

## PRIPRAVA TOPLE SANITARNE VODE

Povprečno slovensko gospodinjstvo porabi za pripravo tople sanitarne vode okoli 10% celotne porabljene energije, zato je racionalna raba nujna in potrebna tudi na tem področju. Pri topli sanitarni vodi lahko varčujemo na dveh področjih in sicer na področju proizvodnje (segrevanja) tople vode in na področju porabe že pripravljene tople vode. Naša poraba pa naj bo na obeh omenjenih področjih racionalna. Količina porabljene tople vode je v gospodinjstvu odvisna predvsem od števila članov gospodinjstva in od njihovih navad, količina porabljene energije za proizvodnjo le – te pa od želene temperature sanitarne vode, od načina priprave in tudi od kvalitete našega hranilnika tople vode.

Oceno dnevne količine potrebne tople vode temperature 60 oziroma 45 °C (litri/osebo na dan) podaja spodnja tabela.

Poraba	Poraba tople vode v litrih /osebo na dan	
	pri 60 °C	pri 45 °C
nizka	10 do 20	15 do 30
srednja	20 do 40	30 do 60
visoka	40 do 80	60 do 120

Tabela 1, Ocena dnevne količine potrebne tople vode, Vir Gradbeni inštitut ZRMK – Gradbeni center Slovenije

Vidimo, da je poraba tople vode pri različnih družinah različna. V kolikor segrevamo vodo v našem hranilniku na 60°C, bo znašala dnevna poraba le – te, v primeru družine s srednjo porabo, med 20 in 40 litri/osebo na dan. V primeru nižje temperature vode v hranilniku (45 °C) pa ustrezno več, to je med 30 do 60 litrov. Približno 60% te vode porabimo pri kopanju, 15 % pri umivanju in umivanju zob ter 25 % v kuhinji.

### Temperatura vode v hranilniku tople sanitarne vode

Najprimernejša temperatura vode v naših hranilnikih tople sanitarne vode je med 45 in 60 °C. Višjih temperatur ne priporočamo zaradi dve vzrokov. Prvi vzrok je v toplotnih izgubah, ki z naraščanjem temperaturne razlike med notranjostjo hranilnika (temperatura vode) in zunanostjo (temperatura prostora v katerem se hranilnik nahaja) naraščajo, drugi vzrok pa je v povečani intenzivnosti izločanja apnenca.

Nižjih temperatur od 45 °C pa prav tako odsvetujemo. Vzrok je v nevarnosti nastanka bakterij legionel. Legionele najdemo v naravi v vse vodah, razen morske vode. Njihovo razmnoževanje pa je zelo intenzivno pri temperaturah med 30 in 45 °C. Za uporabnike tople sanitarne vode so legionele nevarne le, če se nahajajo v razpršeni vodi, to je v vodi za prhanje. V tem primeru namreč lahko z vdihavanjem pridejo v pljuča kjer povzročajo okužbo. Pitje vode z legionelo pa ne predstavlja nevarnosti, saj jo želodčna kislina povsem uniči.

V sistemih za oskrbo gospodinjstev s toplo vodo je v enostanovanjskih stavbah okužba z legionelo minimalna. Kljub temu pa priporočamo, da večkrat v letu (po možnosti mesečno) segrejemo vodo v celotnem sistemu sanitarne vode nad 60 °C. V večstanovanjskih stavbah s centralno pripravo tople vode pa je možnost okužbe bistveno večja. Zaradi tega je v teh objektih priporočeno temperaturo tople sanitarne vode večkrat povečati, na primer vsaj tedensko enkrat na 70 °C ali več.

### Priprava tople vode

Pri pripravi tople sanitarne vode lahko uporabimo različne energente, predvsem pa:

- Električno energijo, ki jo je možno pridobivati iz fosilnih in obnovljivih virov energije.
- Energijo fosilnih goriv, kot so zemeljski plin, nafta, premog,..
- Obnovljive vire energije, kot so električna energija pridobljene iz obnovljivih virov (hidroelektrarne, sončne elektrarne, elektrarne na veter), energija biomase, toplota okolice (zemlje, vode, zraka,.. – toplotne črpalke).

Prav tako pa je možno pri pripravi tople sanitarne vode uporabljati različne kurilne ali ogrevalne naprave, kot so električni grelnik oziroma bojlerji, plinski grelniki – bojlerji, kurilne naprave na kurilno olje, različne kurilne naprave za centralno ogrevanje, sanitarne toplotne črpalke, ogrevalne toplotne črpalke, itd.

