

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Projekt CZ.1.07/1.1.00/08.0094 Vzdělávání pro udržitelný  
rozvoj v environmentálních a ekonomických souvislostech**

Asociace pedagogů základního školství České republiky

[www.vcele.eu](http://www.vcele.eu)

## **12 Tepelná čerpadla zažívají renesanci**

### **Učební list**

Ročník: 9

Doporučený počet hodin: 2

Autor: Mgr. Petr Kolátor

Editace a grafická úprava textu: Mgr. Bc. Anna Doubková

© 2013 Asociace pedagogů základního školství České republiky

Ilustrační obrázky jsou použity v souladu s licencemi. Pokud není uvedeno jinak, je použita fotodokumentace projektu VUREES a databáze software Inspiration.

---

Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky



## 12 Tepelná čerpadla zažívají renesanci: učební list

**„Tepelná čerpadla zažívají renesanci díky technickému rozvoji!“**

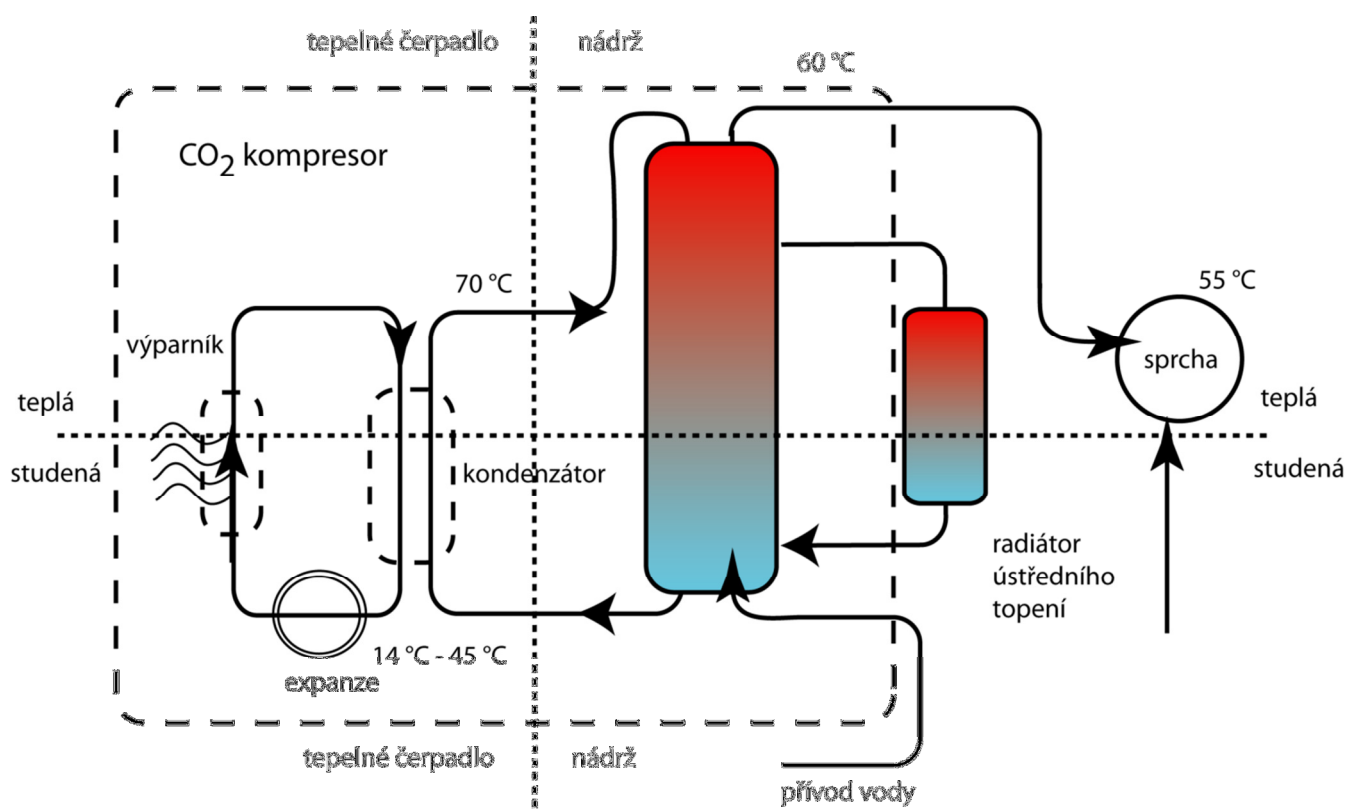
**V rámci projektu VUREES** jsme se zaměřili v tomto tématu na využívání geotermální energie ze Země a její inovaci v podobě převratné konstrukce současných tepelných čerpadel, která mají krátkou životnost s malou účinností.

