas celého roka poskytujú teplo na vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody. Výrazne znižujú náklady na spotrebu energie, zabraňujú spaľovaniu fosílnych palív a znižujú splodiny oxidu uhličitého CO₂ o viac ako 40 percent.

Princíp funkcie tepelného čerpadla

Princíp tepelného čerpadla je známy už viac ako 100 rokov. Konštruktér prvého tepelného čerpadla na svete bol Slovák Aurel Stodola. Jeho tepelné čerpadlo z roku 1928 dodnes pracuje vo Švajčiarsku a vykuruje radnicu v Ženeve s odoberaním tepla z vody jazera (ide o uzatvorený okruh). Prvé veľké technické využitie tohto spôsobu vykurovania sa uskutočnilo v r. 1936. No rozsiahlejšie využitie tepelných čerpadiel na vykurovanie prišlo najskôr so zvýšením cien energií na začiatku sedemdesiatych rokov.

Rovnako ako bežná chladnička vo Vašej domácnosti chladí aj keď je vonkajšia teplota napríklad +30°C, takisto aj technológia čerpadla ohrieva aj keď je médium pre získanie plusovej energie nižšie alebo dokonca záporné. Všetko je založené na prenose tepla kvapalinou, ktorá má extrémne nízky bod odparovania.

Vykurovacie tepelné čerpadlo je zariadenie, ktoré využíva netradičné zdroje energie na ústredné vykurovanie (ÚK) a na ohrev teplej úžitkovej vody (TÚV). Pracuje na princípe využitia inak nevyužiteľnej energie – nízkopotenciálneho tepla z nášho okolia (t. j. z vody, vzduchu, zeme či odpadového tepla), kedy jeho prečerpaním dôjde ku zmene teploty na úroveň využiteľnú vo vykurovacom systéme. Základná perspektíva tepelných čerpadiel je to, že do globálneho teplotného režimu planéty sa priamo nepridáva teplo zo spaľovania akéhokol'vek paliva. Nepriamo vzniká určité množstvo tepla v elektrárnach – pri výrobe elektrickej energie spotrebovanej na chod tepelného čerpadla.



Princíp tepelného čerpadla vzduch-voda

Základom tepelného čerpadla je uzavretý okruh naplnený chladivom. Tepelné čerpadlo, respektíve chladiaci okruh, má štyri základné časti:

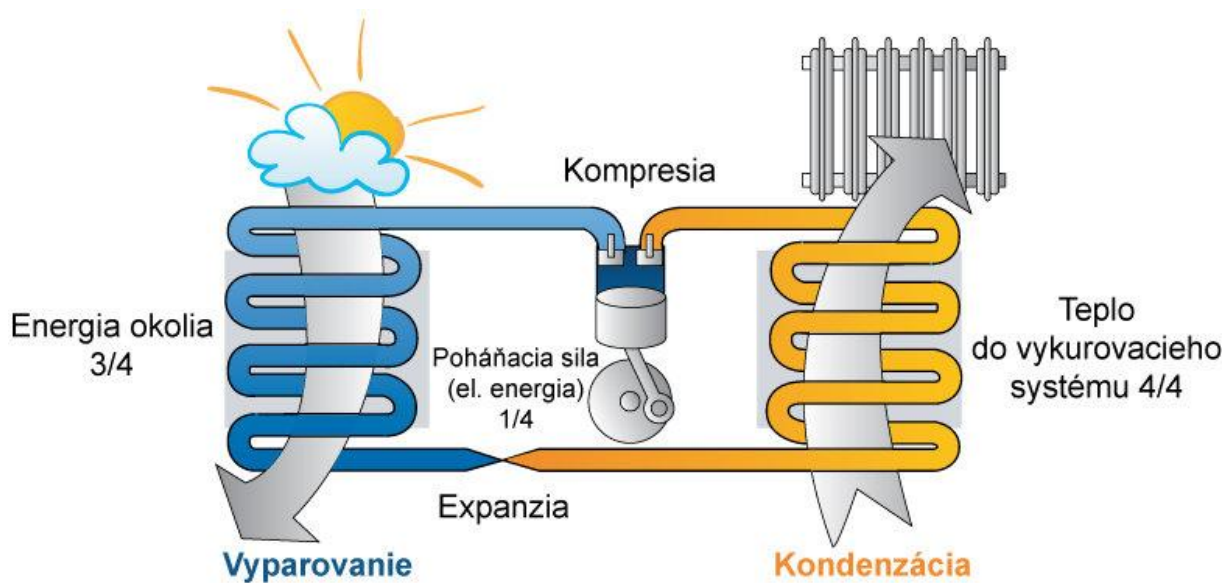
- **Výparník:** Do výparníka sa privádza okolitým vzduchom nízko potenciálne teplo. Privedené teplo spôsobuje vyparovanie chladiva, pary chladiva sa stávajú nositeľom tepelnej energie a tu prenášajú do kompresora. Vzduch, ktorého prúdenie cez výparník zaisťuje axiálny ventilátor alebo ventilátory, sa pritom ochladí. Vzduchová cesta predstavuje primárny okruh tepelného čerpadla.
- **Kompresor:** nasáva pary z výparníka, stláča ich a vytlača do kondenzátora. Práca na pohon kompresora sa premení na teplo, ktoré sa pripočíta k teplu privedenému do výparníka.
- **Kondenzátor:** energia privedená do kondenzátora parami chladiva z výparníka a kompresora sa prenáša do cirkulujúceho vykurovacieho média (sekundárny okruh tepelného čerpadla). Preneseným teplom sa vykurovacie médium ohrieva.
- **Škrtiaci ventil:** kvapalné chladivo, ktoré skondenzovalo v kondenzátore pri vyššom (kondenzačnom) tlaku, sa vstrekuje do výparníka, aby sa tu opäť vyparilo pri nižšom (vyparovanom) tlaku.

