

# e-priročnik **ZA VARČEN DOM**





# GREJE ME TOPLOTNA ČRPALKA



Uvoz in distribucija klimatskih naprav, toplotnih črpalk in sistemov za prezračevanje z rekuperacijo toplote  
VITANEST d.o.o., NOVA GORICA | tel.: 05/338 49 99 | e-pošta: vitanest@vitanest.si

☎ 080 19 59  
[www.vitanest.si](http://www.vitanest.si)



## Od kurilnega olja do peletov - kateri energent izbrati?

Če je bila pred leti izbira peči na kurilno olje popolnoma samoumevna, danes ni več tako, saj so na trgu na voljo energenti, ki so tudi petkrat ugodnejši od kurilnega olja.



## 10 Kotli na lesno biomaso

V kolikor se odločate za ogrevanje na lesno biomaso, vam bi v nadaljevanju predstavili nekaj značilnosti, lastnosti oz. zahtev pri takšnem načinu kurjenja.



## 19 Toplotne črpalke

Toplotne črpalke so naprave, ki izkoriščajo toploto iz okolice in jo pretvarjajo v uporabno toploto za ogrevanje prostorov in/ali sanitarne vode.



## 24 Priprava tople sanitarne vode

Potrebe po topli sanitarni vodi (TSV) so odvisne od števila uporabnikov in njihovih potreb.

# KAKO DELUJE OGREVALNI SISTEM?

Ogrevalni sistem v stanovanjskih stavbah skrbi, da v ogrevalni sezoni zgotoviti ustrezno temperaturo v zaprtih prostorih v katerih živijo osebe.

Ogrevalne sistema ločimo na lokalne (peči in kamini) in centralizirane ogrevalne sisteme. Slednji so najbolj pogost način, ki se uporablja za ogrevanje ali za ogrevanje in tudi za pripravo sanitarne tople vode stanovanjskih zgradbah.

Lokalne naprave kot so kamini, peči, klimatske naprave, IR paneli ipd. ogrevajo prostor v katerem se nahajajo, sosednje prostore pa posredno s kroženjem. Pri centraliziranih sistemih ogrevanja pa z enim **generatorjem toplote** s pomočjo **distribucijskega sistema** in **ogreval**, ogrevamo večje število prostorov hkrati.

Centralizirani ogrevalni sistemi so v Sloveniji zelo razširjeni, saj velik del populacije živi v hišah. Starejše hiše imajo generator toplote, ki običajno ne presega 24 kW moči, medtem ko novejše in energetske sanirane stavbe imajo zaradi nizkih toplotnih izgub vire ogrevanja moči pod 10 kW.

## GENERATOR TOPLOTE

Generatorje toplote za proizvodnjo toplote kot osnovni vir energije lahko uporabljajo trdo, tekoče in plinasto gorivo, elektriko, solarno energijo... V porastu so tehnologije, ki uporabljajo obnovljive vire energije (lesna biomasa, izkoriščanje toplote okolice oz. energije sonca s toplotnimi črpalkami in drugimi tehnologijami. Zelo pomembna značilnost generatorja toplote je

učinkovitost, ki ni nič drugega kot razmerje med energijo, ki jo proizvede naprava in energijo, ki jo porabi, da jo proizvede.

## DISTRIBUCIJSKI SISTEM

Za prenos toplote po zgradbi skrbi distribucijski sistem, ki za prenos toplote običajno uporablja tekočino (vodo). Distribucijski sistemi, ki ga najpogosteje srečamo v stanovanjskih stavbah, so s toplo vodo s prisilnim kroženjem, v učinkovitih stavbah pa se lahko uporablja zrak. Pri klasičnem centraliziranem sistemu se termična energija, ki nastane v generatorju toplote prenese na vodo, medtem ko je lahko skoraj nič-energijskih stavbah vlogo distribucije toplote prevzame svež zrak, ki ga dovajamo v prostore sistemi prisilnega prezračevanja z rekuperacijo odpadne toplote.

V klasičnih ogrevalnih sistemih se kroženje vode v distribucijskem omrežju odvija preko obtočnih črpalk, ki jih poganjajo električni motorji (prisilna cirkulacija). Obtočne črpalke oskrbujejo ogrevala s toplo vodo pri tem pa premagujejo upore, ki se pojavijo v ogrevalnem sistemu, zato je pomembno pravilno dimenzioniranje obtočne črpalke.

## OGREVALA

Za prenos toplote iz distribucijskega sistema v prostor skrbijo ogrevala kot so radiatorji, ventilatorski konvektori, ploskovna ogrevala (talno, sensko, stropno ogrevanje) ... ki zagotavljajo, da v posamezne prostore dovajamo toplotno moč, ki je potrebna





EKO SKLAD

SLOVENSKI OKOLJSKI  
JAVNI SKLAD

WWW.EKOSKLAD.SI

# NALOŽBA V ZELEN PRIHODNOST SE SPLAČA.

Eko sklad vam ponuja nepovratne finančne spodbude, ugodne kredite in brezplačno svetovanje pri naložbah, usmerjenih v varovanje okolja in učinkovitejšo rabo energije.

Več informacij o tem, pri kakšnih naložbah vam lahko pomagamo, koliko sredstev je na voljo in kako pridobiti subvencijo oz. kredit Eko sklada poiščite na naši spletni strani, brezplačne nasvete za izvedbo svoje naložbe pa v najbližji izpostavi energetske svetovalnice EnSvet.

**30 %**

*vrednosti vaše  
investicije v  
povprečju krije  
spodbuda*

**VEČ KOT 90 %**

*prijavljenih  
projektov dobi  
sofinanciranje*

**VSE LETO**

*so na voljo nepovratne  
finančne spodbude  
za različne namene*

## EKO SKLAD

Bleiweisova cesta 30  
1000 Ljubljana  
01 241 48 20  
ekosklad@ekosklad.si

## URADNE URE

Po telefonu: v ponedeljek, sredo  
in petek med 13. in 14.30. uro.  
Osebnostno: od ponedeljka do  
petka med 9. in 15. uro

# Vrste ogreval

Avtor: Davor Kravanja, Ensvet svetovalec

Ogrevala so tisti del ogrevalnega sistema, preko katerih se prenaša toplota v prostor. V primeru centralnega sistema za ogrevanje se do ogreval spelje cevni razvod, po katerem se ogrevalom dobavlja ogrevalni medij (večinoma voda, lahko tudi zrak), ki se pripravlja centralno. Pri lokalnih ogrevalih se toplota tudi proizvaja v slednjemu.

## IZBOR OGREVAL JE POGOJEN Z :

- potrebami prostora po toploti (torej izgube ob projektnih pogojih) in iz tega izhajajočo potrebno toplotno močjo ogrevala;
- vgradnimi merami, maso, volumnom ogrevalnega medija;
- mestom vgradnje, oblika, usklajenostjo z preostalo opremo;
- temperaturo medija, možnostjo regulacije, povezljivostjo s sistemom, zanesljivostjo, ceno.

**Temperature ogrevalnega medija** so lahko standardne (90/70 °C) pri uporabi npr. radiatorjev v slabše izolirani hiši ali pa znižane (npr. 55/45, 45/35 °C..) pri dobro izoliranih hišah in ob uporabi ploskovnih sistemov ogrevanja. Slednje omogoča uporabo sodobnih virov toplote (kondenzacijski, nizkotemperaturni kotli, toplotne črpalke).

Mesto vgradnje ogreval je pomembno, saj je od tega odvisno gibanje zraka, sevalni učinek ogrevala, možnost dostopa za vzdrževanje in čiščenje,... Običajno je najprimernejše mesto v prostoru tam, kjer so največje toplotne izgube. Paziti je potrebno, da se ogrevala nato ne zakrijejo (zavese, omare,...).

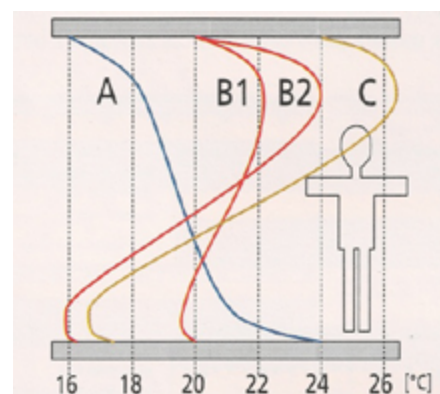
Ko govorimo o zmanjšani porabi energije, ne moremo brez dobre regulacije posameznih ogreval glede na spremembo zunanjih vplivov, zato morajo biti ogrevala izvedena tako, da jih lahko opremimo s sodobnimi regulacijskimi napravami (npr. termostatskim ventilom).

**Radiatorje** delimo glede na material izdelave (litoželezni, jekleni, aluminijasti) in glede na izvedbo ogrevalnih površin (členasti, ploščati, cevni ali kopalniški). Toplota se v prostor prenaša s konvekcijo in sevanjem, njegova toplotna moč pa je odvisna predvsem od njegove površine, njegove srednje temperature in temperature v prostoru.

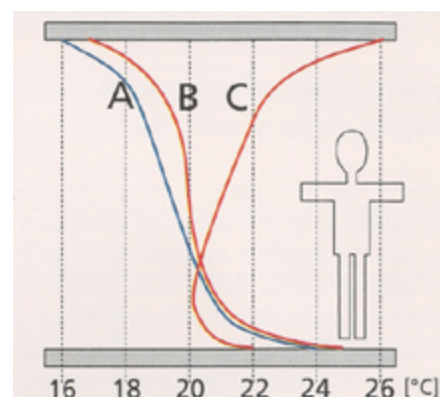
Pri **konvektorjih** se toplota prenaša izključno s konvekcijo in so lahko stenski ali talni, glede na način ustvarjanja zračnega toka pa so z naravno ali prisilno konvekcijo (z ventilatorjem). S konvektorji je z ustrezno izolacijo cevne sistema in odvodom kondenza, mogoče tudi hlajenje.

Pokazalo se je, da je dandanes, ko lahko dobro izoliramo objekte, najprimernejši način ogrevanja talno gretje, zato več besed o slednjemu. Talno ogrevanje je najstarejši poznan sistem centralnega ogrevanja prostorov. Tak način ogrevanja je znan že iz rimskih časov, kjer je bil prenosnik toplote zrak oziroma dimni plini, ki so krožili po kanalih pod hišo. Talno ogrevanje spada v tako imenovano skupino ploskovnih ogrevanj, kjer najdemo še stensko in stropno ogrevanje. Ker se je pred leti vgrajevalo talno gretje v neizolirane objekte, ima marsikateri uporabnik slabo izkušnjo, saj so morali imeti zaradi velikih toplotnih izgub temperaturo tal previsoko, kar pa je slabo vplivalo na počutje in povzročalo celo zdravstvene težave.

Pri **talnem gretju** so cevi položene v tla in toplota ogrete vode se prenaša od cevi na talno konstrukcijo in od tod na zrak v prostoru v obliki sevanja in konvekcije. Pri tleh so temperature najvišje in proti stropu padajo, temperaturni profil po višini prostora pa je najbližji idealnemu. Stara modrost pravi: tople noge, hladna glava.



Slika 1: Temperaturni profili sistemov ogrevanj: (A) idealno, (B1) radiatorsko ogrevanje ob zunanjem zidu, (B2) radiatorsko ogrevanje ob notranjem zidu, (C) toplozračno (vir ENSVET)



Slika 2: Temperaturni profili sistemov ploskovnih ogrevanj: (A) idealno, (B) talno, (C) stropno (vir ENSVET)

Iz slike 1 in 2 lahko razberemo, da je 'razporeditev' temperature v prostoru pri talnem gretju skoraj idealna in veliko boljša kot pri vseh ostalih načinih ogrevanja.

**V zadnjem času se talno gretje vse bolj uporablja. Razlogi za to so poleg večjega toplotnega ugodja:**

- zaradi ugodnega temperaturnega profila v prostoru je lahko temperatura zraka v prostoru nižja za 1 do 2°C, kar pomeni od 6 do 12 % prihranka pri energiji,



- kroženje prahu v prostoru je manjše zaradi manj intenzivnega kroženja zraka.
- hitra montaža in manjši stroški zaradi uporabe plastičnih cevi,
- izboljšana toplotna zaščita zgradb in s tem manjša potrebna instalirana moč naprav za ogrevanje, omogoča izkoriščanje talne površine za ogrevanje,
- zaradi nižje temperature ogrevalnega medija (30 - 60°C) je mogoče uporabiti toplotne črpalke in energijo sonca kot vir energije,
- proizvajalci so s pripravo podatkov in pripomočkov za projektiranje omogočili enostavnejše in natančnejše dimenzioniranje talnega ogrevanja.

Kljub prednostim talnega ogrevanja pa ima to tudi nekaj slabosti. Ena od njih je velika vztrajnost, zaradi katere se sistem težje odziva na hitre spremembe pri spreminjanju toplotnih obremenitev v prostoru. Regulacija talnega ogrevanja je torej težavnejša, to slabost pa nekoliko ublaži dobra samoregulacija sistema. Navkljub velikim zakasnitvam pri regulaciji sistema talnega ogrevanja pa regulativnost izboljšuje efekt samoregulacije. Efekt nastopi, ko se zaradi višanja temperature zraka v prostoru zmanjša temperaturna razlika med površino poda ter zrakom, s tem pa tudi specifična toplotna oddaja. Tako se oddaja toplote v primeru površinske temperature poda 28°C ter temperature zraka prostora, ki naraste iz 18°C na 20°C, zmanjša kar za 20%.

Pri načrtovanju in izvajanju talnega ogrevanja se moramo zavedati, da je odprava napak in dograditev sistema praktično nemogoča, ali pa zahteva velike stroške. Ni torej mogoče, da inštalater brez poznavanja nekaterih podatkov proizvajalca in izračuna sam izdela kakovosten sistem talnega ogrevanja. Tudi zaradi tega dejstva so talna ogrevanja v preteklosti precej izgubila na popularnosti. Odločitev za uporabo talnega ogrevanja mora biti osnova tudi gradbenem načrtovanju hiše, saj morajo biti izpolnjeni tudi gradbeni pogoji, potrebni za dobro delovanje sistema. Ti so predvsem dobra toplotna zaščita zgradbe, pravilna izbira talne obloge, zadostna višina talne konstrukcije za vgradnjo, predvidena razporeditev pohištva itd.

