

datum: 22. oktober 2013 avtor: [Miha Zalokar](#)

## Plinske toplotne črpalke

**Vse o plinskih toplotnih črpalkah za ogrevanje stanovanjskih stavb pojasnjuje energetski svetovalec, Matjaž Valenčič**

Toplotna črpalka za ogrevanje (TČ) jemlje toploto iz toplotnega vira, jo s pomočjo pomožne energije dvigne na višji temperaturni nivo in odda toploto v ogrevalni sistem. Pri nas uporabljamo za ogrevanje ali hlajenje stanovanjskih stavb električne TČ, kakor da drugih sploh ni. Vendar to ni res. Toplotna črpalka je hladilni stroj. Hladilniki, ki so mobilni, recimo za avtodom, čoln ali prikolico, običajno uporabljajo za svoje delovanje utekočinjeni naftni plin; torej poznamo in uporabljamo majhne hladilne stroje na toplotni vir pomožne energije. Malo večje naprave pa so primerne za toplotno oskrbo stavb.

Strokovno ločimo električno gnane kompresorske TČ, mehansko gnane kompresorske TČ, absorpcijske TČ in adsorpcijske TČ. S plinom (zemeljski plin, utekočinjen naftni plin, bioplín...) lahko ženemo kompresorske TČ, absorpcijske TČ in adsorpcijske TČ. Med njimi je ogromna razlika, tako po namenu (ogrevanje/hlajenje), po viru energije, udobju, zanesljivosti, stroških...

Električno gnane toplotne črpalke so že uveljavljene. Učinkovitost (grelno število, COP Coefficient Of Performance, razmerje med koristno toplotno energijo in za to porabljeno pogonsko energijo) je odvisna od lastnosti TČ in od razmerja temperatur vira ter ponora. TČ zrak/voda naj imajo COP vsaj 3,4 pri temperaturi zraka 2°; TČ zemlja/voda naj imajo COP vsaj 4,4 pri temperaturi zemlje 0°; TČ voda/voda naj imajo COP vsaj 5,2 pri temperaturi vode 10°, vse velja za temperaturo ogrevne vode 35°, torej za talno ogrevanje. Pri višji potrebni temperaturi ogrevanja je grelna število občutno nižje, zato so manj primerne za radiatorsko ogrevanje. Prav tako nižja temperatura vira zelo vpliva na učinkovitost, kar se najbolj pozna pri TČ zrak/voda. Še več, TČ zrak/voda ima najslabši COP in najmanjšo moč pri nižjih temperaturah zraka, ravno takrat, ko so potrebe za ogrevanje stavbe največje. Učinkovitost TČ preko celega leta označujemo z letnim grelnim številom (SPF - Seasonal Performance Factor), ki upošteva vso vloženo energijo (tudi za obtočne črpalke) in vso pridobljeno toploto. Izračunamo ga iz razmerja med toploto, ki jo dovedemo grelnemu mediju in celotno porabljeno električno energijo preko cele sezone, toploto in elektriko je potrebno meriti. Na SPF TČ vplivajo:

- potreba po toploti in hlajenju na lokacijo objekta,
- temperatura vira toplote in temperatura dovoda ogrevne vode,
- obratovalna karakteristika TČ glede na potrebe po toploti,
- dodatna poraba električne energije pomožnih komponent sistema,
- regulacija TČ in ogrevalnega sistema, hranilnik toplote...

