

pod 0°C, jen část tepla potřebného k vytápění, zbytek tepla je dodán jiným zdrojem. Tento provoz se nazývá bivalentní. Pro efektivní využití tepelného čerpadla je nutné, aby rozdíl teplot mezi nízkoteplotním zdrojem a topným okruhem byl co nejmenší. Proto jsou pro vytápění tepelným čerpadlem výhodné nízkoteplotní topné soustavy např. podlahové topení nebo nízkoteplotní velkoplošné radiátory.

#### Základní podmínky úspěšné instalace tepelného čerpadla:

- vhodná volba nízkoteplotního zdroje tepla,
- optimální volba výkonu zařízení,
- správná volba topného systému např. podlahové vytápění, nízkoteplotní radiátory,
- ekonomická rozvaha vycházející ze zjištění reálných způsobů vytápění pro daný objekt, investičních a provozních nákladů.

Návratnost vložených finančních prostředků u instalace tepelného čerpadla do stávajících systémů je závislá na ceně použitého paliva před instalací tepelného čerpadla, na druhu a kapacitě nízkoteplotního zdroje tepla jako např. vzduch, voda, půda, odpadní teplo atp., a na rozsahu úprav, které je nutné provést před jeho instalací – zateplení, úprava topné soustavy, změna doplňkového zdroje. Při instalaci do nových objektů ekonomická návratnost investic závisí na druhu a kapacitě nízkoteplotního zdroje tepla a na druhu použitého doplňkového paliva.

### Výhody

Při optimálním využití pro přípravu teplé vody a vytápění domácnosti v průběhu roku se tepelné čerpadlo podílí až 70 % na celkové výrobě tepla. Tepelné čerpadlo může ušetřit značné množství energie a tím i provozních nákladů.

#### E.ON Energie, a.s.

Lannova 16 370 49 České Budějovice

Zákaznická linka

T 840 111 333

Poruchová služba - nonstop

T 800 22 55 77

[www.eon.cz](http://www.eon.cz)



## Tepelná čerpadla

**e-on**

Tepelné čerpadlo je zařízení, které odnímá teplo z vnějšího prostředí, z tak zvaného nízkoteplotního zdroje – vody, půdy nebo vzduchu, a předává toto teplo k dalšímu využití. Umožňuje ušetřit až dvě třetiny nákladů na vytápění a přípravu teplé vody. V opačném režimu, chladicím, se může použít pro chlazení nebo ke klimatizaci prostor.

## Princip tepelného čerpadla

Pracovní látka, např. vzduch, glykol, atd., odebírá teplo z okolního prostředí – nízkoteplotní zdroj. Ve výparníku kapalné chladivo odnímá teplo pracovní látky a ta se ochlazuje. Ohřáté chladivo se vypařuje. Páry chladiva jsou odsávány, stlačovány v kompresoru a tím se ještě zvýší jejich teplota. Tyto páry jsou dále odváděny do kondenzátoru, kde předají teplo ohřívání látky, např. topné vodě a změní své skupenství na kapalné. Kapalné chladivo je přiváděno zpět do výparníku. Celý cyklus se neustále opakuje.

## Nízkoteplotní zdroje tepla

Nízkoteplotní zdroje tepla pro tepelná čerpadla jsou např. okolní vzduch, půda např. vrty, zemní kolektory – sběrače, geotermální prameny, podzemní, povrchová či odpadní voda, odpadní teplo z technologických procesů.

### Okolní vzduch

Zdrojem tepla je venkovní vzduch. Vzduch předává své teplo ve výměníku, který je většinou umístěn mimo budovu. Výkon tepelného čerpadla je závislý na teplotě venkovního vzduchu a je nejnižší, když je největší potřeba tepla – zimní měsíce.

### Zemní kolektor

Teplo se půdě odebírá prostřednictvím výměníku z trubek, v nichž cirkuluje nemrznoucí kapalina. Trubky se umísťují do hloubky 1,2 – 1,6 m pod povrch země, v nezámrazné hloubce a ve vzdálenosti 0,6 – 1 m od sebe. Velikost plochy kolektorů nebo-li sběračů, ze kterých je odváděno teplo, by měla být asi 3x větší než vytápěná plocha. Na 1 kW výkonu tepelného čerpadla se počítá cca 5 – 8 m výkopu.