Zaradi medicinsko-fizioloških pogojev je površinska temperatura tal



omejena. Za znano toplotno obremenitev prostora in temperaturo zraka v tem prostoru je potrebna dovolj visoka temperatura površine tal. Temperatura ogrevalnega medija ne more biti poljubno visoka in je odvisna tudi od načina polaganja cevi talnega ogrevanja. Ta omejitev predstavlja večkrat težavo, saj mora biti razpoložljiva prosta površina tal, glede na toplotno obremenitev prostora, dovolj velika.

#### **Priporočljive temperature površine tal glede na namembnost prostora so:**

- 26 - 28°C v bivalnih prostorih npr. dnevene in delovne sobe, pisarne itd,
- 30°C v prostorih kjer se zadržujemo občasno (hodniki, WC),
- 32 - 35°C v kopalnicah.

Pri novogradnjah ter saniranih starejših objektih, ki so ustrezno toplotno zaščiteni, toplotne izgube objekta ne presegajo 100 W na enoto ogrevane površine, lahko s sistemom talnega ogrevanja v celoti pokrijemo toplotne izgube objekta, pri tem pa ne presežemo priporočljivih vrednosti površinskih temperatur.

#### **ELEKTRIČNO TALNO OGREVANJE**

Čeprav je električna energija predragocena za ogrevanje, pa vendar ne

moremo mimo najenostavnejšega načina talnega ogrevanja. Električno talno ogrevanje je z vidika investicije gotovo cenejše. Če upoštevamo dejstvo, da je talno ogrevanje tudi najučinkovitejši način ogrevanja, potem je uporaba elektrike lahko tudi upravičena. Tako ogrevanje je primerno v kopalnicah, različnih poslovnih prostorih in pri obnovi starih stanovanj, kjer ni drugačne možnosti ogrevanja.



# Od kurilnega olja do peletov - kateri energent izbrati?

Če je bila pred leti izbira peči na kurilno olje popolnoma samoumevna, danes ni več tako, saj so na trgu na voljo energenti, ki so tudi 5-krat ugodnejši od kurilnega olja. Kljub temu je v današnjem času izbira energenta, ki bi bil najprimernejši, zelo nevhvaležno delo, saj so cene energentov dolgočasno neprevedljive. Na koncu pa si želimo le, da bi se ogrevali čim ceneje, pri tem se mora naložba v ogrevalni sistem čim prej povrniti. Izbira energentov najbolj vpliva na ceno ogrevanja, zato je nujno, da se pred izborom načina ogrevanja seznanimo z vsemi možnostmi.

Avtor: P.B.

## FOSILNA GORIVA

Večina energije se danes pridobiva iz fosilnih goriv (nafta, zemeljskega plina, premoga in drugih tako imenovanih neobnovljivih virov energije). Z zmanjševanjem zaloga fosilnih goriv se zvišuje njihova cena. Ekstra lahko kurilno olje ali ELKO je bil še pred nekaj leti najbolj razširjen energent za ogrevanje. V zadnjih letih je cena tega energenta najbolj poskočila, zato je deležen največje pozornosti v smislu optimizacije, zamenjave obstoječega energenta ali kombinacije z alternativnimi rešitvami. Tako lahko trdimo, da je ekstra lahko kurilno olje kurivo preteklosti. Utekočinjeni naftni plin, ki ga kratko imenujemo UNP, je okolju prijazen energent ter dobra alternativa kurilnemu olju. Kurilnost je odvisna od mešanice propana in butana ter znaša 6,53 kWh/l za čisti propan ter 7,23 kWh/l za mešanico propana in butana. Dobro je vedeti, da lahko skoraj vsi kotli na UNP delujejo tudi na zemeljski plin in obratno. Zemeljski plin je zelo primerna rešitve za ogrevanje, v

kolikor imamo možnost priključitve na distribucijsko omrežje. Visok izkoristek kondenzacijskih kotlov in visoka kurilnost 9,5 kWh/Sm<sup>3</sup> sta prednosti, ki ob upoštevanju vseh stroškov – od priklopa na distribucijsko omrežje, nakupa kotla, namestitve, vzdrževanja, stroškov za porabo goriva in elektrike za delovanje – uvršča zemeljski plin med najbolj ekonomičnih energente.

## ELEKTRIČNA ENERGIJA

Električna energija je ena najpomembnejših oblik energije, zato jo moramo uporabiti na učinkovit način. Neposredna pretvorba električne energije v toplotno s pomočjo električnih radiatorjev in ventilatorskih grelcev ter ogrevanje sanitarne vode z električnimi bojlerji, sta primera neučinkovite rabe električne energije.

Popolnoma drugačna zgodba pa je, ko z električno energijo poganjamo top-

lotno črpalko. Ker slednja energijo prevzema iz okolice (zraka, vode ali zemlje) in potrebuje električno energijo pretežno le za pogon, je ta način okolju prijazen, seveda pa je tako ogrevanje tudi cenovno zelo ugodno. Ker je izkoristek toplotne črpalke odvisen predvsem od temperaturne razlike med virom toplote (torej zraka, vode ali zemlje) in temperaturo vtoka (temperaturo, katero potrebujemo za ogrevanje), so toplotne črpalke za ogrevanje posebej učinkovite, če imamo ploskovne ogrevalne sisteme, najpogosteje seveda talno gretje.

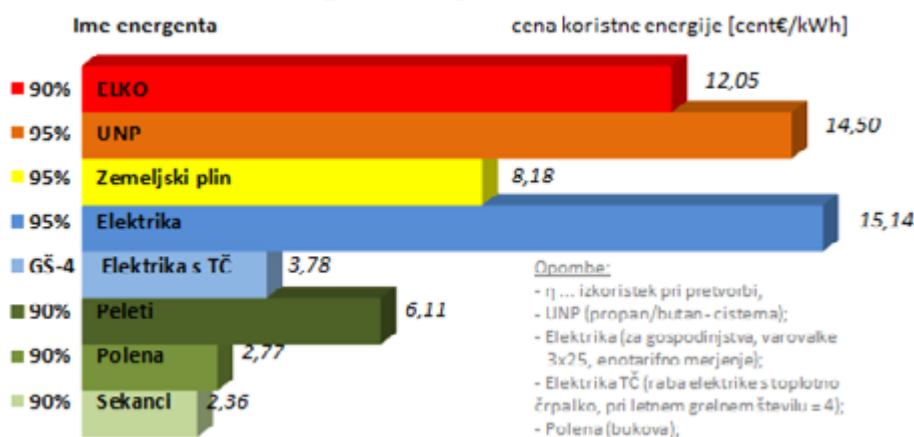
## LESNA BIOMASA

Lesna biomasa je na voljo v naši okolici, zato lahko zanjo trdimo, da je lokalni obnovljiv energetski vir, ki ima majhen vpliv na okolje. Investicija v sistem ogrevanja na lesno biomaso je višja kot investicija v sistem ogrevanja





## Pregled energentov



na plin, saj so procesi zgorevanja veliko bolj zapleteni kot pri plinu. Najbolj pogoste oblike lesne biomase, ki jih pri nas uporabljamo, so peleti, sekanci, polena in lesni briketi. Peleti so lesni stiskanci, zgoščeno gorivo cilindrične oblike, točno predpisane velikosti (od 6 do 8 mm premera in dolžine od 10 do 30 mm). Gorivo izhaja iz industrijskih procesov predelave lesa, predvsem ob lancev, žagovine in drugih odpadkov. Ogrevanje s peleti je nekoliko dražje v primerjavi s sekanci, vendar pa so naprave, ki imajo že v osnovni izvedbi vso potrebno opremo, cenejše. Tudi

skladiščenje ni problematično, le vlage ne sme biti preveč, da se je peleti ne navzamejo. Njihova vlažnost je sicer od 8 do 10 %. Pelete je možno kupiti tudi v urbanih okoljih in so na voljo v vrečah po 15 kg. Kurilnost peletov je 5 kWh/kg, uporablja se jih lahko za ogrevanje s pečmi in kamini. Sekanci so trenutno eden najcenejših virov ogrevanja, kljub temu pa nas od uporabe v manjših sistemih večkrat odvrne visoka začetna investicija. Slabost teh sistemov je predvsem potreba po velikem skladiščnem prostoru. Kurilnost sekancev je 800 kWh/nm<sup>3</sup>. Lesni briketi so stiskanci valjaste oblike, dolgi do 25 cm, izdelani iz biomase. Njihove prednosti so majhna količina pepela (0,5 %), kurilnost, ki znaša 5 kWh/kg, enostavno skladiščenje ter čista uporaba. Briketi so namenjeni kurjenju v pečeh in kaminih. Prodajajo se pakirani ali razsuti. Polena so ena najstarejših oblik energenta za ogrevanje. Z modernimi kotli, ki imajo visok izkoristek (nad 90 %), in procesom izgorevanja, ki je v celoti kontroliran in avtomatiziran, se njihova uporaba povečuje. Kotlu na polena mora biti dodan hranilnik toplote, ki v

fazi zgorevanja prevzame odvečno proizvedeno toploto in jo nato po potrebi oddaja v sistem ogrevanja. Za doseganje visoke kurilnosti morajo biti polena primerno skladiščena in posušena. Kurilnost znaša 5 kWh/kg polen za absolutno suh les z 0 % vlage in le 2 kWh/kg za sveže posekan les s 50 % vlage.

## KAKO PA PRIMERJAMO CENO ENERGENTOV?

Strošek za energent, ki ga kupimo, bodisi 1 liter kurilnega olja ali 1 kg pelet, predstavlja končno ceno energenta. Če želimo primerjati energente med seboj, moramo te najprej spraviti na enako enoto in pri tem upoštevati različne cene energentov, kurilnosti in učinkovitosti obratovanja ogrevalne naprave. V primerjalnem prikazu je cena koristne energije za ogrevanje s kurilnim oljem izračunana tako, da sta upoštevana cena litra kurilnega olja, ki danes znaša 1,0846 €, ter 90-odstotni letni izkoristek kotla, kar nam da strošek pridobljene toplote na izhodu iz kotla, to je 0,1205 €/kWh oziroma 12,05 centa €/kWh. Koristne cene energije za posamezen energent so navedene v centih €/kWh, kar omogoča hitro primerjavo različnih energentov med seboj. Na podoben način so bili ovrednoteni tudi drugi energenti. Pri toplotni črpalki je bila učinkovitost izražena z letnim grelnim številom.

Zaradi vse večje odvisnosti od goriv se je treba zavedati, da ima izolacija ovoja stavbe zelo veliko vlogo. Boljša kot je izolacija, manjši pomen bo imela izbira energenta na strošek ogrevanja. Seveda pa nikar ne zanemarimo niti pomena kontroliranega prezračevanja prostorov s pomočjo sodobnih prezračevalnih naprav, ki vračajo v prostor velik delež toplote (več kot 80 %).

| $\eta$ | Ime energenta   | Ročni vnos | Izračun | Cena                   | EM |
|--------|-----------------|------------|---------|------------------------|----|
| 90%    | Sekanci         | 2,36       | 2,36    | 17 nm <sup>3</sup>     |    |
| 90%    | Polena          | 2,77       | 2,77    | 60 prm                 |    |
| 90%    | Peleti          | 6,11       | 6,11    | 0,275 kg               |    |
| GŠ-4   | Elektriika s TČ | 3,78       | 3,78    | (1/4) kWh              |    |
| 95%    | Elektriika      | 15,14      | 15,14   | 0,1438 kWh             |    |
| 95%    | Zemeljski plin  | 8,18       | 8,18    | 0,7383 Sm <sup>3</sup> |    |
| 95%    | UNP             | 14,50      | 14,50   | 0,996 liter            |    |
| 90%    | ELKO            | 12,05      | 12,05   | 1,0846 liter           |    |

# Kotli na lesno biomaso

V kolikor se odločate za ogrevanje na lesno biomaso, vam bi v nadaljevanju predstavili nekaj značilnosti, lastnosti oz. zahtev pri takšnem načinu kurjenja. Kotli na lesno biomaso dosegajo zelo visoke letne izkoristke, po ekološki plati so zelo v redu, morda je le visoka cena tisto, kar nekoliko pokvari celotno sliko.

Avtor: **Lucjan Batista**, Ensvet svetovalec

**L**es je obnovljiv vir energije, torej ga ob pravilni rabi ne zmanjka, hkrati pa se po določenem času vrača v prvotno obliko. Ker se lesna biomasa pripravlja v različnih oblikah in velikostih, je zaradi tega tudi tehnologija zgorevanja lesne biomase bolj zapletena kot tehnologija zgorevanja plina ali kurilnega olja. Vsebnost vlage v gorivu zmanjšuje njegovo energijsko vrednost in pri vlažnosti 55 – 60 % že ne moremo zagotoviti neprekinjenega procesa izgorovanja.

Pred izbiro kurilne naprave za ogrevalni sistem moramo izbrati vrsto goriva, ki ga bomo uporabljali. Torej se moramo odločiti med poleni, sekanci in peleti. Upoštevati je treba razpoložljivost, transport, ceno, pomembna pa je tudi samodejnost naprave glede posluževanja.

Polena zahtevajo največ fizičnega dela pri pripravi in nalaganju kotla, ne potrebujejo pa posebnih strojev in orodij za pripravo. Pri kotlih na polena s prezračevanim kuriščem s pomočjo sekundarnega zraka, ki ga dodajamo v zgorevalno komoro, ki se nahaja pod zalogovnikom za drva, dosežemo, da plini, ki nastajajo pri gorenju oz. uplinjanju lesa, v kar največji meri zgorijo. Sesalni ali tlačni ventilator poskrbi za pospešitev oz. nadomestilo naravnega vleka dimnika. Da je zgorevanje res optimalno skrbi lambda sonda, ki po potrebi dodaja zrak za zgorevanje.