Energijski učinek TČ je zelo ugoden, saj z eno enoto mehanskega dela proizvede približno tri enote toplote. Okoljska primernost električno gnanih TČ je vprašljiva zaradi velikega obremenjevanja okolja pri proizvodnji elektrike, zato so plinsko gnane TČ okoljsko primernejše. Finančni učinek je odvisen od razmerja cen razpoložljivih energentov (elektrika, zemeljski plin, naftni plin, kurilno olje, drva...) in ni enak energijskemu. Specifični izpusti za elektriko so 0,53 kg CO<sub>2</sub>/kWh, za zemeljski plin pa 0,20 kg CO<sub>2</sub>/kWh, kar pomeni, da z ogrevanjem zemeljski plin skoraj trikrat manj obremenjuje okolje s toplogrednim plinom kot direktno električno ogrevanje. Kako pa je z obremenjevanjem okolja pri ogrevanju s TČ? Pri SPF = 3 je CO<sub>2</sub> odtis 0,17 kg CO<sub>2</sub>/kWh, pri 4 je 0,13 in pri 5 je 0,11. Iz tega sledi, da so samo zelo učinkovite električno gnane TČ okoljsko primernejše kot direktna raba zemeljskega plina. Če uporabimo zemeljski plin kot pogon kompresorja TČ, dosežemo ugodnejše obratovanje.



FOTO: arhiv energijadoma

Lastnosti plinske kompresorske TČ so: plinski motor direktno poganja kompresor TČ, TČ je običajna, poleg toplote okolja se uporablja tudi proizvedena toplota plinskega motorja (izpušnih plinov in hladilne vode), enostavno je prilagajanje obremenitvi, delovanje je lahko tudi reverzibilno. Manj so občutljive na temperaturo vira, zato so zelo primerne v konfiguraciji zrak/voda tudi pri nižji zunanji temperaturi, prednost je tudi proizvodnja toplote pri različnih ali višjih temperaturah (toplota hladilne vode in izpušnih plinov). Slabosti: na tržišču še niso uveljavljene, investicija je večja, batni motor povzroča hrup, ni še prodajnih in servisnih organizacij, nimamo domačih izkušenj.

Absorpcijske toplotne črpalke so izvedenke absorpcijskih hladilnikov. Naprave so večje, težje in dražje kot kompresorske, vendar se odlikujejo z nizko enoto obratovanja, zanesljivostjo in enostavno zasnovano, saj nimajo gibljivih delov. So večjih moči, manj primerne za enostanovanjske objekte. So primerne za ogrevanje in hlajenje stavb ter za segrevanje sanitarne vode. Zlasti hlajenje z absorpcijskimi TČ se vedno pogosteje uporablja, saj učinkovito izkoriščajo toploto sonca ali odpadno toploto iz termoelektrarn.

Adsorpcijske toplotne črpalke delujejo na tehnologiji čiščenja dimnih plinov. Ko adsorpcijsko sredstvo sprejme vlago, odda toploto, prejeta iz sončnega krogotoka, z

dovajanjem sončne toplote pa se posuši. Za neprekinjeno delovanje sta vgrajeni dve adsorpcijski koloni, ki izmenično oddajata toploto. V povezavi s kondenzacijskim plinskim grelnikom in vakuumskimi sprejemniki sončne energije enota proizvede precej več toplote, kot bi jo dobili z zgorevanjem zemeljskega plina.

Informacija je zapis z delavnice o plinskih toplotnih črpalkah, ki jo je 4.10.2013 organiziralo GIZ zemeljski plin. Predavatelji so bili:

- Plinske toplotne črpalke: principi delovanja in trendi na trgu, dr. Janko Remec, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo



FOTO: [www.freedigitalphotos.net](http://www.freedigitalphotos.net)

- Plinska toplotna črpalka - sistem, ki združuje prednosti toplotne črpalke z zanesljivostjo ogrevanja/hlajenja s plinom, Gregor Debevec, Valmor, d.o.o.
- Hišna plin/zeolit toplotna črpalka zeoTHERM, Mitja Janež, Vaillant, d.o.o.
- Načrtovanje postavitve plinske toplotne črpalke za hlajenje in ogrevanje poslovnega objekta Verovškova 70, Andrej Farazin, Energetika Ljubljana, d.o.o.

Po predstavitev v ljubljanskem kongresnem centru MONS sta sledila še vodena ogleda dveh delujočih plinskih toplotnih črpalk v Ljubljani. Podrobnosti so dosegljive na povezavi <http://www.zemeljski-plin.si/si/posvet-arhiv/18/predavanja>.

[Na vrh](#)