Stroški priprave tople sanitarne vode so torej odvisni tako od vrste energenta, kot tudi od načina priprave oziroma od vrste naprave za pripravo le – te.

Priprava tople sanitarne vode je lahko lokalna ali centralna.

Povprečna štiričlanska družina porabi za pripravo svoje tople sanitarne vode letno od 3.000 do 3.500 kWh koristne toplotne energije. Ob upoštevanju izkoristkov naprav za pripravo tople vode, kurilnih vrednosti energentov in njihove cene, lahko ugotovimo, da znaša letni strošek njene priprave, če jo pripravljamo z električno energijo – električnim bojlerjem ali pa s kurilnim oljem med 450 in 500 evri. V kolikor pa jo pripravljamo z lesno biomaso – s poleni v kurilni napravi za centralno ogrevanje, pa znaša ta strošek maksimalno 250 evrov na leto.

Dejstvo pa je, da priprava tople sanitarne vode v centralni kurilni napravi ni vedno najcenejša rešitev, še posebej ne v poletnem obdobju in v primeru tehnološko zastarelih kotlov. Centralni kotel je v poletnem obdobju minimalno obremenjen in deluje bistveno pod nazivno močjo, saj ogreva le sanitarno vodo. Zaradi tega je njegov izkoristek slabši od izkoristka v zimskem času, ko obratuje z nazivno močjo. Posledično naraste poraba polen in s tem tudi stroški priprave tople vode. S stališča stroškov energije je gotovo najcenejša priprava tople vode s pomočjo sončne energije (sprejemniki sončne energije – sončni kolektorji) in toplotne črpalke.

### **Priprava tople sanitarne vode z električnim bojlerjem**

Po podatkih REUS - Raziskava energetske učinkovitosti Slovenije, je v letu 2019 vsako peto slovensko gospodinjstvo pripravljalo svojo toplo sanitarno vodo lokalno s pomočjo električnih bojlerjev.

Pri akumulacijskih bojlerjih (npr. električni bojler prostornine 80 litrov) pa se ne pojavlja le strošek segrevanja vode, pač pa tudi strošek dogrevanja vode. V bojlerjih ponavadi segrevamo vodo do temperature 60 °C. Ta voda pa se zaradi izgub skozi toplotno izolacijo bojlerja ohlaja in prihaja do določenih toplotnih izgub. Navedene izgube je potrebno nadoknaditi, saj bi se v nasprotnem primeru voda ohladila in ne bi bila primerna za uporabo. Zaradi tega moramo pri porabi električne energije bojlerja računati tako porabo za segrevanje vode, kot tudi porabo za kritje toplotnih izgub v času pripravljenosti.

Glede toplotnih izgub skozi toplotno izolacijo bojlerja (učinkovitost) moramo vedeti, da obstajajo različni bojlerji z različno učinkovitostjo oziroma različnimi izgubami v času pripravljenosti. Vrednosti teh izgub so podane v kilovatnih urah na dan (kWh/24 ur), najdemo pa jih v njihovih tehničnih listinah. Pri zelo učinkovitih bojlerjih znaša ta vrednost 0,007 kWh/24 ur na liter shranjene vode, pri energetsko neučinkovitih pa 0,025 kWh/24 ur na liter shranjene vode.

### **Primer izračuna porabe električne energije za pripravo tople sanitarne vode – štiričlanska družina**

Vzemimo primer štiričlanske družine, katera porabi na dan po osebi 35 litrov tople vode temperature 60 °C. Prostornina električnega bojlerja naj bo 80 litrov, njegova toplotna izolacija pa naj bo sprejemljive kvalitete, izgube v času pripravljenosti naj znašajo 0,017 kWh/24 ur na liter shranjene vode.

Izračun pokaže, da znaša celoletna poraba električne energije za segrevanje vode 2.964 kWh, celoletna poraba električne energije za kritje izgub v pripravljenosti pa 496 kWh. Tako znaša skupna celoletna poraba električne energije za pripravo tople sanitarne vode 3.460 kWh. Pri povprečni ceni električne energije 0,14 €/kWh znaša letni strošek priprave tople sanitarne vode 485 €. Potrebno pa je omeniti tudi podatek, da smo s pripravo naše sanitarne tople vode obremenili okolje s 1.661 kg toplogrednega plina - ogljikovega dioksida.