Da dosežemo optimalno delovanje kotla in s tem visoke izkoristke, je nujna prigraditev hranilnika toplote (najmanj 55 l/kW moči kotla oz. 12 l na velikost polnilnega prostora za gorivo), kamor regulacija preusmerja višek toplote, ki je ne potrebujemo za ogrevanje v času polnega gorenja drv. Iz hranilnika sistem ogrevanja črpa toploto, ko gorenje v kotlu že pojenja. Ob enkratni (do dvakratni) polnitvi lahko 24 ur ogrevamo dobro izolirano enodružinsko hišo.

To torej ni klasičen način kurjenja s poleni, ki je z ekološkega vidika manj primeren!

Lesni sekanci nudijo višji nivo udobja pri posluževanju kotla, za izdelavo pa potrebujemo poseben stroj-sekalnik. Nakup sekalnika za lastno uporabo pa ni ekonomsko upravičen, zato velja razmišljati o izposoji oz. plačilu usluge sekanja, če seveda sekancev ne kupimo. Pomemben dejavnik pri odločitvi je tudi prostor-zalogovnik za gorivo in nakup samodejne dozirne naprave. Takšen način kurjenja je najcenejši, če gledamo le tekoče stroške za ogrevanje s stališča cene energenta. Hkrati pa je tu investicija najvišja zaradi izgradnje prostora za shranjevanje kurjave ter podajalnih naprav za transport sekancev do kurišča. Ekonomsko je investicija upravičena pri večjih porabnikih. Zaradi različne kakovosti in vlažnosti kurjave lahko pri kotlih manjših moči prihaja do motenj delovanja.

Peleti nudijo najvišjo stopnjo udobja pri posluževanju, zalogovnik zavzema neprimerno manj prostora kot pri polenih, pa tudi kurilna vrednost je višja kot pri polenih in sekancih. Vodni toplotni zbiralnik (zalogovnik) s prostornino najmanj 20 litrov na kW nazivne toplotne moči naprave mora biti prigraden v primeru, če kurilna naprava presega vrednosti emisij snovi v zrak skladno z določenim standardom (SIST EN 303-5 oz. SIST EN 14785).

V kolikor se navdušujete za kombinacijo kotla na polena in pelete, vam

svetujem kombiniran kotel, vendar z dvema kuriščema, torej posebej na pelete in posebej na polena. Le takšni kotli bodo dosegali optimalne izkoristke pri gorenju obeh energentov.

Kotle na pelete dobimo tudi v izvedbi kondenzacijske peči, kjer so izkoristki do 104 % (običajno 90 – 93 %).

Pri vgradnji kotlov na lesno biomaso je treba posebno pozornost posvetiti te-





meljitemu načrtovanju celotnega ogrevalnega sistema, saj je le-to cenejše kot pa kasnejše spreminjanje in popravljanje. To naj opravi strokovnjak za to področje – projektant strojnih instalacij.

Ogrevanje s kaminom na pelete je samodejno, lahko toplozračno ali tudi toplovodno. Sistem deluje popolnoma avtomatizirano in lahko vzdržuje minimalno oz. »nočno« temperaturo, ko vas ni v hiši, ko toploto potrebujete, pa le dvignete temperaturo. Vizualno ohranite »efekt kamina«, saj je spredaj zastekljen in je videti gorenje ognja. Po ekološki plati je to zelo primeren način kurjenja, primeren kot dodatno ogrevanje, lahko pa tudi kot osnovno ogrevanje v manjših stanovanjskih enotah.





# Enostaven prehod na **OGREVANJE Z LESNIMI PELETI**

**Peleti so oplemeniteni gorivo iz biomase, ki jo stisnemo pod visokim tlakom. Viri oplemeniteni biomase so v večini primerov stranski produkti žagarske in lesne industrije in kot takšni spadajo med obnovljive vire energije. V primerjavi s kurilnim oljem so še vedno vsaj 40 % cenejši, obenem pa še zagotavljajo podobno raven avtomatike ogrevanja. Zaradi teh lastnosti so peleti še vedno eden od najbolj zanimivih energentov za ogrevanje enostanovanjskih hiš.**

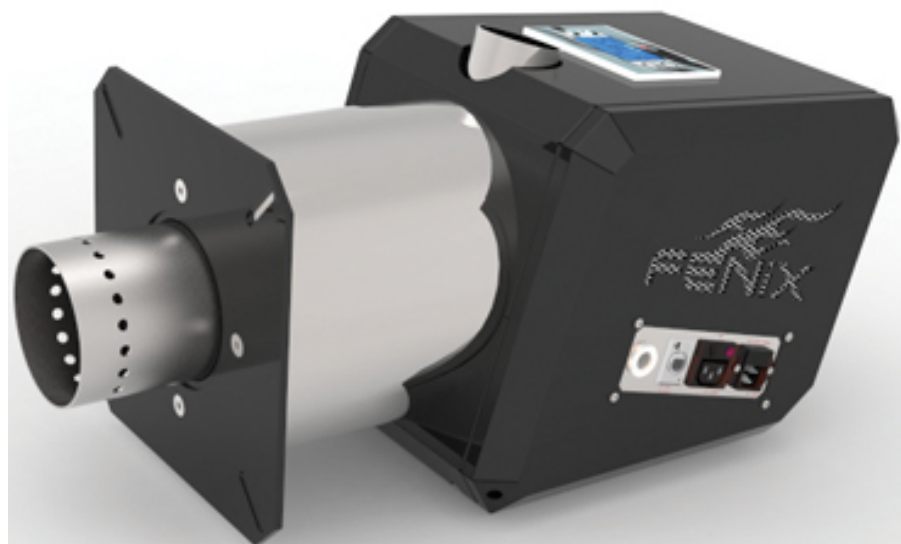
Opcij za prehod na ogrevanje na pelete je veliko. Lahko kupite namenski sistem, zasnovan za ogrevanje na pelete. Ker pa ima veliko enostanovanjskih hiš že vgrajeno peč na trda goriva, je najhitreje in najceneje, če obstoječo peč enostavno predelate z namestitvijo gorilnika na pelete. Zahvaljujoč inovativno zasnovani gorilni komori gorilnika Fenix pa lahko predelate tudi marsikatero specialno peč na kurilno olje.

Konkurenčna prednost omenjenega gorilnika je ravno enostavnost vgradnje na obstoječe kotle. Gorilnik Fenix ob namestitvi namreč ne posega v vrata kotla, saj se enostavno prisloni/pritrudi na vrata (odprtina v vratih mora biti 110 mm). Za to je zaslužna inovativno zasnovana gorilna komora, ki je zračno hlajena. Predenji zrak vstopi v gorilno komoro, je speljan po njenem zunanem obodu in v tem času od nje sprejema toploto, jo s tem hladi,

kasneje pa ogret vstopi v komoro in s svojo temperaturo še izboljša kvaliteto gorenja lesnih plinov. Ob tem tudi ne prihaja do toplotnih izgub.

Gorilnik Fenix podjetja INOVATEH ima vgrajen sodoben elektronski krmilni sistem, ki omogoča enostavno in učinkovito uravnavanje in natančno nastavitve delovanja gorilnika (vklop in izklop gorilnika po potrebi ter prehod med različnimi režimi delovanja). Gorilnik odlikuje tudi napreden vžigalni sistem, ki zagotavlja zanesljiv in hiter vžig pelet ob minimalni porabi električne energije. Na voljo sta modela do 25 kW za enostanovanjske hiše in do 50 kW za večje ali večstanovanjske hiše.

Na priloženih fotografijah si lahko ogledate predelave in namestitve gorilnika Fenix na različnih tipih peči, za še več informacij o vrhunskih gorilnikih Fenix pa kontaktirajte podjetje Inovateh na e-naslov [fenix@inovateh.si](mailto:fenix@inovateh.si).



[www.inovateh.si](http://www.inovateh.si)



# Daljinsko ogrevanje

Daljinsko ogrevanje ima številne prednosti, tako z okoljevarstvenega kot ekonomskega vidika v sistemu oskrbe s toploto. Prednost daljinskega ogrevanja je konstantna oskrba s toploto brez vsake kotlovnice in skladiščenja energenta, ki pa je zagotovljena ob pravilnem projektiranju, izvedbi in obratovanju ter ob zagotovitvi primerne nivoja vzdrževanja sistema. Cevovodi, ki vodijo iz toplarne do glavnih naselbinskih centrov, so običajno sestavljeni iz cevi velikih premerov in se imenujejo prenosni sistem. Manjši cevovodi do posameznih porabnikov se imenujejo razdelilni sistem.

Avtor: **Lucjan Batista**, Ensvet svetovalec

**T**oplotna postaja je vezni člen med vročevodnim omrežjem distributerja in internimi toplotnimi napravami odjemalca. Pri daljinskem ogrevanju poznamo v glavnem dva sistema:

- **Direktni sistem:** medij v primarnem tokokrogu (daljinski tokokrog) je enak kot v sekundarnem tokokrogu (ogrevalni tokokrog). Kakovost ogrevalnega medija je lahko nizka, saj je odvisna od sistema daljinskega tokokroga. Te vrste sistemov se praktično ne uporablja več (razen pri starejših izvedbah in krajših razdaljah razpeljave toplovoda med uporabniki. Temperaturo medija v sekundarnem tokokrogu dosežemo z regulacijo temperature v primarnem tokokrogu, pretok v sekundarnem delu pa je konstanten. Temperaturo v sekundarnem delu običajno določimo na podlagi zunanje temperature in ogrevalne krivulje. Če je temperatura v sekundarnem delu prenizka, običajno povečamo pretok in obratno.

- **Indirektni sistem:** tu sta primarni in sekundarni tokokrog ločena. Indirektna podpostaja se uporablja, kadar pogoji mreže daljinskega ogrevanja, na primer tlak in temperatura, ne dovoljujejo neposredne priključitve. Prenos toplote iz primarnega tokokroga se na sekundarnega vrši preko izmenjevalnika toplote. Kakovost toplote (temperatura) ogrevalnega medija v sekundarnem tokokrogu je torej neodvisna od dobavljene toplote v primarnem krogu. Temperaturo medija v sekundarnem delu reguliramo v odvisnosti od zunanje temperature s pomočjo regulacijskega ventila (prilagaja nam pretok medija v primarnem delu). Zagotavlja tudi, da primarna stran dovodnega omrežja in instalacija v stavbi ostane varno ločena. Tako ogrevanje stavbe deluje ne glede na razliko v tlaku ali temperaturi v mreži dal-

jinskega ogrevanja (hidravlično uravnoteženje) in je zaščitena pred lomom in puščanjem cevi.

V vsaki stanovanjski enoti (ali skupno v večstanovanjski enoti) je torej smiselno uporabiti toplotno postajo, saj tako kvalitetneje oskrbujemo porabnike z toploto. Pri starejših sistemih tega ni, se pa pri rekonstrukcijah direktnih sistemov praviloma nujno preide na indirektno sisteme. Večina upravljavcev toplovodnih omrežij pogojuje priključevanje le prek indirektnih toplotnih postaj. Na eno priključno postajo je lahko priključenih več hišnih postaj.

Če imamo seveda kot vir toplote obnovljiv vir energije, je to ekonomsko in pa ekološko prava rešitev. Poleg toplovodnih omrežij v večjih slovenskih mestih, se v zadnjem času pojavljajo tudi mini in mikro toplovodna omrežja, oskrbovana predvsem z obnovljivimi viri energije.







# Ogrevanje z električno energijo

Ogrevanje z električno energijo je bilo do sprejetja novega EZ (energetskega zakona) prepovedano kot osnovna izvedba ogrevanja (razen ko ni drugih možnosti, oz. ogrevanje manjših površin). Teh omejitev ni več, zato je opaziti povečano aktivnost oglaševanja naprav za ogrevanje na električno energijo. In kaj je tisto kar kupce hitro navduši – nizka cena investicije, »čisto« delovanje, ni skladiščenja in nalaganja kurjave, ni odnašanje pepela, ni potrebnega periodičnega servisiranja in čiščenja dimnikov, ni ....

Avtor: **Lucjan Batista**, Ensvet svetovalec

## Vse to drži, res pa je tudi to:

- električna energija je »prekvalitetna« energija za neposredno spreminjanje v toplotno energijo
- ni ekološko sprejemljivo (termoelektrarne)
- Raba električne energije ni energijsko učinkovita, saj izgube med primarno in koristno energijo znašajo približno 2/3 proizvedene električne energije
- Stroški ogrevanja so zelo visoki - cenovno popolnoma obrnjena slika kot pri stroških investicije

- Ocene strokovnjakov, pa tudi samih dobavitelji električne energije za gospodinjstva kažejo, da je cena električne energije podcenjena, zato se napovedujejo podražitve
- Električni grelniki imajo navadno tudi precej veliko priključno moč, zato je nujno, da preverimo ali nam naš električni priključek omogoča takšno priključitev in kakšni so stroški ob morebitni potrebni spremembi priključne moči
- Ugodnih ekoloških kreditov in nepovratnih sredstev za te namene ni

Seveda pa je se razlogi za in proti bistveno spremenijo, ko gre za lastno proizvodnjo električne energije (samooskrba) iz obnovljivih virov energije. Torej »vložili« smo lastna sredstva za »čisto« električno energijo, katero bomo tudi porabili za svoje potrebe – tu ne vidim težav. Vendar, povprečna slovenska družina ki živi v svoji stanovanjski hiši nekoliko starejšega datuma, katera ni še energetske sanirala, predvidoma ne bo pokrivala vseh potreb po električni energiji iz lastne sončne elektrarne, saj je tu moč limitirana na 11kVA (za samooskrbo). Seveda ko razmišlja o ogrevanju z električno energijo.

Ko ni druge boljše izbire, kjer ni daljinskega ogrevanja, kjer ni zemeljskega plina in kjer ni možno lokalno ogrevanje s trdnimi ali drugimi gorivi (ni dimnikov, ni možnosti skladiščenja energen-

ta, ipd) in predvsem ko gre za lokalno ali dopolnilno ogrevanje, je ta način ogrevanja sprejemljiv.

