

TOPLOTNE ČRPALKE

# Test toplotnih črpalk zrak/voda

BESEDILO BARBARA PRIMC



**Toplotne črpalke so okolju prijazen način ogrevanja, saj večino toplote, ki jo uporabljajo za ogrevanje prostorov ali za pripravo tople sanitarne vode, jemljejo iz okolice – iz zraka, podtalnice, zemlje. Potrošniške organizacije smo pred dobrim letom in pol začele testirati toplotne črpalke zrak/voda, ki so v gospodinjstvih najbolj razširjene – v primerjavi z drugimi tipi toplotnih črpalk so namreč cenovno dostopnejše, namestitev pa je precej manj zahtevna.**

Za vse toplotne črpalke – ne glede na to, od kod črpajo energijo – velja, da so najbolj učinkovite v kombinaciji z nizkotemperaturnimi sistemi ogrevanja, kot so talno gretje in ventilatorski konvektorji. Tako dosežejo visoko grelno število oziroma visoko sezonsko učinkovitost ogrevanja. Primerne so tudi za radiatorsko ogrevanje, torej tudi za sanacijo starejših objektov. Vendar pa morajo biti radiatorji primerno dimenzionirani: temperaturni režim 55/45 °C v primerjavi z režimom 90/70 °C zahteva radiatorje s približno 2,54-krat večjo nominalno toplotno močjo. Temperatura predtoka, to je vode, ki gre v ogrevalni sistem, ne sme preseči 55 °C. Ne samo zato, ker to predpisuje Pravilnik o učinkoviti rabi energije (PURES), ampak predvsem zato, ker se z višanjem temperature predtoka učinkovitost toplotne črpalke precej zmanjša. Če s to temperaturo ne zadostimo potrebam po toploti, je smiselno razmisliti o toplotni izolaciji objekta ali o zamjenjavi grelnih teles.

## GRELNO ŠTEVILO IN LETNO GRELNO ŠTEVILO

Proizvajalci sicer za učinkovitost naprav navajajo grelno število (COP – razmerje med pridobljeno toploto za ogrevanje in porabljeno električno energijo pri določenih temperaturah zunanjega zraka in pri določeni temperaturi predtoka) ali SCOP (letno grelno število).

Grelna števila COP pravzaprav ne pove vsega, ampak zgolj to, kako deluje toplotna črpalka pri s standardom določenih pogojih delovanja – v eni točki. Več pove letno grelna število, ki je merjeno v skladu z evropskimi standardi in ponazarja pogoje delovanja toplotne črpalke v času ogrevalne sezone.

## EKO SKLAD: FAKTOR SEZONSKE UČINKOVITOSTI OGREVANJA

Eko sklad med merili za upravičenost do subvencij za nakup toplotne črpalke navaja faktor sezonske učinkovitosti ogrevanja ( $\eta_s$ ), ki nam pove, kakšna je učinkovitost ogrevalne naprave v primerjavi z energijsko vrednostjo primarnega vira za proizvodnjo električne energije.

TIP OGREVALNE TOPLOTNE ČRPALKE	Električna toplotna črpalka	Plinska toplotna črpalka	Sorpcijska toplotna črpalka	Hibridna toplotna črpalka
zrak/voda	140	110	110	150

Spodnja mejna vrednost sezonske energijske učinkovitosti ogrevanja prostorov  $\eta_s$  (%) za uporabo pri nizki temperaturi v povprečnih podnebni razmerah (vir: Eko sklad)

Zelo pomembno je, kje je naprava vgrajena, kajti deklarirani pogoji in vrednosti, ki jih naprava doseže na mestu uporabe, so odvisni od same toplotne črpalke in značilnosti ogrevalnega sistema. Pri visokotemperaturnem ogrevalnem sistemu je poraba električne energije za segrevanje vode bistveno večja kot pri nizkotemperaturnem. Dobro si je zapomniti: za vsako dodatno stopinjo, na katero moramo ogreti vodo v sistemu, vrednost COP pade za 2,5 odstotka. Če torej vodo ogrevamo na 40 °C in jo pošiljamo v radiatorje ali pa na 30 °C za talno gretje, bo COP v prvem primeru nižji za 25 odstotkov, kar pomeni tudi večjo porabo električne energije.