### **Izračun porabe električne energije za pripravo tople sanitarne vode - povprečna slovenska družina**

Statistični podatki kažejo (SURS), da je bilo leta 2018 v Sloveniji 824.618 gospodinjstev. Vsako peto gospodinjstvo je za pripravo tople vode uporabljalo električni bojler. Predpostavimo, da je bila povprečna prostornina teh bojlerjev 70 litrov in da je znašala povprečna poraba vode 70 litrov na dan.

Izračun pokaže, da je znašala letna poraba povprečnega gospodinjstva 1.920 kWh električne energije. Iz statističnih podatkov sledi, da je z električnim bojlerjem pripravljalo toplo vodo 164.924 gospodinjstev. Tako je znašala skupna letna poraba njihovih električnih bojlerjev 316,6 milijonov kWh električne energije, njihov skupni strošek električne energije pa 44,33 milijonov evrov. Razen navedenega pa je poraba električne energije za delovanje njihovih bojlerjev povzročila tudi slabih 152 milijonov kg emisij ogljikovega dioksida.

Pri izračunu so bili uporabljeni naslednji podatki:

- Specifična toplota vode  $c_p$  : 0,0016 kWh/kg
- Ogrevanje vode iz 10 na 60 °C;  $dT = 50^\circ\text{C}$
- Toplotne izgube električnega bojlerja: 0,017 kWh/24 ur na liter prostornine bojlerja
- Povprečna cena električne energije: 0,14 €/kWh
- Izpusti ogljikovega dioksida za končne porabnike energije: 0,48 kg CO<sub>2</sub> / kWh
- Število gospodinjstev leta 2018 v Sloveniji: 824.618

### **Racionalno s toplo sanitarno vodo**

Pri topli sanitarni vodi smo lahko racionalni (varčni) na dveh področjih in sicer na področju proizvodnje (segrevanja) tople vode in na področju porabe že pripravljene tople vode.

Ukrepi na področju porabe tople sanitarne vode:

- Zmanjšajmo porabo tople vode s spremembo naših navad.
- Po možnosti se tuširajmo. Pri tuširanju zadošča 50 litrov vode, v kadi pa porabite 200 litrov.
- Pri tuširanju uporabite prho z zmanjšanim pretokom.
- Med umivanjem in umivanjem zob naj voda ne teče po nepotrebnem.
- Ne dovolimo, da iz vodovodne pipe kaplja. V roku enega meseca lahko s kapljicami izgubimo cca 170 litrov vode. Izguba je še večja, če kaplja iz toplovodne pipe.
- Ne pomivajmo pod tekočo vodo.

Ukrepi na področju priprave tople vode

- Če pripravljate toplo vodo v električnem bojlerju, naj bo ta po možnosti priklopljen le v času male tarife.
- Bojler naj bo dobro toplotno izoliran, cevovodi od bojlerja do pip pa naj bodo čim krajši in prav tako dobro toplotno izolirani.
- Temperatura vode v bojlerju naj ne bo večja od 60 °C. S tem bomo zmanjšali toplotne izgube skozi izolacijo in izločanje kamenca iz vode. Zaradi zaščite pred legionelo pa kljub povečani porabi občasno dvignimo temperaturo vode v bojlerju na 70 °C.
- Temperatura vode v malem bojlerju (10 litrov), v kuhinji ali WC je lahko 40 °C.
- Velikost bojlerja prilagodimo našim potrebam, predvsem številu družinskih članov. Večji bojler ima večje izgube v času pripravljenosti.
- V času daljše odsotnosti popolnoma izklopimo bojler.
- Pomembno je tudi redno vzdrževanje in čiščenje bojlerja. V bojlerju nastali vodni kamen je dober toplotni izolator, ki slabša oddajanje toplote iz grelnega telesa na vodo. Zaradi tega bo le – to porabilo več električne energije.
- Nabavimo bojler z ECOS funkcijo. Bistvo teh bojlerjev je v snemanju (spremljanju) navad uporabnikov tople vode v trajanju 7 dni. To pomeni, da si elektronika bojlerja za 7 dnevni časovni interval zapomni v katerem obdobju dneva je naša poraba največja. Z upoštevanjem posnetih in shranjenih podatkov pravočasno aktivira segrevanje, tako da bo tudi voda pravočasno topla in imela temperaturo 60 °C. V preostalem času pa vzdržuje temperaturo 40 °C. Če želimo nastavitev časovnega intervala spremeniti, bo potrebno ponovno 7 dnevno snemanje.

*Uporabljeni viri: Gradbeni inštitut ZRMK, SURS, Spletne strani PORABIMANJ*

Energetski svetovalec mreže ENSVET  
mag. Evgen Gömbös, udie