In katera električna grela v glavnem uporabljamo. Električne radiatorje z prisilnim kroženjem zraka ali brez, kaloriferje, saj je investicija minimalna in zato uporaba privlačna. Termoakumulatorske peči so ekonomsko lahko primernejše, v kolikor imamo dvotarifni števec in toplotno energijo akumuliramo v cenejši tarifi (nočni del) in koristimo preko dneva.

Zelo se je v zadnjem času razširila uporaba IR ogrevalnih plošč / panelov, ki delujejo kot sonce (infrardeči žarki) – sevalni prenos toplote. Ugodje v prostoru je pri sevalnem gretju boljše, tudi ko je temperatura v prostoru manjša za 1stopinjo ali 2, s tem pa prihranimo tudi pri ogrevanju. Temperaturni profil pa je blizu idealnemu.

Vse naštetu so lokalna ogrevala, primerna za posamične prostore. Ne priporoča se pa vgradnja kotlov za toplotno ogrevanje z vgrajenimi elektro grelniki, razen ko ni druge možnosti.

Žal pa v našem vsakdanjem življenju vse prepogosto prevlada ekonomski vidik – nizka nabavna cena kotla/ogrevala. Poskušajmo našo dilemo glede izbire energenta in naprave za ogrevanje obravnavati bolj celovito, ne samo z vidika cene, ob pomoči nasvetov strokovnjakov in prišli bomo do optimalne rešitve za nas.



# OGREVANJE Z IR PANELI

## VITALHEIZUNG model HVH Victory

Predstavljamo vam IR panele Vitalheizung, model HVH Victory, ki se ponašajo s tem, da so najboljše prodajani model. Odlikuje jih posebna površinska toplotna obdelava s Thermocrystal in Thermoquarz kamni, ki omogočajo, da ima panel kar 15 % večjo sevalno moč. Površinska obdelava je izvedena tudi po celotnem obodu IR panela.

### 2,5-KRAT VEČJA POVRŠINA

Zunanja Thermocrystal površina temelji na kremenovih kristalih in na prvi pogled deluje kot zrnata površina plošče, vendar je eden od razlogov za njeno bistveno boljše sevanje. Panel s tem pridobi 2,5-krat večjo površino za prenos IR žarkov v prostor v primerjavi z gladko površino enakih

dimenzij. Doseg IR žarkov v prostor je kar 6 metrov, zato lahko **IR žarki učinkovito dosežejo celoten prostor**, kar pomeni enakomerno ogrete predmete, hitreje ogreti predmeti pa posledično pomenijo manjšo porabo električne energije.

### NAMESTITE JIH LAHKO NA STROP ALI STENO

Z vidika vgradnje je idealno, da se IR panele Vitalheizung HVH Victory namesti na strop. V tem položaju IR panel ponuja največjo učinkovitost in intenzivnost toplotnega sevanja. Seveda ga je možno namestiti tudi na zid, v tem primeru bo ogrevalna sposobnost enaka, povečan bo le delež konvekcije.

### BARVA PANELOV

Vse plošče so standardno bele barve, vendar se lahko z akrilnimi barvami panel barva v **različne barvne odtenke**, lahko se ga ročno poslika ali obleče v priznano umetniško delo znanega slikarja. Odločite se lahko tudi za digitalno poslikavo panela, ki vam omogoča neomejeno izbiro in poslikavo panelov, izgled panelov si lahko prilagodite po vaših željah in omogočite prostoru novo dimenzijo estetike.



Več informacij o IR panelih Vitalheizung HVH Victory dobite pri podjetju **Nuvision d.o.o.** - eksperti za klimatizacijo življenjskih in delovnih prostorov in hkrati največji ponudnik IR panelov v Sloveniji.



[www.nuvision.si](http://www.nuvision.si)



# ELEKTRIČNO TALNO OGREVANJE

## je primerno za ogrevanje notranjih prostorov in zunanjih površin

Električno talno ogrevanje je izrazit nizkotemperaturni ogrevalni sistem, saj se toplota iz tal v ozračje prostora prenaša z relativno nizko temperaturo. To pomeni, da je na primer pri temperaturi 24 °C ozračje segreto na 20 °C. Za razliko od radiatorskega ogrevanja ta način ogreva predvsem s sevanjem, kar ne povzroča dvigovanja prahu. Občutena sevalna toplota je v primerjavi s toploto kroženja zraka precej bolj prijetna, hkrati pa je občutena temperatura večja kot pri ogrevanju z radiatorji, zaradi česar je lahko zračna temperatura v prostoru nižja.

### TRAJNOSTNA REŠITEV BREZ IZPUSTOV V OKOLJE, BREZ ŠKODLJIVIH SEVANJ IN BREZ STROŠKOV VZDRŽEVANJA

Primerno je tako **za ogrevanje tal** kot tudi stropnih površin. V kopalnicah in kuhinjah, kjer se uporablja keramična talna obloga, pa lahko uporabite grelne kable ali grelne mreže. Če pa uporabite plavajoči pod tudi v kopalnici ali drugem vlažnem prostoru, pa lahko uporabite **AL-MAT grelne preproge**. Bistvena prednost talnega ogrevanja je enakomerna porazdelitev toplote po vseh površinah v prostoru, s tem pa sta dosežena visoka stopnja bivalnega ugodja in maksimalni izkoristek energije.

Električno talno ogrevanje lahko uporabljate tudi kot dodatno ogrevanje, ker je sistem lahko ločen od centralne kurjave. Deluje tudi pri zunanjih temperaturah, kot je -25 °C. Vse, kar potrebujete za ogrevanje enega prostora sta ustrezna grelna folija ali grelna mreža (grelni kabel) in termostat.

### PREDNOSTI ELEKTRIČNEGA OGREVANJA:

- gre za nizkotemperaturno ploskovno električno talno ogrevanje, temperatura tal ne presega 28 °C,
- pri **električnem stropnem ogrevanju** (ravni stropovi iz mavčno kartonskih plošč) pa je temperatura stropa 35–45 °C, kar da občutek, kot da te greje sonce,
- natančna **regulacija temperature** v vsakem prostoru,

- v prostoru ni vidnih nobenih toplotnih virov, ki bi zasedali bivalno površino in nabirali prah,
- mokre površine v kopalnicah se hitro posušijo,
- ni prisiljenega kroženja zraka in prepihov, ker ni vročih virov toplote,
- manj izsuševanja zraka v primerjavi s centralnim ogrevanjem,
- ločeno upravljanje za vsak prostor posebej.

### UPORABNO TUDI ZA TALJENJE SNEGA IN LEDU NA ZUNANJIH POVRŠINAH

Zaradi zaledenelih in zasneženih površin lahko pride do padcev in posledično poškodb. Prednost taljenja snega in ledu z električnimi kable je takojšnje taljenje snega že ob padavinah, to pa preprečuje zaledenitev površine oziroma poledico. Odpade tudi potreba po zakasnelem odstranjevanju snega in škodljivem posipanju s soljo ali drugimi kemičnimi sredstvi. Površine, pri katerih se kaže potreba po taljenju snega in ledu, so dvorišča, dovozi, kolesnice, parkirišča, dovozne poti, stopnice, prostor pred vhodnimi vrati, terase, balkoni, podesti, pločniki itd. V ta namen se uporabljajo **grelni kable moči 20–40 W/m** oziroma **grelne mreže 300–400 W/m²**. Takšna moč je potrebna za pravilno delovanje sistema tudi pri temperaturah daleč pod ničlo.

Za preprečevanje nabiranja snega in ledu na žlebovih, strehah, žlotah, stopniščih, cevovodih se uporabljajo le **grelni kable moči 20–40 W/m**.



### Za upravljanje in krmljenje grelnih instalacij je glede na namen in potrebe na voljo več možnih izvedb:

- samoregulacijski grelni kable,
- ročno upravljanje s časovnim izklopom,
- stikalni blok s temperaturnim regulatorjem,
- elektronski sklop s tipali za samodejno delovanje ob prisotnosti snega in ledu.

[www.mimaro.net](http://www.mimaro.net)



# Toplotne črpalke Zrak–Voda INVERTER AS LINIJA

Znižan nivo zvočnega  
tlaka za 20 %



Površina vgradnje  
**0,45 m<sup>2</sup>**



Zaslon na dotik  
**7"**



Vgrajen emajliran bojler  
**230 l**

Za naročila in dodatne informacije nas kontaktirajte na:  
E-mail: [toplotnecrpalk@gorenje.com](mailto:toplotnecrpalk@gorenje.com)  
Tel. št.: 080 48 48



**080 48 48**  
BREZPLAČNE INFORMACIJE



# Toplotne črpalke

Toplotne črpalke (TČ) so naprave, ki izkoriščajo toploto iz okolice in jo pretvarjajo v uporabno toploto za ogrevanje prostorov in/ali sanitarne vode. Razmerje med pridobljeno toploto in vloženim delom imenujemo grelna število (GŠ COP), ki znaša med 3,5 in 4, pri novejših toplotnih črpalkah pa celo od 4 do 5 in več.

Investicije v toplotne črpalke ne prinašajo le visokih energetskih prihrankov, temveč tudi občutno znižanje onesnaževanja ozračja z žveplom, ogljikovim dioksidom, dušikovimi oksidi in sahami. V očeh ekološko ozaveščenih potrošnikov imajo tako toplotne črpalke dodatno vrednost.

Avtor: **Lucjan Batista**, Ensvet svetovalec

Poznamo tri/štiri osnovne izvedbe toplotnih črpalk glede na medij (okolico), iz katerega jemljemo toploto, in medij, ki ga ogrevamo. Tako poznamo sisteme toplotnih črpalk zrak/voda, voda/voda, zemlja/voda, (zrak/zrak – klima naprava).

Pri načrtovanju za vgradnjo toplotne črpalke je ključnega pomena vir toplote. Grelna števila toplotne črpalke je namreč odvisno od temperature, pri kateri jemljemo in oddajamo toploto. Med najpogostejše vire sodijo zunanji zrak, odpadni zrak prezračevalnih sistemov, površinske vode, podtalnica, zemlja ter energetske vrtine.

Pri virih voda in zemlja so investicije v sistem največje, hkrati pa so tudi najvišja grelna števila, zato to predstavlja enega izmed racionalnejših virov ogrevanja. Podoben sistem se vgradi za izkoriščanje toplote kamenin – energetske vrtine. Sistemi s podtalnico so odprti sistemi, zato je najnižja temperatura vode, ki jo še lahko uporabljamo, +3 °C. Pri nas v glavnem

uporabljamo podtalnico s temperaturo od 8 do 12 °C. V kolikor razpolagate s talno vodo, je treba narediti tudi ponorno vrtino, v katero boste vodo vračali. Razdalja med zajemom in vračanjem vode mora biti vsaj 15 m. Hkrati je treba izvesti preizkusno-merilno črpanje v različnih obdobjih (tudi sušnem), da sploh ugotovimo, s kakšnim vodnim zajemom (količina in kvaliteta) razpolagamo.

Zrak je neizčrpen in je povsod na voljo, vendar je treba upoštevati, da se moč toplotne črpalke z upadanjem temperature zunanjega zraka znižuje. In o moči toplotne črpalke pri projektni/najnižji zunanji temperaturi za naš kraj je treba razmišljati pri odločitvi o nabavi, to je posebno pomembno takrat, ko je toplotna črpalka edini vir ogrevanja. Nekaterim novejšim modelom toplotnih črpalk določenih proizvajalcev se moč do -15 °C praktično ne (ali minimalno) zmanjšuje. Grelna števila TČ zrak/voda so nekoliko nižja od ostalih izvedb toplotnih črpalk, vendar je investicija



cenejša in obratno. Čim manjše so torej potrebe po toploti, tem bolj je nakup teh izvedb toplotnih črpalk upravičen.

Grelno število – COP = 4,0 pomeni, da z 1 kWh električne energije ki služi za pogon črpalke, dobimo 4,0 kWh toplote (torej jo 3,0 kWh pridobimo iz okolice – medija: zrak, voda, zemlja). Za toplotno črpalko zrak/voda se podatek navaja pri +2 °C (ali +7 °C) zraka in 35 °C vode (talno ogrevanje). Kakšno pa je grelni število pri npr.: – 10 °C zraka in 70 °C vode (radiatorsko ogrevanje) – bistveno slabše (saj z večanjem razlike temperatur pada), vendar je cena toplote še vedno nižja od cene toplote, pridobljene iz večine fosilnih goriv. Res pa je tudi, da so takšne nizke temperature le nekaj dni v letu (statistiko za vaš kraj lahko pogledate na ARSO).

Uporaba toplotne črpalke je najprimernejša pri energetsko varčnih objektih (dobro izoliranih hišah) in nizkotemperaturnih sistemih ogrevanja (talno, stensko gretje).

V kolikor temu ni tako, je treba toploto zagotoviti tudi iz drugega vira. Iz tega razloga izberemo pri energetsko potratnih objektih toplotno črpalko, ki nam zagotavlja pokritje od 40 do 60 % maksimalnih potreb po toploti. Hkrati pa nam pokriva relativno visok odstotek letne rabe energije za ogrevanje (do 90%). Razliko je treba zagotoviti iz drugega vira, ki lahko deluje istočasno s toplotno črpalko – bivalentno delovanje. Ta »drugi vir« je lahko elektro grelnik, kurilna naprava (pokriva konice porabe toplote), ali pa v območju najnižjih zunanjih temperatur (najneugodnejšega grelnega števila toplotnih črpalk)

ogrevamo samo z tem virom (največkrat obstoječa kurilna naprava).