### POZNATI JE TREBA TOPLOTNE IZGUBE OBJEKTA

Pred nakupom toplotne črpalke je najbolj pomembno vedeti, kakšne so toplotne izgube objekta. Pri klasičnih ogrevalnih sistemih z vgrajenimi toplovodnimi kotli so razponi toplotne moči precej veliki, medtem ko imajo toplotne črpalke razmeroma ozko območje delovanja, kar zadeva toploto, ki nam je na voljo. Če bomo izbrali toplotno črpalko premajhne moči, prostorov ne bo ogrela na želeno temperaturo in nas bo pozimi zeblo, močnejše naprave pa so dražje, kar podaljša vračilno dobo naložbe. Pravilo 'Več je bolje' torej v primeru toplotnih črpalk ne drži, saj so v primerjavi s plinskimi ali oljnimi kotli razmeroma drage, visoka naložba pa kljub manjšim obratovalnim stroškom močno podaljša dobo vračila.

### KAKO DELUJE?

Medtem ko denimo toplotne črpalke voda/voda in zemlja/voda delujejo v monovalentnem načinu, kar pomeni, da zagotovijo vso potrebno toploto za ogrevanje objekta, toplotne črpalke zrak/voda običajno delujejo na bivalenten način. To pomeni, da za ogrevanje potrebujemo dva vira toplote. Primarni vir je

toplotna črpalka, ki pri pravilni izbiri zagotovi približno 98 odstotkov potrebne toplote v času ogrevalne sezone. Pri najnižjih temperaturah, običajno pod minus pet stopinj Celzija (bivalentna točka delovanja), za preostala dva odstotka toplote poskrbijo električni grelniki v toplotni črpalci (pri sanacijah lahko tudi obstoječi plinski ali oljni kotel, ampak to je bolj redko).

### MONOBLOK IN SPLIT

Toplotne črpalke zrak/voda so na voljo v dveh izvedbah – monoblok in split. Pri izvedbi monoblok je vse v zunanji enoti, z zalogovnikom toplote ali z razdelilnikom ogrevanja v objektu je povezana z vodno povezavo. Nevarnosti, da bi vodna povezava zmrznila v primeru izpada električne energije, skorajda ni, saj imamo razmeroma stabilno električno omrežje. Zaščito pred tem zagotovijo tudi tako imenovani protizamrzovalni ventili, ki pri določeni temperaturi spustijo vodo iz povezave, kar prepreči zamrzovanje in posledično morebitne okvare.

Pri izvedbi split sta notranja in zunanja enota ločeni. V zunanji enoti sta uparjalnik in kompresor, v notranji kondenzator, pri nekaterih modelih še bojler za sanitarno vodo, obtočna črpalka, raztezna posoda ... Bistvena razlika pa je, da je pri split izvedbi povezava med notranjo in zunanjo enoto freonska, torej s hladivom, zato je montaža bolj zahtevna.

### TOPLOTNE ČRPALKE NA TESTU

Potrošniške organizacije smo testirale naprave tako v izvedbi monoblok kot tudi split. V preglednici objavljamo modele, ki smo jih našli tudi pri nas in so dobili vsaj oceno dobro. Nobena izmed testiranih naprav sicer ni dobila skupne ocene zelo dobro. Največjo težo v skupni končni oceni je imela zmogljivost (65 odstotkov skupne ocene), z izjemo dveh so



#### PREDNOSTI TOPLOTNE ČRPALKE ZRAK/VODA

- Cenovno je dostopnejša kot drugi tipi toplotnih črpalk.
- Vgradnja je razmeroma preprosta.
- Ne potrebujemo posebnih dovoljenj.



#### POMANJKLJIVOSTI TOPLOTNE ČRPALKE ZRAK/VODA

- Manj primerna je za zelo mrzla območja.
- Grelno število je od 3 do 5, odvisno od pogojev (pri nižjih temperaturah je nižje, pri višjih pa višje).
- Z nižanjem temperature zunanjega zraka pada moč toplotne črpalke in učinkovitost delovanja (pri temperaturi 10 °C, na primer, deluje z močjo 10 kW, pri temperaturi 0 °C pa samo še z močjo 7 kW).
- Zunanja enota je lahko glasna (to se je v zadnjih letih precej izboljšalo).

se pri tem merilu vse izkazale dobro. Najbolj učinkovite so bile v povezavi s talnim ogrevanjem, vse so se na tem delu testa odrezale bodisi zelo dobro bodisi dobro, z izjemo Tshibe, ki je za grelno število pri 7 °C dobila pomanjkljivo oceno. V povezavi z radiatorskim ogrevanjem so bile ocene pričakovano nižje.