Tepelné čerpadlá takto dokážu teplo z uvedených médií (o teplote napr. okolo 2°C) previesť na vyššiu teplotnú hladinu (napr. okolo 80°C), ale na to potrebujú dodať inú, obyčajne elektrickú energiu. Zisk tepla z okolitého prostredia na vykurovanie je však vyšší v porovnaní so spotrebou elektriny na pohon tepelného čerpadla: z 1 kWh spotrebovanej elektriny je možné bežne získať 3 až 4 kWh tepla.

Typy tepelných čerpadiel

V zásade sa dnes vyrábajú 3 typy tepelných čerpadiel. Ich označenie priamo súvisí s druhom média, z ktorého získavajú zdrojovú energiu. Používané systémy sú teda:

- **Vzduch/Voda** – vzhľadom k nenáročnej inštalácii asi dnes jeden z najpoužívanejších systémov. Čerpadlo získava energiu z okolitého vonkajšieho vzduchu. Platí samozrejme pravidlo, že čím je vyššia teplota vonkajšieho vzduchu, tým je väčší tepelný zisk, avšak čerpadlo je možné prevádzkovať so slušným výkonom až do teploty -15°C .
- **Voda/Voda** – v tomto prípade sa zdrojovým médium stáva voda, tepelný kolektor čerpadla je umiestnený na dne rybníka, rieky, bazéna a iných vodných nádrží. Napriek tomu, že toto riešenie vyžaduje takýto zdroj nablízku týchto inštalácií, je dnes hojne využívané.
- **Zem/Voda** – veľmi populárny systém najmä u novostavieb. Médium je zem do ktorej sa v nemrznúcej hĺbke umiestni tepelný kolektor čerpadla. Taktiež je možnosť využiť hĺbkového vrtu. Produktová rada tepelných čerpadiel ZEM/VODA býva označovaná aj ako VODA/VODA, pretože do tepelného čerpadla vstupuje voda, ktorá sa ohriala v zemi.



Ekvitermická regulácia

Regulácia, ktorá v závislosti na vonkajšej teplote upravuje teplotu vykurovacej vody vstupujúcej do vykurovacieho systému. Príklad: keď je vonku -15°C , regulácia pustí do domu vodu o teplote napríklad 50°C ; keď je vonku 10°C , regulácia pustí do domu vodu o teplote len 30°C . U tepelných čerpadiel je ekvitermická regulácia oveľa dôležitejšia než u iných zdrojov tepla, pretože čím je nižšia teplota vykurovacej vody, tým je prevádzka tepelného čerpadla efektívnejšia a úspornejšia.