V kolikor se ogrevate z radiatorji, vam dovolj toplote (dovolj visoko temperaturo ogrevalnega medija) visokotemperaturne toplotne črpalke omogočajo. Te pa so energetsko manj učinkovite od nizkotemperaturnih. Temu se lahko izognemo tudi s sledečimi ukrepi:

- Povečamo moč (ogrevalno površino) radiatorjev. To običajno izvedemo v dnevnih prostorih, v kolikor že niso dovolj veliki zaradi predimenzioniranja sistema (dovolj toplote dosegamo že pri temperaturi ogrevalne vode 55 °C). Sodobne nizkotemperaturne toplotne črpalke dosegajo temperaturo ogrevanja že do 65 °C.
- Izoliramo ovoj stavbe in s tem zmanjšamo toplotne izgube, ki jih potem lahko pokrivamo že s temperaturo ogrevalne vode 55 °C.
- Izberemo bivalentno delovanje. Toplotna črpalka ogreva do določene zunanje temperature, pod to temperaturo pa se vklopi drugi vir ogrevanja (običajno obstoječe ogrevanje ali elektro grelci). V kolikor toplotna črpalka ne omogoča priklopa dodatnega vira ogrevanja (in s tem bivalentnega delovanja), izvedemo to z vgradnjo hranilnika tople vode.

**Hibridne toplotne črpalke** – to je kombiniran sistem ogrevanja objektov in sanitarne tople vode, ki združuje tehnologijo toplotne črpalke zrak/voda ter tehnologijo plinskega kondenzacijskega

kotla. Vgradnja je smiselna posebno takrat, ko imamo plin že na objektu ali/in je potrebna zamenjava dotrajanega plinskega kotla.

V kolikor se odločite za inverterško izvedbo toplotne črpalke, potem hranilnika toplote ne potrebujete. Inverterška tehnologija omogoča zvezno prilagajanje moči dejanskim potrebam in s tem manjša nihanja temperature okrog nastavljenih vrednosti želene temperature v primerjavi s »klasično regulacijo« (pogosti vklopi in izkopi kompresorja, da vzdržujemo nastavljeno temperaturo).

Reverzibilna toplotna črpalka omogoča gretje in hlajenje, kar ima večina modelov toplotnih črpalk.

**Monoblok** - tu gre za sistem, kjer imamo vse vitalne komponente toplotne črpalke vgrajene v enem ohišju, običajno pa je takšna enota montirana zunaj objekta. V objektu imamo samo zalogovnik vode, ki je pri tem sistemu obvezen (razen v primeru, da je toplotna črpalka že frekvenčno krmiljena), in bojler, ki je potreben, če želite ogrevati tudi sanitarno vodo. Med toplotno črpalko in notranjostjo objekta je izvedena vodna povezava.

**Split izvedba** – tu gre za deljeno izvedbo toplotne črpalke, kjer sta uparjalnik in kompresor nameščena zunaj objekta, kondenzator in obtočna črpalka pa sta vgrajena v notranji enoti toplotne črpalke. Med zunanjo in notranjo enoto je izvedena plinska povezava.





# Učinkovite, tihe in oblikovno dovršene **TOPLITNE ČRPALKE** **mitsubishi electric**



**Spomladi 2017 je MITSUBISHI ELECTRIC dal na trg novo, zelo tiho zunanjo enoto toplotne črpalke zrak-voda v barvni kombinaciji bele in antracit barve, kar poudarja preprosto eleganco linij in celotnega videza.**

**S**temno zaščitno rešetko in ozadjem ventilatorskega dela se vizualno nevsiljivo vklopi v okolje, nizka glasnost delovanja pa še dodatno doprinese k tej nevsiljivosti. Obliko in videz naprave je opazila tudi strokovna žirija vrhunskih svetovnih industrijskih oblikovalcev, ki vsako leto podeli nagrade oblikovalskim dosežkom, ki pridobijo pravico uporabe znaka Red Dot in so razstavljeni v Red Dot Design Museum, ki se nahaja v obnovljenem rudniškem kompleksu Zeche Zollverein v Essnu ([www.red-dot.org](http://www.red-dot.org)). Nagrado podeljujejo od leta 1955 pri Design Zentrum v Essnu in se je uveljavila kot vodilna v svetu.

Nova oblika podstavka izboljšuje drenažo. Optimizirana kontrola odmrzovanja in toplotni izmenjevalnik preprečujeta formiranje ledu na zunanji enoti. Sistem zaradi tega deluje maksimalno zanesljivo v vseh vremenskih razmerah.

Enoventilatorska zunanja enota je tako v seriji Ecodan in Zubadan. Slednja

je dobro poznana po učinkovitem in zanesljivem delovanju pri zelo nizkih zunanjih temperaturah, saj ogreva do minus 28 stopinj Celzija in nazivno moč ogrevanja ohranja vse do minus 15 stopinj Celzija zunanje temperature.

Velika prednost zunanjih enot nove serije je zelo tiho delovanje v primerjavi z ostalimi modeli zunanjih enot.

## **ZVOČNI TLAK OD 43 dB(A) SO OMOGOČILE PREDVSEM TRI TEHNIČNE REŠITVE:**

- patentirana struktura ovojja kompresorja in ohišje z zaščitnim ovojem,
- ventilator z večjim premerom in optimizirano obliko ustja,

- absorbiranje vibracij na področju povezave kompresorja s cevmi in optimizirana struktura cevi.

Za informacije o novi enoti smo na razpolago prek e-pošte [tehnika@vitanest.si](mailto:tehnika@vitanest.si).



**ecodan**  
Renewable Heating Technology

**ZUBADAN**



[www.vitanest.si](http://www.vitanest.si)

# Toplotna črpalka

## - ENERGETSKO IN EKOLOŠKO UČINKOVIT NAČIN OGREVANJA

Pri izbiri načina ogrevanja bivalnih prostorov oziroma izbiri toplotnih črpalk ali drugih obnovljivih virov energije se srečujemo z vprašanjem, katera je idealna rešitev za sistem ogrevanja, ki bo zadovoljila vse naše potrebe. Za toplotno črpalko lahko rečemo, da je z energetskega in ekološkega vidika eden najbolj učinkovitih načinov ogrevanja.



V Sloveniji se velik del energije porablja za **ogrevanje stanovanj** in poslovnih prostorov. Pri gospodinjstvih znaša delež porabljene energije, ki odpade na ogrevanje, več kot 70 odstotkov, s pripravo tople sanitarne vode pa celo 90 odstotkov vse porabljene energije.

Vgradnja toplotne črpalke zrak-voda nam omogoča lepe prihranke. S toplotno črpalko **zrak-voda** se naravna toplota iz okolja, to je zrak, uporabi tako za ogrevanje kakor tudi hlajenje hiše, kar predstavlja **poceni vir energije**. Sončni žarki nenehno ogrevajo zrak, to energijo pa odvzema toplotna črpalka, ki na višjem temperaturnem nivoju oddaja toploto distribucijskemu sistemu ogrevanja.

Skratka, **zrak je neizčrpen vir energije**, ki je povsod na voljo. Najsodobnejše izvedbe tovrstnih toplotnih črpalk omogočajo ogrevanje tudi pri zunanji tem-

peraturi do minus petindvajset stopinj Celzija. Še pri tako nizki temperaturi zraka pa je grelno število še vedno večje od 2, kar še vedno pomeni 50 odstotkov prihranka energije v primerjavi z ogrevanjem z električno energijo. Ker ni potrebno nobeno vrtanje vrtin ali polaganje horizontalnega sprejemnika, je to, z investicijskega vidika, **najcenejša vrsta toplotnih črpalk**, prav tako pa sta cenovno **ugodna tudi montaža in vzdrževanje**.

Širok izbor toplotnih črpalk zrak-voda dobite pri podjetju KLIMATEH d.o.o. iz Trzina. Nudijo vam tudi **montažo, servis in vzdrževanje** klimatskih ter prezračevalnih sistemov. Več informacij o njihovi ponudbi dobite na tel. številki **059 961 856** ali e-poštem naslovu **info@klimatoh.si**.

[www.klimatoh.si](http://www.klimatoh.si)

## KLIMATEH





# Teme in dileme **OB NOVOGRADNJI** **ALI OBNOVI KOPALNICE**

Ob vseh odločitvah, ki jih moramo sprejeti ob začetku gradnje ali obnove, prevečkrat pozabimo na detajle. Ko jih odkrijemo, smo žal že postavljeni v nemočno pozicijo obstoječega dejstva.

## KJE ZAČETI?

Predvsem ne podcenjujmo nobenega izmed elementov v kopalnici. Kopalnica je naš dnevni prostor. V njej začnemo dan in ga končujemo. V kopalnici je zelo pomembna funkcionalnost, da družina lahko elegantno izvede vsa jutranja in večerna opravila in se v njej hkrati počuti prijetno.

V večini primerov, predvsem v starejših objektih, je kopalniški radiator skrit za vrata in je popolnoma nefunkcionalen. Radiator danes pokažemo in postavimo v osrednje mesto kopalnice. Na trgu najdete čudovite kreacije dizajn radiatorjev, ki so hkrati tudi funkcionalni.

BIAL radiatorji so na primer nadgradljivi z dodatki SMART in radiator v praksi pridobi funkcijo pohišтва. Ko projektirate in oblikujete kopalnico, zahtevajte od projektanta ali prodajalca, da v 3D dizajn kopalnice vključi tudi radiator, takšnega, ki se bo vključil v vaš prostor. Funkcionalno, oblikovno in barvno usklajen.

## SISTEM OGREVANJA

Ne pozabimo na razmislek o načinu ogrevanja takšnega radiatorja. Če prehajamo na talno ogrevanje, kjer je temperaturni režim precej nižji in neprimeren za kopalniški radiator, se moramo odločiti,

kako bomo kopalniški radiator ogrevali.

Če je v objektu samo en takšen radiator ali pa sta dva, je primerna rešitev **vgradnja električnega grelca v radiator**. Radiator je tako povsem neodvisen od centralnega ogrevanja.

Slovenski proizvajalec BIAL ponuja električni grelec, ki je oblikovno všečen in ima vse potrebne funkcije regulacije: vklop-izklop, petstopenjska regulacija gretja in tipka za funkcijo dveurnega sušenja.

Če v objektu ostajamo na **centralnem sistemu ogrevanja**, potem se moramo takoj ob začetku projekta odločiti o lokaciji radiatorja in posledično o priključku na centralno ogrevanje. Najprimernejša je izvedba s sredinskim priključkom radiatorja. Inštalater naj pripravi priključek iz tal ali iz stene z razmikom cevi 50 mm.

Zanimiva je tudi **rešitev kombiniranega ogrevanja**. Radiator priključite na centralni sistem ogrevanja (sredinski prikllop), v levo ali desno vertikalno cev radiatorja pa vgradite električni grelec. Funkcijo električnega grelca uporabljate v prehodnih obdobjih (pomlad, jesen).

Radiatorji se zagotovo vse bolj umikajo sistemu talnega ogrevanja. A v kopalnici ostajajo. Tam si vedno želimo dodaten vir toplote, predvsem pa prijetno suhe brisače.

## KAKŠEN KOPALNIŠKI RADIATOR NAJ IZBEREM?

Kopalniški radiator ni le v beli barvi. Izbira je danes mnogo večja in hkrati je sprejemljiva tudi cena. Slovenski proizvajalec BIAL izdeluje radiatorje tudi v drugih barvah. Njihove barve se skladajo z današnjim trendom keramike in pohištva. Radiator v kopalnici lahko resnično postane dizajn pohištvo, ki še vedno ohranja svojo primarno funkcijo ogrevanja in sušenja brisač.

## KAKO USKLADITI IZVEDBO Z MOJIM INŠTALATERJEM?

Vsekakor je inštalater zelo pomembna oseba v takšnih projektih. Investitor mu zaupa, zato ga je tudi izbral. Kupec pričakuje njegov nasvet, odločil se bo seveda sam, na podlagi tehtanja lastnosti: dizajn/funkcionalnost/cena.

Torej, po pogovoru z inštalaterjem o možnostih priklopa naj si kupec na spletni strani **www.bial.si** sam konfigurira radiator. Kupec bo tam dobil vse potrebne informacije o lastnostih, ki jih tehta ob izbiri, in nato inštalaterju po e-pošti pošlje svojo izbiro. Na izbrani konfiguraciji bodo vse informacije o izdelku, vključno s priključnimi dimenzijami.

## KAKO PRIHRANITI ENERGIJO IN DENAR?

Prihranek energije zagotovimo z izolacijo objekta in pravilno regulacijo sistem ogrevanja. Radiator je samo vir toplote, ki je potrebna za naše prijetno počutje.

A s smotno izbiro in uporabo radiatorja lahko prihranimo drugače. Brisače, če so ves čas mokre, že po kakšnem dnevu neprijetno zaudarjajo. (Pre)hitro jih odvržemo v umazano perilo. Če bomo takšno brisačo pravilno posušili, jo bomo uporabljali dlje, kar pomeni manj pranja in porabe energije.



► Konfiguracija SMART FAMILY, proizvajalec BIAL d.o.o. Celje.

[www.bial.si](http://www.bial.si)

# Priprava tople sanitarne vode

Avtor: **Lucjan Batista**, Ensvet svetovalec



**P**otrebe po topli sanitarni vodi (TSV) so odvisne od števila uporabnikov in njihovih potreb. Povprečne dnevne količine porabe TSV na osebo (pri 45 °C) so:

- nizka poraba 15–30 l,
- srednja poraba 30–60 l,
- visoka poraba 60–120 l.

Iz tega sledi, da porabi povprečna 4 - članska družina za pripravo TSV 2500–3200 kWh energije letno. Strošek toplotne energije v energetsko potratnih stavbah (starejše neizolirane stavbe) predstavlja približno petino stroškov za ogrevanje, v novih skoraj nič energijskih hišah pa je enak ali celo večji od stroškov ogrevanja.

**Sistemi za pripravo in oskrbo porabnikov s toplo sanitarno vodo morajo biti zasnovani tako, da zagotavljajo:**

- zadostno količino tople vode z ustrežno temperaturo v vsakem dnevnem obdobju,
- mikrobiološko neoporečnost dobavljene vode,
- fizikalno-kemijske lastnosti vstopne vode, da ne prihaja do mehanskih in korozijskih pojavov, ki bi zmanjšali:
  - učinkovitost sistema (znižanje pretoka vode in prenosa toplote zaradi izločanja oblog vodnega kamna ali usedlin),
  - življenske dobe naprav ali delov naprav v sistemu (korozija, mehanska obraba),

- bakteriološki nivo kvalitete vode zaradi oblog in usedlin.