Pri zahtevnosti uporabe, kjer preverjamo prijaznost do uporabnika, so oceno zniževala predvsem pomanjkljiva navodila za uporabo in nerodno zasnovani privzeti pogledi. Glasnost, ki je bila v preteklosti pogosto kamen spotike in razlog za medsosedske spore, pa ni več tako problematična. Najvišje ocene sicer ni dobila nobena naprava, a tudi slabše od povprečno ni bilo. ■

#### Kako testiramo

Naprave smo kupili kot običajni potrošniki. Proizvajalci oz. trgovci za izbor niso vedeli in nanj niso imeli vpliva. Preizkusili smo jih v neodvisnem akreditiranem laboratoriju.

Vse naprave smo preizkusili tako v povezavi s talnim ogrevanjem (35 °C) kot tudi z radiatorji (55 °C), in sicer v različnih pogojih: -15 °C, -7 °C, -2 °C, 2 °C, 7 °C in 12 °C. Vsako stanje se stabilizira za najmanj tri ure (za zunanje temperature nad ničlo) ali štiri ure (za zunanje temperature pod ničlo). Vse naprave so konfigurirane tako, da samodejno prilagajajo temperaturo vode glede na vremensko vodeno krivuljo.

#### UČINKOVITOST (65 odstotkov skupne ocene)

**Radiatorsko ogrevanje** (nastavitev -10 °C/55 °C) – Na preizkusni napravi se regulira temperatura na vstopu v toplotno črpalko, regulacija toplotne

črpalke uravnava pretok in proizvodno temperaturo. Pred vsakim preizkusom se zunanja temperatura in temperatura na vstopu v toplotno črpalko uskladi na želene vrednosti. Preizkus traja približno 24 ur. Izvedemo dva cikla odmrzovanja (kadar je to mogoče). Merimo: električno moč, ki jo absorbira toplotna črpalka; električno energijo, ki jo absorbira rezervni grelnik; odstotek celotne energije, ki jo zagotavlja toplotna črpalka/rezervni grelnik; povprečno proizvedeno toplotno moč; povprečni COP z upoštevanjem rezervnega grelnika in brez njega; ocenimo letni izkoristek z interpolacijo med različnimi preskusnimi točkami.

**Talno gretje** (nastavitev -10 °C/35 °C) – Na preizkusni napravi se regulira temperatura na vstopu v toplotno črpalko, regulacija toplotne črpalke uravnava pretok in proizvodno temperaturo. Pred vsakim preizkusom se zunanja temperatura in temperatura na vstopu v toplotno črpalko uskladi na želene vrednosti. Preizkus traja osem ur.

#### ZAHTEVNOST UPORABE (20 odstotkov skupne ocene)

Ocenimo zahtevnost uporabe naprave z vidika uporabnika. Pri tem med drugim upoštevamo navodila za uporabo, zahtevnost uporabe nadzorne plošče, intuitivne vmesnike, privzete poglede in nastavljanje različnih režimov delovanja.

#### GLASNOST (15 odstotkov skupne ocene)

S sonometrom merimo glasnost zunanje enote na razdalji enega metra pri največji moči delovanja, pri -7 °C in 7 °C.

#### VPLIV NA OKOLJE (0 odstotkov skupne ocene)

Glede na količino in vrsto plina ter glede na potencial globalnega segrevanja (Uredba (EU) št. 517/2014) ocenimo vpliv naprave na okolje.

#### IOT (0 odstotkov skupne ocene)

Preverimo varnost informacij, ki se izmenjujejo med delujočo napravo in strežniki proizvajalca.

Reproduciranje, shranjevanje ali prepisovanje katerega koli dela testa je dovoljeno le s pisnim soglasjem uredništva.



Weishaupt Aeroblock WAB 11-A-RME-A



Ariston Nimbus 50 M NET R32



Panasonic Aquarea L-Serie, KIT-WC09L3E5 (WH-SDC0509L3E5 + WH-WDG09LE5)



Buderus Logatherm WLW186i-10 AR E (WLW-10 MB AR + WLW186i-12 E)