### Podzemní voda

Pro odběr tepla z podzemních vod jsou třeba dvě studny. Z jedné studny se odebírá voda, která je zdrojem tepla. Po předání tepla se ochlazená voda vpustí do vratné – vsakovací – studny. Předpokladem pro efektivní využití jsou geologicky vhodné



podmínky, dostatečné množství vody a její kvalita – chemické složení. Doporučená hloubka studní je cca 10 m. Pro tepelné čerpadlo s výkonem 20 kW se doporučuje vydatnost pramene 0,7 l vody za sekundu. Pokud jsou studny ve svažitém terénu, musí být studna, z níž se voda odebírá, výše než studna vsakovací.

### Povrchová voda

Zdrojem tepla jsou povrchové vody jako např. řeky, rybníky, apod. Výměník s nemrznoucí kapalinou je umístěn přímo ve vodě nebo je zapuštěn v břehu. Voda musí být k dispozici v dostatečném množství, aby nedošlo k jejímu zamrznutí. Je také nutné vyhnout se znečištění výměníků. Potřebná plocha výměníku je 1 – 1,5 m<sup>2</sup> na 1 kW výkonu tepelného čerpadla. Před instalací je nutné získat povolení správce toku nebo vodní nádrže.

### Hlubinný vrt

Teplo z vody nebo okolního horninového prostředí se odebírá pomocí výměníku z plastových trubek, které jsou zapuštěny ve vrtu. Vrty jsou 120 až 150 m hluboké. Jejich hloubka je závislá na geologických podmínkách. Vrty se umísťují nejméně 10 m od sebe. Na výkon 1 kW tepelného čerpadla je zapotřebí cca 12 – 18 m vrtu.

### Geotermální pramen

Využívá se pramenů teplé podzemní vody. Tato voda má během roku stálou a poměrně vysokou teplotu. Výskyt těchto pramenů je vázán na specifické geologické podmínky – u nás např. Karlovarsko, Krušnohorský.

### Odpadní teplo

Zdrojem tepla je vnitřní vzduch objektu, který je odváděn jeho větracím systémem. Může se využívat i odpadní teplo z technologických procesů.

### Rozdělení tepelných čerpadel

Nejčastěji se tepelná čerpadla rozdělují podle druhu ochlazeného/ohřívání média:

- vzduch/voda – ochlazenou látkou je vzduch, ohřívanou voda,
- vzduch/vzduch,
- voda/voda,
- země/voda,
- voda/vzduch.

### Topný faktor

Topný faktor udává poměr tepelného výkonu tepelného čerpadla k elektrickému příkonu, který je potřebný k jeho provozu, především k pohonu kompresoru. Čím je hodnota topného faktoru vyšší, tím je provoz tepelného čerpadla efektivnější. Topný faktor se pohybuje mezi hodnotami 2,5 až 4. To znamená, že z 1 kWh elektrické energie, kterou potřebuje tepelné čerpadlo pro provoz, se vyrobí 2,5 až 4 kWh tepla. Velikost topného faktoru závisí na teplotě nízkoteplotního zdroje, na teplotě topné kapaliny, na elektrickém příkonu tepelného čerpadla, technických parametrech tepelného čerpadla, na vlastnostech chladiva, atd.

### Tepelný výkon

Součet tepelné energie, která byla přenesena z nízkoteplotního zdroje, předána chladivu ve výparníku a tepelné energie získané stlačením chladiva v kompresoru např. pomocí elektrické energie se nazývá tepelný výkon.

### Provoz

Vzhledem k nerovnoměrné spotřebě tepla v průběhu roku je vhodné tepelné čerpadlo provozovat s akumulací tzn. zásobníkem tepla a s doplňkovým zdrojem tepla, např. elektrokotlem. Tepelné čerpadlo dodává za nízkých teplot,