Princip tepelných čerpadel, zajišťujících teplo, zejména pro rodinné domy, je známý již desítky let. Nicméně jejich většímu rozvoji stále brání především vysoká cena a relativně krátká životnost, která se pohybuje na hranici návratnosti vložených finančních prostředků. Pokud odečteme velkou vstupní investici, která se u dnešních tepelných čerpadel pohybuje okolo 200 000 – 300 000 korun, je jejich provoz vysoce ekonomický. Odběr elektrického proudu je minimální a navíc jsou tyto přístroje vysoce ekologické, protože mají nulové emise do ovzduší.

Základní typ tepelných čerpadel se nemění celá léta. Jde o typy vzduch – voda, země – voda a voda – voda, to znamená, že odebírají tepelnou energii z vody, země nebo ze vzduchu a převádějí ji do vody.

### **Funkce současného tepelného čerpadla**

Současné tepelné čerpadlo funguje podobně jako chladnička, která odebírá teplo (chladí) potravinám a odvedené teplo vyvádí do zadní části lednice na výparník, kde topí. Stejně funguje tepelné čerpadlo, ale s mnohem větším výkonem. Odebírá teplo vodě, vzduchu nebo zemi a pomocí radiátorů nebo podlahového vytápění pak vytápí obytné prostory, nebo třeba bazén. Cenově a časově náročný je zemní vrt, hluboký až 150 metrů.



**Obrázek 1:** Schéma tepelného čerpadla

## Čerpadlo nové generace GÉOTHERM

S GÉOTHERMEM skončila éra hlučných a mohutných tepelných čerpadel podobajících se velkým chladničkám. Výroba tepla umístěná mimo dům je tichá a umožňuje získat tolik oceňované místo ve vašem domě. Výhodu přináší také diskretní a příjemný vzhled Géothermu, který se téměř zasypaný zcela začlení do trávníku nebo zahrady. Svou pevností a robustností dovoluje jednoduchou údržbu. Elektronická regulace uvnitř vašeho domu zabezpečí absolutní pohodlí.



**Obrázek 2:** Umístění vrtů\*



**Obrázek 3:** Propojení vrtů s geothermem\*





**Obrázek 4:** Géotherm po dokončení\*

*Průměrná doba vrtání cca 1,5 hod/1 vrt  
Instalace tepelného čerpadla za 1 den.*

### **Schéma činnosti tepelného čerpadla\*:**

Zkondenzované chladivo je vstřikováno přes kapiláru do výparníku (měděný kolektor zapuštěn ve vrtu), kde se ochladí na cca  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  a změní své skupenství na plynné. Při kontaktu se zemí se chladivo ohřívá a čerpá z ní teplo. Následně je chladivo stlačeno kompresorem, kde se jeho teplota zvýší na 55 až 100  $^{\circ}\text{C}$ . Takto ohřáté horké páry chladiva předají v kondenzátoru (výměník umístěn v akumulční nádobě) teplo topné vodě. Po předání teploty putuje zkondenzované chladivo opět do výparníku a celý cyklus se opakuje.

Jediným spotřebičem, který zajišťuje bezproblémový chod tohoto systému, je kompresor. Tento systém tepelných čerpadel pracuje:

1. bez oběhových čerpadel – šetří energii,
2. bez ztrát u výměníků,
3. s použitím výkonného měděného kolektoru místo plastového,
4. s kolektorem, v kterém je přímo chladivo namísto nemrznoucí směsi.