## **LAHKO JO PRIPRAVLJAMO CENTRALNO ALI LOKALNO**

Centralna priprava je lahko preko daljinskega ogrevanja, z toplovodnim kotlom za ogrevanje hiše (ELKO, plin, polena, peleti, sekanci), z SSE (sprejemniki sončne energije), z električnimi grelniki in toplotno črpalko. Tu rabimo akumulator/hranilnik toplote (bojler) za TSV, katerega velikost je odvisna od potreb po TSV in vrste energije. Hranilnik naj bo iz nerjavne pločevine, ali pa notranjost hranilnika emajlirana.

Priprava TSV z ogrevalno napravo je energetsko in ekonomsko smiselna predvsem v trajanju ogrevalne sezone,



običajno pa temu ni tako izven ogrevalne sezone. Takrat se poslužujemo drugih načinov priprave TSV.

Lokalna priprava TSV pa se pripravlja v bližini iztočnih mest. Bojlerji so majhni ali jih sploh ni, toplotne izgube so minimalne, potrebna je trenutna velika moč – pretočni grelniki. Uporabljamo predvsem električne in plinske pretočne in pa akumulacijske grelnike.

V vodovodnih sistemih je prisotna tudi legionela. Hranila v vodi (izluženi organski materiali, dodatki za mehčanje, gumijeva tesnila) ustvarjajo podlago za razmnoževanje. To se pojavlja pri majhnih hitrostih pretoka (preveliki preseki), dolgih vodoravnih razvodih in mrtvih odcepih, pri pH vrednosti 2,7–8,3.

#### **Pri pripravi TSV moramo upoštevati zaščito pred legionelo z:**

- dovolj velikim pretokom,
- termično dezinfekcijo ( $T > 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ),
- kemično dezinfekcijo ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{ClO}_2$ ).

In kako naj pripravljamo TSV izven kurilne sezone (takrat, ko je delovanje kurilne naprave neracionalno)?

Energetsko učinkovito in pa okolju prijazno je izkoriščanje obnovljivih virov za pripravo TSV povsod tam, kjer je to mogoče in pa ekonomsko opraviljivo.

#### **Energija, ki nam je na voljo praktično v neomejenih količinah, je sončna energija:**

- je zastojn,
- ne onesnažuje okolja,
- proizvodnja in poraba je na istem mestu.

#### **Slabosti sončne energije so:**

- lahko jo izkoriščamo le tedaj, ko je na razpolago,
- zaradi različnega sevanja na posameznih lokacijah so lahko težave pri izkoriščanju
- omejeni smo pri shranjevanju energije.

Eden od načinov izkoriščanja obnovljivih virov energije je s SSE – sprejemniki sončne energije. Izkoristimo sončno energijo, saj je zastojn (poraba električne energije le za obratovanje obtočne črpalke). Poleg priprave tople sanitarne vode lahko s SSE tudi pomagamo pri ogrevanju hiše in tako prispevamo k učinkoviti rabi energije. Potrebe po topli vodi izven kurilne sezone pokrijemo do 80 %, v celotnem letu pa nekje 60 %.

#### **KAKŠNE SSE IZBRATI ?**

Pri izbiri se odločimo za novejšo tehnologijo, ki imajo višjo učinkovitost pretvarjanja sončne energije v toploto. Značilnost sodobnih SSE je, da lahko tudi pri manjši intenziteti sončnega sevanja segrejemo vodo na željeno temperaturo.

Ploščati SSE so cenovno ugodnejši, imajo pa slabši izkoristek v prehodnih obdobjih, vakumski SSE imajo 25–30% boljše izkoristke, predvsem v slabem (oblačnem) vremenu – boljše izkoriščajo difuzno svetlobo.

Za pripravo tople sanitarne vode je primeren kot 30–400, za potrebe dogrevanja pa se uporablja 550, ker v tem primeru pozimi pridobimo več sončne energije, saj je v poletnem času energije dovolj. Dimenzije solarnega sistema določamo na osnovi dnevne porabe sanitarne vode. Za bojler računamo volumen 60–80 litrov vode/osebo, površina SSE naj bi bila 1,5 m<sup>2</sup>/osebo za ploščate SSE in približno 1 m<sup>2</sup>/osebo pri vakumskih SSE. Zaradi optimalnega delovanja v zimskem času

sprejemnikov otežena ali celo neizvedljiva, je primerna rešitev morda toplotna črpalka za sanitarno vodo.

Pri toplotnih črpalkah za sanitarno vodo s porabo 1 kWh električne energije za pogon črpalke dobimo 3 ali več kWh toplotne energije. Torej cena toplotne energije znaša približno tretjino ali manj cene električne energije.

Poleg osnovne funkcije TČ, ki je gretje sanitarne vode, lahko koristimo tudi stranske učinke TČ kot sta ohlajevanje in „prezračevanje“ prostora. Sodobne izvedbe malih TČ za sanitarno vodo omogočajo tudi postavitev v samo kopalnico v stanovanju in nudijo možnost prostorske postavitev zajema in izpiha zraka ali vodenege zraka.

Ko ogrevamo sanitarno vodo s TČ za ogrevanje hiše (in TSV), imamo največkrat v kompletu hranilnik TSV, kombiniran z notranjo enoto črpalke. Tako so tudi vse povezave pravilno in strokovno izvedene.

Projektiranje sistema TSV naj pripravi projektant, ker bodo le tako dosežene



in preprečevanja pregrevanja v poletnem času se moramo pri solarnih sistemih vedno držati razmerij med površino SSE ter volumnom hranilnikov toplote.

Kjer količina sončnega sevanja ni najbolj primerna ali je morda postavitev

vse zahteve, določene v pravilnikih in predpisih, tako s stališča uporabljenih materialov za cevovode, izvedb krožnih vodov, odcepih, izvedb zbiralnikov kot tudi zagotavljanja predpisane temperature vode.

# Fosilna goriva

Med fosilna goriva štejemo premog, nafto in zemeljski plin. Fosilna goriva imajo še vedno visok delež uporabe predvsem v transportu in proizvodnji električne energije, medtem ko uporaba fosilnih goriv kot vira ogrevanja upada. Tako mi kot Evropa in ostali svet poskušamo z obnovljivimi viri energije zmanjšati uporabo fosilnih goriv, predvsem premoga in nafte.

Avtor: **Lucjan Batista**, Ensvet svetovalec

Ogrevanje s kotli/pečmi na premog je praktično že nično in ker se uporablja le izjemoma, mu ne bi namenjali posebne pozornosti.

**Kurilno olje** – ogrevanje s kotli na kurilno olje je bilo še do nedavnega zelo

množično, predvsem zaradi ugodne cene energenta, samodejnega delovanja kurilne naprave in pa zanemarjanja pomena onesnaževanja okolja. Večina naprav je že zastarelih in pri nadomeščanju z novimi se v glavnem poslužujemo naprav na obnovljive vire energije. Če pa že montiramo novo kurilno napravo na kurilno olje, vam svetujem nabavo kvalitetne nizkotemperaturne peči z ustrezno regulacijo, s katero bi dosegali visoke letne izkoristke obratovanja. Pri tem načinu regulacije se s temperaturo peči prilagajamo potrebni temperaturi ogrevanja po ogrevalni krivulji. Tu pa moramo opozoriti na problem temperature dimnih plinov, ki so nizke in na obstoječih dimnikih zaradi kondenzacije dimnih plinov povzročajo škodo. Zato je potrebna sanacija dimnika z inox vložkom, kar pa predstavlja dokajšen finančni zalogaj. Obstaja možnost regulacije ogrevalnega kroga z mešalnim ventilom, pogonom le tega in ustrezno regulacijo, tako da peč

»držimo« na višji temperaturi, seveda pa se to odraža pri slabšem letnem izkoristku.

Litoželezni kotli in pa kotli iz specialne, na korozijo odporne pločevine z usrezno nastavitvijo in regulacijo lahko obratujejo kot nizkotemperaturne peči.

**UNP (utekočinjen naftni plin)** – uporaba je predvsem zaradi visoke cene energentov neracionalna, seveda pa nujna povsod tam, kjer ni možnosti uporabe drugega energenta. Ker so kurilne naprave v osnovi enake kot pri zemeljskem plinu, jih bomo predstavili v nadaljevanju.

**Zemeljski plin** – uporaba tega energenta v svetovnem merilu narašča (predvsem na račun Kitajske). Slovenija in tudi Evropa sta v veliki meri odvisni od uvoza tega energenta. Uporaba je pri nas dokaj razširjena, in sicer predvsem v večjih naseljih – mestih, kjer imajo plinovodno omrežje.





Kondenzacijski plinski kotli delujejo podobno kot nizkotemperaturni z drsečo regulacijo temperature ogrevalne vode v odvisnosti od zunanje temperature. Pri nizkotemperaturnih izvedbah kotlov spuščamo iz kurišča dimne pline s temperaturo nad rosiščem vlage v dimnih plinih, da zagotovimo zadosten vlek in da kondenzirajoča vodna para ne poškoduje dimnika. Pri kondenzacijskih kurilnih napravah pridobimo s kondenzacijo vodne pare v dimnih plinih tudi del toplote, ki bi sicer neizkoriščena odhajala skozi dimnik v okolico.

V osnovi je torej kondenzacijski kotel povsem podoben klasičnemu, ki ima na izhodu v dimnik prigraden dodatni toplotni izmenjevalnik.

Kondenzacijskega kotla ne smemo priključevati na obstoječi dimnik, ki s strani dimnikarske službe ni pregledan in potrjen kot ustrezen. Ker se dimni plini močno ohlajajo in nastajajoči kondenzat vsebuje različne kisline (ki so hkrati tudi škodljive za okolje), moramo pri izbiri materialov, iz katerih so narejene dimne tuljave, upoštevati določene zahteve glede odpornosti na kisline, ki pri izgorevanju nastajajo.

Pri kurilnih napravah manjših moči (za enodružinske hiše) lahko kondenzat odvajamo direktno v kanalizacijo. Pri mešanju z odpadno vodo iz gospodinjstva in z deževnico se kondenzat tako razredči,



da ni več nevaren za okolje. Pri napravah, večjih od 350 kW, pa je treba zgraditi napravo za nevtralizacijo kondenzata.

Goriva označujemo glede na količino toplote, ki jo vsebujejo. Z izrazom kurilnost  $H_i$  označujemo tisto količino toplote, ki jo dobimo z zgorevanjem goriva, če dimne pline ohlajamo samo do temperature rosišča vodne pare, ki jo vsebujejo dimni plini. Z izrazom zgorevalna toplota  $H_s$  označujemo vso toploto, ki se sprosti pri gorenju, vključno s toploto vodne pare v dimnih plinih (latentna toplota). Pri nižjih temperaturah dimnih plinov ( $55\text{ }^{\circ}\text{C}$  pri zemeljskem plinu in  $47\text{ }^{\circ}\text{C}$  pri kurilnem olju) vodna para kondenzira v kondenzat in pri tem se sprosti latentni del toplote.

Izhodišče za določanje izkoristkov kurilnih naprav je bila včasih kurilnost in tako je teoretično popolno izkoriščanje predstavljalo 100-odstoten izkoristek. Pri enakem izhodišču je z upoštevanjem zgorevalne toplote mogoče dosegati višje izkoristke od 100 % (zemeljski plin 111 %, kurilno olje 106 %). Izkoristek kondenzacijskega kotla je tudi močno odvisen od temperaturnega režima ogrevalne vode v sistemu. Pri režimu  $75/60\text{ }^{\circ}\text{C}$  je izkoristek kondenzacijskega kotla 100 %, pri režimu  $40/30\text{ }^{\circ}\text{C}$  pa je izkoristek kondenzacijskega kotla do 107 %. Za dober izkoristek kondenzacijskega kotla je torej zelo pomembno, da je temperatura vode v ogre-

valnem sistemu čim nižja. To pa zahteva natančno in strokovno načrtovanje ogrevanja v hiši.

Za plinske kotle in gorilnike velja enako pravilo kot za kotle na trdna in tekoča goriva, to je pravilo rednega čiščenja in vzdrževanja. Redno vzdrževanje in kontrola sta garancija za varno in optimalno delovanje. Zgorevanje plina je najčistejše, zato je treba kotel čistiti po potrebi, medtem ko je treba gorilnik pri specialnih kotlih nastavljati vsaj enkrat v ogrevalni sezoni.

#### **Serviser mora ob pregledu in nastavitvi gorilnika opraviti sledeče:**

- kontrolo tesnosti dovoda plina do gorilnika,
- kontrolo tesnosti elektromagnetnih ventilov,
- zunanje čiščenje gorilnika,
- preveriti plinski filter,
- preveriti zgorevalno glavo, elektrode in ostale elemente in jih po potrebi zamenjati,
- opraviti analizo dimnih plinov enako kot pri gorilnikih na olje.

Serviser mora o opravljenem delu sestaviti zapisnik, ki ga potrebujemo pri naslednjem pregledu ob ponovnem servisiranju gorilnika, ko lahko ugotavljamo stanje gorilnika.



# Izračun lastnega CO<sub>2</sub> – ja

Avtor: **Lucjan Batista**, Ensnet svetovalec

## KAJ JE OGLJIČNI ODTIS

Najpomembnejši toplogredni plin, ki ga ustvarjajo človeške dejavnosti, je ogljikov dioksid (CO<sub>2</sub>). Praktično vse človeške dejavnosti povzročajo izpuste CO<sub>2</sub>, posledica teh pa so podnebne spremembe.

Seštevek vseh emisij toplogrednih plinov, ki jih neposredno ali posredno povzročajo človek, organizacija, dogodek ali proizvod, imenujemo ogljični odtis.

### Z začetkom zakonskega urejanja:

- Strategija za prehod Slovenije v nizkoogljično družbo,
- Zakon o podnebnih spremembah
- Uredba o ogljičnem odtisu se je tudi v Sloveniji že pokazala potreba po reguliranju in standardiziranju postopkov v zvezi z izračunom ogljičnega odtisa.