LG Therma V HM123HF.UB60 + HN1639HC.NK0



LG Therma V HU091MR.U44 + HN091MR.NK5



Samsung EHS Mono HT Quiet AE080BXYDEG/EU



Alpha Innotec Hybrox 8

TOPLOTNE ČRPALKE - rezultati testa



Model	Cena*	COP pri minus 2 °C	Talno grejeje (W35) COP pri 7 °C	Letna učinkovitost, hladno območje (W35)	Letna učinkovitost, zmerno območje (W35)	Letna učinkovitost, toplo območje (W35)	Radiatorsko ogrevanje (W55)	UČINKOVITOST	ZAHTEVNOST UPORABE		Glasnost v normalnem načinu pri 7 °C	Glasnost v normalnem načinu pri največji moči delovanja pri minus 7 °C	Glasnost v načinu 'Tiho' pri 7 °C	Glasnost v načinu 'Tiho' pri največji moči delovanja pri minus 7 °C	Glasnost v načinu 'Tiho' pri največji moči delovanja pri 7 °C	VPLIV NA OKOLJE	SKUPNA OCENA IOT			
									65 %	20 %							15 %	0 %	0 %	100 %
★ Weishaupt Aeroblock WAB 11-A-RME-A	11.359	O	++	+	++	O	O	+	+	+	O	O	++	++	++	+	++	+	+	73
Ariston Nimbus 50 M NET R32	4.730	O	++	+	++	+	O	+	+	+	-	O	O	O	O	○	-	+	+	72
Panasonic Aquarea L-Serie, KIT-WC09L3E5 (WH-SDC0509L3E5 + WH-WDG09LE5)	6.166	+	++	++	++	O	-	+	+	+	-	O	+	+	+	+	++	+	+	71
Buderus Logatherm WLW186i-10 AR E (WLW-10 MB AR + WLW186i-12 E)	n. p.	+	++	++	+	O	O	+	+	+	O	+	++	++	++	+	++	+	+	69
LG Therma V HM123HF.UB60 + HN1639HC.NK0	10.210	O	++	+	+	O	O	+	+	+	O	O	O	++	++	++	+	++	+	69
LG Therma V HU091MR.U44 + HN091MR.NK5	5.810	O	++	+	++	O	O	+	+	+	O	O	O	+	O	+	○	---	+	68
Samsung EHS Mono HT Quiet AE080BXYDEG/EU	4.865	+	++	+	++	O	O	+	+	○	+	O	++	++	++	+	+	---	+	68
Kronoterm ADAPT 0312-K3 HT/HK 3F + Hydro S2 ***	n. p.	O	+	+	+	O	-	O	+	+	+	O	++	++	++	+	---	○	+	66
Novelan Helox 8 s hidravličnim modulom HV 9H**	9.552	+	++	++	+	O	-	O	+	+	O	O	+	+	+	+	++	+	+	64
Vaillant AroTHERM plus VWL 85/6 A 230V S3 + VWZ MEH 97/6 MB5 + VRC 720	6.460	O	++	+	+	O	-	+	+	+	O	O	+	+	+	+	++	○	+	64
Toshiba Estia R32 (HWT-601HW-E)	4.700	O	-	0	++	O	-	+	○	+	0	O	O	+	+	+	○	---	+	61
Mitsubishi Electric PUZ-SWM80YAA + ERST20F-YM9E	9.380	O	+	+	+	O	O	+	+	○	+	O	+	+	+	+	---	+	+	60
Ariston Nimbus Plus 50 M NET R32	3.957	-	++	+	+	-	-	O	○	+	O	O	O	O	O	○	---	+	+	60

OPOMBE: Cene smo preverili pri ponudnikih sredi januarja 2025.

\*Priporočene maloprodajne cene, veljajo samo za naprave in ne vključujejo DDV. n. p. - Ni podatka

\*\* Testiran enak model Alpha Innotec Hybrox 8 s hidravličnim modulom HV 9H \*\*\* Z upravljalnikom KT-2A



++ zelo dobro (80-100) + dobro (60-79)

○ povprečno (40-59) - pomanjkljivo (20-39)

--- nezadovoljivo (0-19)

POJASNILO

Po objavi rezultatov testa toplotnih črpalk so nas iz laboratorija obvestili, da so ob ponovnem pregledu pri Kronotermovi toplotni črpalci ADAPT 0312-K3 HT/ HK 3F + Hydro S2 zaznali administrativno napako pri prenosu podatkov meritev, ki smo jih uporabili za izračun COP pri talnem gretju (W35). Ob upoštevanju novih vrednosti sta oceni za talno ogrevanje in učinkovitost (ki ju ponazarjajo simboli v preglednici) ostali v istem kakovostnem razredu (+ oziroma dobro), nekoliko pa se je povešala skupna ocena, in sicer s 64 na 66. Napako, za katero se iskreno opravičujemo, smo popravili v zgornji preglednici.



Projekt sofinancira program Evropske unije LIFE v okviru sporazuma o dodelitvi sredstev št. 101119923. Izražena stališča in mnenja so izključno stališča in mnenja avtorjev in ne odražajo nujno stališč in mnenj Evropske unije ali Evropske izvajalske agencije za podnebje, infrastrukturo in okolje (CINEA). Niti Evropska unija niti organ, ki dodeljuje sredstva, zanje nista odgovorna.