### **Současně dochází i k revoluci v sondách\*:**

- vertikální sondy zajišťují maximální topný výkon za všech externích klimatických podmínek,
- země hluboko pod zemí zůstává stabilním zdrojem tepla, které nepodléhá teplotním poklesům na povrchu země nebo okolního vzduchu,
- toto řešení zabírá jen velmi malou plochu, proto je vhodné při renovaci domu, nebo v rámci zcela nové stavby s malým pozemkem,
- diskrétní design venkovní jednotky tepelného čerpadla, které je zakopáno před domem,
- tradiční nevýhoda spojená s cenou vrtných prací je dnes vyřešena díky nové technologii vertikálního systému Géothermu: **vrt je méně hluboký, méně nákladný, daleko účinnější (sondy z měděných trubek místo obvyklých plastových)**
- zcela novátorský systém, který představuje převrat v oblasti vytápění objektů za velice přijatelnou cenu: **je to budoucnost tepelných čerpadel.**

Ideální cenově dostupná kombinace pro vytápění TČ. Na systém je možné napojit jiné zdroje jako krb, kotel apod. Z akumulární nádoby můžete odebírat topnou vodu pro radiátory, podlahové topení, případně ohřívat bazén. Sestava obsahuje: Tepelné čerpadlo vč. sond a ovládacího panelu, akumulární nádobu 150 litrů (unikátní nádoba se speciální funkcí vrstvení vody) vč. výměníku na chladivo, kompletní příslušenství k akumulární nádobě - expanzní nádoba, manometr, ventily, armatury vč. oběhového čerpadla, pojistný ventil, odvzdušnění + el. patrona 6 kW vč. regulace.

*SESTAVA celého systému již od 239 100,- bez DPH, což je daleko méně než za současné tepelné čerpadlo pracující na principu ledničky.*

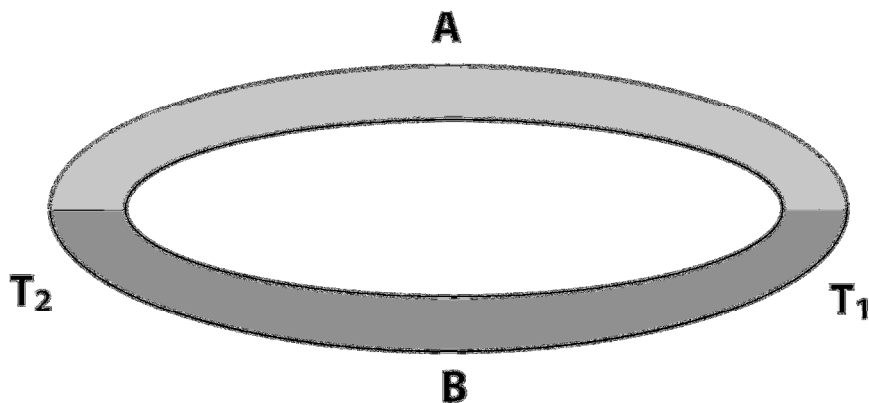
### **Novinka nepodléhá opotřebení**

Nové tepelné čerpadlo vyvinuté norskými vědci se skládá z množství miniaturních tepelných čerpadel o velikosti jednoho krychlového milimetru. Podle velikosti domu a potřeb vytápění se sestavují po tisících do libovolných tvarů. Největší výhody nového tepelného čerpadla spočívají v tom, že můžete regulovat jeho velikost a tvar.

Za vysoce neekonomické považují vědci současný systém vytápění, kdy jsou v domě centrální kamna, případně tepelné čerpadlo rozvádějící teplo do celého domu. Jejich novinka zahrnuje doslova tisíce miniaturních tepelných čerpadel, rozmístěných na různých místech v domě. Mohou být skryta ve stěnách či pod podlahou. Samotný princip funkce těchto nových čerpadel vědci zatím tají, nicméně je evidentní, že vychází z tzv. Seebeckova termoelektrického jevu (*Německý fyzik T. J. Seebeck*

objevil v roce 1821 Seebeckův jev). Čerpadla by se měla objevit na trhu do pěti let. Vydrží pracovat nejméně 10.000 let, zatímco dnešní tepelná čerpadla mají životnost 10 – 20 let.

**Seebeckův jev** se projevuje u dvou vodičů **A** a **B**, u kterých je udržována teplota jejich spojů na rozdílných teplotách  $T_1 > T_2$ .



Seebeckův jev - **termoelektrický článek (termočlánek)**

V obvodě (viz obrázek) se objeví napětí a začne jím protékat proud. **Seebeckův jev** se tedy projeví vznikem **termoelektrického napětí**.

---

\* **Zdroj:** Tepelná čerpadla země - voda. *TEPELNÁ ČERPADLA MAZUR* [online]. 2012 [cit. 2012-06-18]. Dostupné z: <http://cerpadlaavrtty.cz/tepelna-cerpadla-zv.php>.