Emisije različnih toplogrednih plinov se običajno preračunavajo v ekvivalent ogljikovega dioksida (CO<sub>2</sub>-e), ki temelji na njihovem stoletnem potencialu za globalno segrevanje. S tem omogočimo, da se celota vpliva vseh emisijskih virov izrazi v eni standardizirani enoti.

**Podjetja oz. organizacije se za izračun ogljičnega odtisa najpogosteje odločajo zaradi naslednjih razlogov:**

- z izpusti želijo natančneje in bolje upravljati: zmanjševati izpuste in s tem zmanjševati stroške
- želijo se izogniti tveganjem zaradi cene fosilnih goriv in ogljika
- želijo se primerjati s podjetji oz. organizacijami v svojem sektorju oz. panogi
- izračun ogljičnega odtisa potrebujejo za poročanje tretjim osebam
- izračun ogljičnega odtisa uporabljajo kot sredstvo za komuniciranje na trgu, marketing

Računanje ogljičnega odtisa je smiselno samo, če mu sledi zavezanost in delovanje za zmanjševanje izpustov in izboljšanje učinkovitosti.

## Pet korakov za natančno računanje celotnega ogljičnega odtisa organizacije:

- definiramo metodologijo - uporabimo jasno in že uveljavljeno metodologijo, da so rezultati takšnega pristopa verodostojni in primerljivi z rezultati drugih organizacij (protokol GHG)
- določimo obseg in meje zaobjetih podatkov - običajno se pri tej točki upošteva celoten spekter emisij, za katere je organizacija neposredno odgovorna, kar pomeni, da v izračun zajamemo tudi prostorsko oddaljene dele organizacije in tiste postavke, kjer smo zgolj najemniki
- zberemo podatke o emisijah - upoštevamo lahko podatke o:
  - » porabi fosilnih goriv v zgradbah organizacije
  - » lastnem voznem parku
  - » emisijah zaradi kemičnih reakcij v proizvodnih procesih ali zaradi uporabe zemljišč oziroma kmetijskih dejavnosti
  - » porabi električne energije
  - » službenih poteh – z letalom, vlakom in drugimi motornimi vozili, ki niso last organizacije
  - » emisijah naših dobaviteljev
  - » in izračunamo ogljični odtis



### Za primerjavo nekaj povprečij:

- **Slovenija** – 10 ton CO<sub>2</sub> na leto na prebivalca,
- **EU** – 10 ton CO<sub>2</sub> na leto na prebivalca,
- **Japonska** – 9,8 CO<sub>2</sub> na leto na prebivalca,
- **Kanada in Avstralija** – 16 ton CO<sub>2</sub> in
- **ZDA** – 20 ton CO<sub>2</sub> na leto na prebivalca

## KAKO IZRAČUNAMO SVOJ OGLJIČNI ODTIS (NEKAJ PRIMEROV):

| Starejša stanovanjska hiša:                                                                                                                                                                                          | Starejša stanovanjska hiša                                                                                                                                                                                          | Novejša stanovanjska hiša:                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 150m<sup>2</sup> stan. površine</li> <li>• 3 člani gospodinjstva</li> <li>• ogrevanje na ELKO</li> <li>• sanitarno vodo izven kurilne sezone ogreva na elektriko</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100m<sup>2</sup> stan. površine</li> <li>• 2 člana gospodinjstva</li> <li>• ogrevanje na polena</li> <li>• sanitarno vodo izven kurilne sezone ogreva na polena</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 200 m<sup>2</sup> stan. površine</li> <li>• 4 člani gospodinjstva</li> <li>• ogrevanje z TČ</li> <li>• sanitarno vodo z TČ</li> </ul> |
| <b>Ogljični odtis:</b><br>21600 kg/ CO <sub>2</sub> /osebo/leto                                                                                                                                                      | <b>Ogljični odtis:</b><br>396 kg/ CO <sub>2</sub> /osebo/leto                                                                                                                                                       | <b>Ogljični odtis:</b><br>726 kg/CO <sub>2</sub> /osebo/leto                                                                                                                   |

**OGREVANJE NA SONČNO IN GEOTERMALNO ENERGIJO TER NA LESNO BIOMASO (DRVA, SEKANCE, PELETE, IDR.) SMATRAMO ZA CO<sub>2</sub> NEUTRALNO.**



# Topel dom **IN NIŽJI** **RAČUNI ZA OGREVANJE!**

**Stare gradnje so izjemno energetske potratne – slaba izolacija ter dotrajani ogrevalni sistemi in materiali, kar vpliva na visoko rabo energentov pa tudi na kakovost bivanja. Zato ne odlašajmo s prenovo, čeprav nas morebitni visoki stroški lahko odvrnejo od načrtovanja del.**

**Z** dobrim fasadnim sistemom in zadostno debelino fasadne izolacije lahko porabo energije za ogrevanje zmanjšamo do 40 odstotkov. Naš dom bo tako postal veliko udobnejši, s tem pa tudi varčnejši in prijaznejši do okolja. Energetska učinkovitost stavbe je odvisna tudi od dotrajanosti stavbnega pohištva. Slaba in dotrajana okna so lahko velik vzrok za energetske izgube. Naložba v nova okna se resnično izplača, saj se vam bo povrnila že po dveh ali treh kurilnih sezonah. Razlog za visoke položnice je tudi zastarel ogrevalni sistem. Razmisliti moramo še o izolaciji strehe, saj nam pozimi kar tretjina toplote uhaja skozi streho.

Preden nas finančne omejitve odvrnejo od predvidenih del, se pozanimajmo, kako nam lahko pomaga Eko sklad, ki nudi subvencije in ugodna posojila ter tudi brezplačne energetske nasvete.

**Eko sklad nudi subvencije** za naložbe občanov v večjo energetske učinkovitost stavb, in sicer za:

- solarni ogrevalni sistem,
- energijsko učinkovita lesena okna,
- toplotno izolacijo fasade, strehe ali strope,
- prezračevanje,
- gradnjo ali nakup skoraj nič-energijske stavbe ali nakup stanovanja v novi ali obnovljeni skoraj nič-energijski stavbi,
- celovito obnovo stavbe.

Za centralno ogrevanje pa so na voljo subvencije za:

- kurilne naprave na lesno biomaso,
- toplotne črpalke,
- priključitev na sistem daljinskega ogrevanja,
- vgradnjo plinskega kondenzacijskega kotla.

Subvencije za izvedbo posamičnih ukrepov znašajo od 20 % do 60 % priznanih

stroškov naložbe, višje pa so v primeru obsežnejše obnove ali za izvedbo najmanj treh ukrepov hkrati.

Na voljo so tudi subvencije za **skupne naložbe pri obnovi večstanovanjskih stavb** v višini od 20 % do 40 % stroškov naložbe, in sicer za naslednje ukrepe:

- toplotna izolacija fasade,
- toplotna izolacija strehe ali stropa,
- optimizacija sistema ogrevanja ali
- obsežna energetska prenova in
- zamenjava stare oziroma starih kurilnih naprav v skupni kotlovnici.

Dodatna nepovratna finančna spodbuda je na voljo za izdelavo projekta za izvedbo del in nadzor projekta. **Prejemnikom denarne socialne pomoči se krije njihov celoten delež naložbe.**

Občanom je lahko pri odločanju za naložbo in izpolnjevanju vloge za Eko sklad v pomoč **brezplačno energetske svetovanje**, ki ga ponujajo usposobljeni svetovalci v državni **mreži ENSVET**, financirani s strani Eko sklada. Za obisk v eni od lokalnih pisarn, ki so vzpostavljene po vsej državi, se lahko občani naročijo na spletni strani [www.ensvet.si](http://www.ensvet.si) ali na brezplačni telefonski številki 080 1669.

**Za prejemnike redne denarne socialne pomoči ali varstvenega dodatka so na voljo tudi nepovratne finančne spodbude za celotni strošek zamenjave starih kurilnih naprav na trdna goriva z novimi kurilnimi napravami na lesno biomaso**, in sicer v stanovanjskih stavbah na območju Celja, Hrastnika, Kranja, Ljubljane, Maribora, Murske Sobote, Novega mesta, Trbovlja in Zagorja.

Za socialno šibke občane se izvaja še **projekt ZERO** – zmanjševanje energetske revščine občanov. V okviru tega lahko prejemniki redne denarne socialne po-

moči ali varstvenega dodatka zaprosijo za obisk energetskega svetovalca na domu, ki jim nudi brezplačni nasvet za zmanjšanje porabe energije in vode, zraven pa dobijo še brezplačni paket materialov v vrednosti najmanj 50 EUR. Postopek se začne na centru za socialno delo, kjer se upravičene osebe pri strokovnem delavcu prijavijo za paket in obisk svetovalca ENSVET.

Eko sklad ponuja tudi **ugodne kredite** za vse zgoraj naštetе ukrepe in tudi druge okoljske naložbe. Možna je **pridobitev subvencije in najema kredita hkrati**.

Informacije o odprtih javnih pozivih Eko sklada so vam na voljo na telefonski številki 01 241 48 20 vsak ponedeljek, sredo in petek med 13.00 in 14.30 uro ter po elektronski pošti na [ekosklad@ekosklad.si](mailto:ekosklad@ekosklad.si) ali na [www.ekosklad.si](http://www.ekosklad.si).



[www.ekosklad.si](http://www.ekosklad.si)

# Vzdrževanje ogrevalnega sistema

Avtor: P.B.

## PRIKLJUČITEV IN UMERITEV OGREVALNEGA SISTEMA

Pred priključitvijo ogrevalnega sistema je potrebno le tega pripraviti na obratovanje. Če uporabljamo kurilno napravo na goriva je potrebno na tej opravi prvi pregled izvesti meritve dimnih plinov in na podlagi teh meritev nastaviti parametre izgorevanja.

Pri uporabi toplotne črpalke meritve niso potrebne. Potrebno pa je preveriti tlak plina v napravi in nastaviti vse obratovalne parametre. Umeritve naprav ogrevalnega sistema naj opravi pooblaščen servisier naprave.

Poleg same naprave pa morajo biti ustrezno nastavljeni in umerjeni tudi ostali deli sistema. Pomembni so predvsem regulacijski ventili, ki morajo biti nastavljeni na delovne parametre, tako da so doseženi ustrezni pretoki in temperature ogrevalnega medija. Ventile naj nastavijo pooblaščen servisierji.

Da bo ogrevalni sistem pravilno deloval je nujno, da je umerjen in nastavljen za delovanje glede na projektirane parametre. Brez nastavitve naprava ne bo dosegala zahtevanih izkoristkov in pa emisij v okolje. Umerjanje naj vedno opravi pooblaščen oseba proizvajalca ali dobavitelja naprav in opreme.

## ZAKONSKE OBVEZNOSTI PREGLEDA MALIH KURILNIH NAPRAV IN DIMNIKARSKÉ STORITVE

Občani so zavezani k vzdrževanju svojih ogrevalnih naprav. Praviloma se le te nahajajo v individualnih stanovanjskih objektih. V več stanovanjskih objektih so po navadi nameščene skupne kotlovnice za katere vzdrževanje skrbi upravnik objekta. V kolikor pa so tudi v večstanovanjskih objektih nameščene individualne kurilne naprave so lastniki zavezani vzdrževati tudi te.

Obveznosti lastnikov malih kurilnih naprav so opredeljene Uredbi o pregledih, čiščenju in meritvah na malih kurilnih napravah (Ul. RS 77/2017).

Sama uredba definira pregled in čiščenje naprave kot tudi pripadajoče opreme naprave kot so dimnik, zalogovnik (če je potreben), varnostne opreme (raztezna posoda, varnostni ventil). Uporablja se ne glede na to ali je vir energije trdo, tekoče ali plinasto gorivo.

Uredba opredeljuje tako prvi, redni in izredni pregled malih kurilnih naprav. Pod male naprave štejemo naprave ki so toplotne moči do 50kW.

Vse male kurilne naprave morajo biti pregledane pred priklopom. To definira prvi pregled naprave. V tem delu se bomo poglobili predvsem v redni letni pregled naprave. Ta je obvezen se izvesti enkrat letno.

Redni letni pregled izvaja pooblaščen dimnikarska služba. Lastnik naprave lahko izbere lahko prosto izbere katero koli pooblaščen dimnikarsko službo.

Pri letnem pregledu je dimnikar pregleda stanje kurilne naprave, delovanje varnostnih naprav, ustreznost tlačnih pogojev v prostoru, prezračevanje prostora, vrsto goriva in ustreznost goriva, dimovodno napeljavo, odmike dimovodne napeljave od gorljivih materialov, prehodnost dimovodne tuljave, itd.. Dimnikar izdela zapisnik o pregledu. V kolikor zazna napake ob pregledu lahko zahteva dodaten pregled ali pa izdela negativen zapisnik in predlaga roke za odpravo pomanjkljivosti.

Pregled je potrebno izvajati za večino naprav enkrat letno, le za kotle na plin pa do 6 leta starosti na dve leti.

Dimnikar lahko izvede tudi čiščenje naprave v kolikor se tako dogovori z lastnikom naprave. Tudi čiščenje naprave je obvezno in sicer najmanj enkrat letno. Ob potrebi predvsem ob preseženih emisijah pa tudi pogosteje.

Poleg pregleda naprave pa dimnikar izvede tudi meritve emisij dimnih plinov nastalih pri izgorevanju goriva v mali kurilni napravi. Dimnikar pri tem meri več parametrov. Glavni so : dimno število, vsebnost ogljikovega oksida, vsebnost kisika, vsebnost dušikovih oksidov, to-

plotne izgube z dimnimi plini, podtlak, črnina dimnih plinov, vsebnost vode v gorivu, itd.. Parametri, ki se merijo so odvisni tudi od vrste goriva, ki se uporablja v napravi.

Rezultati teh meritev so osnovni podatki za ugotavljanje morebitnih napak na napravi in v kolikor so vrednosti mejne tudi za določevanje morebitnih dodatnih pregledov naprave. Pri malih napravah je potrebno meritve izvesti v času delovanja naprave.

