

TEMPERATURA PITNE VODE NA PIPI UPORABNIKA

Temperatura pitne vode je eden najpomembnejših parametrov, ki lahko vpliva na kakovost pitne vode. Hladna pitna voda je na splošno prijetnejšega okusa kot topla. Temperatura vpliva na hitrost kemijskih reakcij, na vsebnost anorganskih in organskih snovi v vodi in tako na vonj, barvo in okus. Višja temperatura vode omogoča rast nekaterih mikroorganizmov (NIJZ, 2014; WHO, 2017).

Temperatura vpliva na korozijo materialov, zaradi slednje se povečuje površina poškodovanih cevi in drugih delov vodovoda, s tem pa se iz njih lahko izloči več strupenih elementov. Že manjša korozija na vodovodni cevi je lahko nevarna zaradi migracije strupenih elementov v vodo, kar predstavlja nevarnost za zdravje ljudi (Thornton, Rautiu in Brush, 2001; Boulay in Edwards, 2001). Koncentracija bakra se s povišanjem temperature na 60 °C lahko poveča za trikrat, stopnja izločanja svinca iz svinčenih delov vodovoda pa se podvoji za vsakih dodatnih 10 °C (Singh in Mavinic, 1991; WHO, 2017; Gray, 2008). Vzorci pitne vode, ki jih odvzamemo poleti, ko ima voda višjo temperaturo, imajo dvakrat več možnosti, da presežejo mejne vrednosti svinca v pitni vodi, kot vzorci, ki smo jih odvzeli pozimi (Hayes, 2010). Temperatura vode vpliva tudi na pospešeno migriranje medenine, ki je sestavni del armatur in drugih delov hišnega vodovodnega omrežja, kar ponovno lahko vodi do povečanih količin strupenih elementov v pitni vodi, saj se npr. svinec dodaja medenini za izboljšanje rokovanja in obdelave (Sarver and Edwards, 2011; WHO, 2017).

Ko se temperatura vode poveča za 10 °C, se lahko mikroorganizmi v vodovodu dvakrat hitreje razmnožujejo. Število koliformnih bakterij se statistično značilno začne povečevati pri temperaturi vode 15 °C in več (LeChevallier et al. 1996a, 1996b; Van der Kooij, 2003). Temperatura vode okoli 35 °C (med 25 in 50 °C) je ugodna za obstoj in razmnoževanje bakterij vrste legionela (NIJZ, 2014; WHO, 2017). Temperatura vode od 25 do 30 °C nudi ugodne pogoje za razmnoževanje amebe *Naegleria fowleri*, od temperature pitne vode pa je močno odvisno tudi razmnoževanje bakterij *Aeromonas* spp., kampilobakter, *Clostridium perfringens* (WHO, 2017).

Temperatura vode lahko vpliva na stopnjo razpada hipoklorita (WHO, 2017). Če se temperatura pitne vode poveča z 10 na 20 °C, se za več kot trikrat poveča poraba prostega klora, to pa bi lahko pripeljalo do mikrobiološke neskladnosti pitne vode (Li et al., 2003 v: Zlatanović, et al., 2017a; Zlatanović, et. al., 2017b).

V primeru prisotnosti organskih prekurzorjev v pitni vodi je nastajanje stranskih produktov dezinfekcije, kot so trihalometani (v nadaljevanju THM), neizogibno. V študiji o nastajanju THM je bilo ugotovljeno, da se je njihova koncentracija v vodi znatno povečala s povišanjem temperature vode (Li and Sun, 2001; Boulay in Edwards, 2001; WHO, 2017).

Temperatura vode torej vpliva na organoleptične lastnosti vode, na rast mikroorganizmov ter nastanek biofilmov v distribucijskem sistemu, na učinkovitost dezinfekcije, na razvoj korozije in z vsem naštetim posredno na zdravje ljudi.

Dokument:	Temperatura pitne vode na pipi uporabnika
Pripravi:	Strokovna skupina za vode, NIJZ –Center za zdravstveno ekologijo
Verzija: 12. 7. 2018 Zamenja verzijo: 7. 6. 2018	
Stran 1/3	

Da bi omejili rast nekaterih mikroorganizmov, Svetovna zdravstvena organizacija svetuje temperaturo pitne vode do 25 °C, kjer je mogoče pa do 20 °C (WHO, 2017) - priporočilo temelji na preprečevanju razmnoževanja legionel (WHO, 2017).

Direktiva Sveta 98/83/ES z dne 3. novembra 1998 o kakovosti vode, namenjene za prehrano ljudi, ne določa mejnih vrednosti za temperaturo vode, tako v omrežju, kot na pipi uporabnika.