## SERVISIRANJE OGREVALNIH NAPRAV

Da bodo ogrevalne naprave ustrezno delovale jih je nujno potrebno vzdrževati. Osnovna dejavnost tega je redno servisiranje naprave. Le to naj se primarno izvaja po navodilih proizvajalca naprave. Tu seveda mislimo predvsem na termine servisiranja. Seveda pa lahko lastnik izvede tudi dodatno servisiranje med samimi roki proizvajalca.

Postopek servisa je različen za vrste kurilnih naprav. Tu mislimo predvsem na dva tipa in sicer naprave, ki koristijo fosilna goriva to so naprave s kurišči in pa toplotne črpalke. Delovanje teh naprav je različno zato bomo opisali servisiranje vsakih posebej.

### ► Servisiranje kurilnih naprav

Sodobne kurilne naprave imajo veliko funkcij in parametrov, ki jih je potrebno redno letno pregledovati in nastavljati. Tega uporabnik sam ne zmora. Poleg tega pa da je zagotovljena garancija proizvajalec po navadi zahteva redne servise v periodah, ki jih sam predpiše. Ti sicer niso obvezni vendar so nujni zato da se zagotovijo parametri, ki jih mora naprava zagotavljati na obveznih pregledih.

Servisier na pregledu izvede več vrst del. Najprej izvede osnovni vizualni pregled naprave in preveri delovanje naprave. V naslednjem koraku začne z čiščenjem naprave. Očistijo se dovodni kanali za zrak, zgorevalna komora, filtri, šobe itd. Nadalje se zamenjajo vsi obrab-



ljeni deli in deli ki se ob rednem servisu zamenjajo. To so na primer šobe, filtri zraka in goriva... V naslednjem koraku se preveri nastavljene delovne parametre in ob potrebi ponovno nastavi na zahtevane delovne točke. Pri tem se pregleda pri plinskih in oljnih kotlih vžigalne tuljave. Najpomembnejše pa je da serviser preveri tudi delovanje varnostnih naprav, kot so varnostni ventili, raztezne posode, tlačna stikala, temperaturna stikala.

Redno vzdrževana in servisirana naprava zagotavlja ustrezno delovanje in doseganje parametrov emisij, ki so predpisani z uredbo. Z stališča uporabnika pa je pomembno tudi da servisirana naprava deluje s ustreznimi parametri saj le ti zagotavljajo optimalen toplotni izkoristek naprave in s tem manjšo porabo energenta.

#### ► Servisiranje toplotne črpalke

Toplotna črpalka deluje na drugačen princip kot kotli zato je tudi servisiranje drugačno. Nastavitev parametrov pa je tudi tu nujno potrebno da se dosežejo optimalni izkoristki naprave. Pregledi toplotnih črpalk sicer niso obvezni. Priporoča se da se držimo navodil proizvajalca toplotne črpalke glede načina in rokov servisiranja naprave. Ne vzdrževana naprava ne more delovati optimalno. Toplotne črpalke so namreč tehnično precej zahtevne naprave, ki v večini potrebujejo servis najmanj enkrat na leto. Naprave ali deli naprave so velikokrat nameščeni zunaj in tako izpostavljeni še vremenskim vplivom. Samo delovanje toplotne črpalke je zelo odvisno od količine delovnega plina v sami toplotni črpalci. Le tega je potrebno redno po navodilih proizvajalca dopolnjevati ali zamenjati saj mora biti tlak plina ustrezen da se doseže optimalno energetsko delovanje toplotne črpalke. Poleg tega pa umazanja na hladilnih ali grelnih registrih zelo vpliva na delovanje toplotne črpalke, in jo

je nujno potrebno odstranjevati sploh na delih ki se nahajajo zunaj. Na servisnem pregledu se izvede več del. Le ta so po navadi: vizualni pregled naprave in instalacije, čiščenje izmenjevalca zunanje enote, pregled in izpiranje odvoda kondenza, kontrola tlaka hladilnega plina, pregled in kontrola električnih komponent, kontrola delovanja elektromotorjev, funkcionalni pregled in test naprave, tesnost spojev na instalacijah, kontrolo vodnih filtrov in ekspanzijske posode, kontrolo vodovodnega dela instalacije, kontrolo programskih nastavitev.



Le pravilno in pravočasno servisirana toplotna črpalka bo dosegala zelene energetske parametre in tako dosegala nastavljeno raven oskrbe s toploto in delovala v območju optimalnega izkoristka.

### KAJ NAREDITI PRED IN PO KONČANI OGREVALNI SEZONI?

#### ► Konec ogrevalne sezone

Po končani ogrevalni sezoni se naprave po navadi izklopi. Smiselno je predvsem jih očistiti in sicer tako kurilne naprave kot predvsem dimnik. Prav tako je potrebno očistiti prezračevalne dele kurilnih naprav. Ogrevalni sistem (cevi, radiatorji) se pusti napolnjen z ogrevnim medijem – vodo. Izprazniti ga je smiselno le pri morebitnih popravilih. Naprave je smiselno povsem izklopiti iz električnega omrežja v kolikor je to mogoče in če ni

majo naprave spominskih delov ki potrebujejo napajanje. Ustrezno očiščen kurilni sistem bo omogočal enostaven zagon v naslednji sezoni. Hkrati pa bo podaljševal življenjsko dobo naše kurilne naprave.

#### ► Začetek ogrevalne sezone

Dan ko se ohladi in je potrebno pričeti z ogrevanjem je lahko za marsikoga presenečenje in klic serviserja, ki je v tem obdobju po navadi zelo zaseden je lahko dolgotrajen. Da s eto ne zgodi je zelo pametno da se naprave pred pričetkom obratovanja pregleda. Tako bomo pripra-

vljeni na pričetek ogrevalne sezone. Naprave so namreč mirovala lahko tudi več kot pol leta in posledično lahko pride do številnih napak. Ena izmed njih je zagostitev ležaja črpalke. Droben problem, ki se hitro reši če ga pravočasno zaznamo.

Poleg vseh premikajočih delov je potrebno pregledati varnost naprave, če je morebiti prišlo do puščanja. Pomembno je preveriti tlak v omrežju, ki mora biti ustrezen. Običajno je med 1,5 -2 bar. Če je manjši je to znak puščanja in

je potrebno sistem napolniti z vodo. Prav tako preverimo tudi ali so radiatorji odzračeni in če niso jih odzračimo. Preverimo ali je kurilna naprava in dimnik še vedno čist od čiščenja po končani sezoni in ali so prezračevalni deli tudi ustrezno čisti.

Če uporabljamo kurilno olje je potrebno preveriti stanje rezervoarja. Priporoča se sicer popolna izpraznitev in čiščenje na obdobje 5 let vsaj.

Pametno je da že pred pričakovanim začetkom ogrevalne sezone poskusno zaženemo ogrevalni sistem po tem ko smo ga pregledali in pripravili. Tako se bomo izognili klicu serviserja takrat ko so najbolj zasedeni.

Z dobrim in rednim vzdrževanjem kurilnih naprav po in pred kurilno sezono jim izboljšujemo izkoristek, daljšamo življenjsko dobo, zmanjšujemo možnost napak in s tem morebiten stroške.

# Znani Slovenci prisegajo na Lunos SMUČAR BOŠTJAN KLINE TUDI DOMA DIHA SVEŽ ZRAK

Več tisoč Slovencev ima v svoj dom vgrajen prezračevalni sistem Lunos. Med njimi pa je tudi kar nekaj znanih. Denimo smučar Boštjan Kline, ki tako kot na tekmah svetovnega kova tudi doma stremi k najboljšim rezultatom. Prezračevalni sistem Lunos mu jih vsekakor zagotavlja.

Boštjan Kline je smučar, ki v svojem športu tekmuje z najboljšimi na svetu. Lani je med vsemi na smuku v Kvitfjellu ravno on postal zmagovalec in torej najboljši med najboljšimi. Kot vrhunski športnik v svoji panogi je vse leto blizu pobeljenih strmin, predvsem pa tam, kjer je zrak čist.

Nedavno se je vrnil s kondicijskih priprav v Čilu, kjer je imel štiri tedne snežnega treninga in nekaj tekmovanj. Tudi doma pa mu zelo veliko pomeni, da v svojem domu diha svež in čist zrak. Takšnega so si z družino zagotovili s prezračevalnim sistemom Lunos.

## ALI ZRAČITE DOVOLJ?

Dobro je, da v naših bivalnih prostorih vsaj trikrat na dan za dve do štiri minute naredimo prepih, še zlasti takrat, ko nastane v prostoru vlaga – zaradi kuhanja, sušenja perila, prhanja in podobno. S prepihom dosežemo hitro menjavo zraka, tudi iz mrtvih kotov, kjer je ta navadno najbolj navlažen. Je pa naravno prezračevanje energijsko potratno in omogoča vdor hrupa, prahu in mrčesa v prostor. S prezračevalnim sistemom Lunos se lahko temu izognete!

## NAVDUŠEN NAD LUNOSOM

Za prezračevalni sistem Lunos se je odločil zaradi energetske učinkovitosti oziroma prihranka, predvsem pa se mu je zdelo zanimivo, da se v zimski sezoni zapravi manj denarja po zaslugi tega, da ni treba odpirati oken. Za neprestano

**N**i redkost, da podjetja za oglaševanje svojih izdelkov najamejo in plačajo ljudi, da v reklami opevajo izdelek, ki ga najverjetneje še preizkusili niso. A če prodajaš izdelek, ki dejansko služi svojemu namenu, takšne igrice in pretveze niso potrebne. Takšni izdelki govorijo sami zase, ali kot pravi znani rek, dobra roba se sama hvali. No, če se že ne more hvaliti sama, pa jo kar ne morejo prehvaliti ljudje, ki jo uporabljajo. In točno tako je videti, ko se človek začne pogovarjati z ljudmi, ki imajo v svojem domu decentralni prezračevalni sistem



Milan Kuster, direktor podjetja Lunos, d. o. o.

Lunos. Več kot pet tisoč ljudi v Sloveniji ga že ima in niti eden izmed njih o njem nima povedati nič slabega. Ravno nasprotno, s komer koli smo se pogovarjali v zadnjih letih, nam je navdušeno pripovedoval, kako ima po zaslugi omenjenega prezračevalnega sistema v svojem domu bolj svež zrak ter kako je srečen, da se mu je uspelo rešiti zatočnosti, odvečne vlage in plesni. Te izkušnje iz prve roke so vredne največ in se prav gotovo lahko postavijo tesno ob bok mnogim prestižnim mednarodnim nagradam, ki jih je podjetje Lunos prejelo za svoje prezračevalne sisteme.

Decentralni prezračevalni sistem Lunos zrači in v prostor dovaja čist zrak, ne da bi bilo kadarkoli sploh treba odpreti okna. To je še posebej dobrodošlo pozimi, ko lahko na ta način precej privarčujemo pri kurjavi.





»V stanovanju imamo neprestano občutek svežega zraka in prijeten vonj, brez izgube toplote zaradi zračenja.«

zračenje namreč skrbi kar Lunosov sistem sam. Slednjega ima Boštjan vgrajenega že leto dni in pol, a se še zdaj spomni, kako zadovoljen je bil tudi z montažo. »Vgradnja je bila hitra, seveda z nekaj vrtnja in prahu, ker so pri nas delali lokalne sisteme po stanovanju. Prepričali so me s svojo izvedbo in me še posebej presenetili, ko so za sabo pospravili in počistili, preden so odšli,« pri-poveduje.

## JE NEZAHTEVEN IN DELUJE

In kako deluje prezračevalni sistem Lunos? »Delu-je super, z njim nimamo nikakršnih opravkov, z iz-jemo čiščenja filtra na pol leta ali manj, kar pa tudi sistem sam javi, ko je treba. Sistem je tih in za nas nemoteč, zato pogosto pozabimo, da ga imamo. No, nas pa nase seveda spomni z vsemi prednost-mi, ki so še posebej izrazite od jeseni do pomladi, ko je hladneje in se kuri. V stanovanju imamo ne-prestano občutek svežega zraka in prijeten vonj,

## STE TUDI VI PRIPRAVLJENI NA SPREMEMBO NA BOLJE?

Družina Lunosovih uporabnikov se iz dne-va v dan veča. Kar seveda ni presenetljivo. Le kdo si v svojih bivalnih prostorih ne želi zdravega zraka, brez škodljivih delcev, ki jih z dihanjem vnašamo v pljuča. Nič več neprijetnih vonjav po zatohlosti, črnih sten (ki se pojavijo pri tistih, ki z vgradnjo pre-zračevalnega sistema čakajo predolgo), težav z alergijami na cvetni prah in nič več izgub toplote v zimskem času. Vse to ponuja Lunos. Decentralni prezračevalni sistem vam v dom profesionalno vgradijo v enem dnevu in za sabo celo pospravijo. Zdelo se bo, kot da jih sploh ni bilo pri vas in kot da v vašem domu ni nič novega. A se bo sprememba na bolje še kako obču-tila. prezračevalnim sistemom Lunos se lahko temu izognete!

brez izgube toplote zaradi zračenja. In kot sem že prej omenil, je tih,« zaključil z naštevanjem koristi prezračevalnega sistema Lunos smučar, ki se na-merava prihajajočo smučarsko sezono osredoto-čiti predvsem na smučanje in rešitve, ki mu bodo prinesle hitrost.

www.lunos.si

# LUNOS

Modro prezračevanje za zeleno prihodnost.

Prezračevanje še nikoli tako ugodno!

20% subvencija Eko sklada

MODRA ŠTEVILKA 080 73 13

Lunos d.o.o., Robbova ulica 2, Ljubljana, www.lunos.si, tel.: 080 73 13



## NE POZABITE NA PREZRAČEVANJE

- poskrbite za svoje zdravje
- odpravite odvečno vlago in plesen
- prihranite pri ogrevanju



---

**Založnik in Izdajatelj:**  
Nevtron&Company d.o.o.  
Koprska 72  
1000 Ljubljana

Celotno gradivo je avtorsko zaščiteno.  
Nepooblaščen uporaba in posredovanje vsebine v druge medije nista dovoljena brez pisnega  
privoljenja izdajatelja.  
Prispevke, ki so označeni z rubriko Predstavitev, objavljamo v sodelovanju s podjetji.