Kanadske smernice predvidevajo temperaturo pitne vode nižjo ali enako od 15 °C (Health Canada, 2017). Tudi italijanske smernice za preprečevanje okužbe z legionelo (2017) navajajo, da je v omrežju s hladno vodo tveganje za rast legionele zanemarljivo, če temperatura vode ne presega 20°C. Na Nizozemskem temperatura pitne vode na pipi uporabnika ne sme presegati 25 °C, v nedavni študiji pa so ugotovili, da ob višjih zunanjih temperaturah nekateri vzorci pitne vode vseeno presegajo to predpisano mejo (Blokker and Pieterse-Quirijns, 2013).

Usmeritev:

Pravilnik o pitni vodi (Uradni list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15 in 51/17) mejnih vrednosti za temperaturo vode na pipi uporabnika ne določa.

Na osnovi podatkov iz literature priporočamo, da temperatura pitne vode na pipi uporabnika ne presega 20 °C, kar pa ne velja kot mejna vrednost. Iz javno zdravstvenega vidika naj se, zaradi varovanja zdravja ljudi, izvedejo vsi možni ukrepi za vzdrževanje čim nižje temperature hladne pitne vode v omrežju.

Pri povišani temperaturi pitne vode, npr.: poleti, je treba preučiti vzrok za odstopanje in izvesti vse možne ukrepe za zagotavljanje skladne in zdravstveno ustrezne pitne vode, v zadostnih količinah.

Literatura:

- Blokker, M. and Pieterse-Quirijns, E.J., 2013. Modeling temperature in the drinking water distribution system. Journal American Water Works Association, 105 (1), 35–36).
- Boulay, N. and Edwards, M., 2001. Role of temperature, chlorine, and organic matter in copper corrosion by-product release in soft water. Water Research, 35 (3).
- Direktiva Sveta 98/83/ES z dne 3. novembra 1998 o kakovosti vode, namenjene za prehrano ljudi.
- Gray, N. F. 2008. Drinking water quality : problems and solutions, Cambridge, Cambridge University Press.
- Hayes, C. 2010. Best Practice Guide on the Control of Lead in Drinking Water. London: IWA Publishing.
- Health Canada, 2017. Guidelines for Canadian Drinking Water Quality—Summary Table. Water and Air Quality Bureau, Healthy Environments and Consumer Safety Branch, Health Canada, Ottawa, Ontario.

Dokument:	Temperatura pitne vode na pipi uporabnika
Pripravi:	Strokovna skupina za vode, NIJZ –Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 12. 7. 2018 Zamenja verzijo: 7. 6. 2018
Stran 2/3	

- LeChevallier, M.W., Shaw, N.J., and Smith, D.B., 1996a. Factors limiting microbial growth in distribution systems: Full-scale experiments. Denver, CO: American Water Works Association.
- LeChevallier, M.W., Welch, N.J., and Smith, D.B., 1996b. Full-scale studies of factors related to coliform regrowth in drinking water. Applied and Environmental Microbiology, 62 (7), 2201–2211.
- Li, X.Z. and Sun, J.M., 2001. Further formation of trihalomethanes in drinking water during heating. International Journal of Environmental Health Research, 11 (4)
- Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi, Ministero della sanita, 2017.
- NIJZ, 2014. Pogosta vprašanja o pitni vodi. Ljubljana: NIJZ.
- Pravilnik o pitni vodi (Uradni list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15 in 51/17)
- Sarver, E. and Edwards, M., 2011. Effects of flow, brass location, tube materials and temperature on corrosion of brass plumbing devices. Corrosion Science, 53 (5).
- Singh, I. and Mavinic, D.S., 1991. Significance of building and plumbing specifics on trace metal concentrations in drinking water. Canadian Journal of Civil Engineering, 18 (6).
- Thornton, I., Rautiu, R. in Brush, S. M. 2001. Lead - the facts. London: IC Consultants Ltd.
- Van der Kooij, D., 2003. Managing regrowth in drinking water distribution systems. Heterotrophic plate counts and drinking-water safety. London, United Kingdom: IWA Publishing, 199–232.
- WHO, 2017. Guidelines for drinking-water quality; Fourth Edition Incorporating The First Addendum. Geneva: World Health Organization.
- Zlatanović, L., Moerman, A., Javan der Hoek, J. P., Vreeburg, J. in Blokker, M., 2017a. Development and validation of a drinking water temperature model in domestic drinking water supply systems. Urban Water Journal, 14:10, 1031-1037.
- Zlatanović, L., Van der Hoek, J.P., Vreeburg, J.H.G., 2017b. An experimental study on the influence of water stagnation and temperature change on water quality in a full-scale domestic drinking water system. Water Research, 123, 761-772.

Dokument:	Temperatura pitne vode na pipi uporabnika
Pripravi:	Strokovna skupina za vode, NIJZ –Center za zdravstveno ekologijo
Verzija: 12. 7. 2018 Zamenja verzijo: 7. 6. 2018	
Stran 3/3	