

VODNI VIRI

VARNA OSKRBA S PITNO VODO



mar/2021



**VODOVOD
KANALIZACIJA**

VSEBINA

UVOD

4



PRINCIPI ZAGOTAVLJANJA STALNE KVALITETE VODE IN NADZOR

Vodno dovoljenje	8
Vodovarstvena območja vodnih virov	8
Mnenja in soglasja k posegom v prostor	9
Tehnološka oprema za pripravo pitne vode	10
Financiranje	11
Metoda analize stanja vodnega vira	11
Bistrenje vode	12
Dezinfekcija vode	12
Odstranjevanje raztopljenih kemijskih onesnaževal	13



VODNI VIRI, KI SE UPORABLJAJO ZA JAVNO OSKRBO S PITNO VODO NA OBMOČJU OBČIN CELJE, VOJNIK, ŠTORE IN DOBRNA

Vodni vir Vitanje	17
Vodni vir Frankolovo	17
Medlog	17
Ostali vodni viri	17
PODROBNEJE O VODNIH VIRIH ZA OSREDNJI VODOVODNI SISTEM	18
VODNI VIR VITANJE	20
VODNI VIR FRANKOLOVO	21
VODNI VIR MEDLOG	21
Pomembnost vodnega vira Medlog	22
Količina vode v vodnem viru Medlog	23
Hidravlične raziskave toka podtalnice	23
Kvaliteta vode v vodnem viru Medlog	24
Nitrati v medloškem vodnem viru	25
Vpliv poseljenosti na kvaliteto vode v vodnem viru Medlog	26
Obvladovanje onesnaževal v podtalnici v Medlogu	26
Ali je vodni vir Medlog varen pred prehodom onesnaženja z območja Cinkarne Celje	26

IZVAJANJE PREDPISOV O PITNI VODI

28



NEKAJ POMEMBNIH ODGOVOROV NA VPRAŠANJA O OSKRBI S PITNO VODO V CELJU

Količina pitne vode	34
Kvaliteta pitne vode	34
Temperatura vode	34
Trdota vode	34
Kvaliteta vode v internih omrežjih	35
Hidrantna omrežja	36
Filtri z vodo	36
Zaupanje uporabnikov v kvaliteto pitne vode	36



SLOVARČEK BESED

VODOHRAN

Vodohran je poseben zbiralnik za shranjevanje vode. Voda iz vodohranov, ki so vedno postavljeni na višjeležečih krajih, po vodovodnem omrežju priteka do hiš in drugih objektov. V vodohranih mora biti vedno zadostna količina vode, ki jo lahko uporabimo tudi v primeru požara.

VODONOSNIK

Vodonosniki so podzemne shrambe vode. Za potrebe oskrbe s pitno vodo se v vodonosnike izvrta posebne vodnjake, ki s pomočjo črpalk črpajo vodo za oskrbo prebivalcev preko vodovodnega omrežja.

HIDROLOGIJA

je študij gibanja, distribucije in kakovosti vode po celotni Zemlji. Proučuje površinske in podtalne vode ter kroženje in lastnosti vode v naravi.

1.

UVOD

Upravljalci vodovodnih sistemov imamo odgovorno nalogo pri oskrbi uporabnikov s pitno vodo. Uporabniki upravičeno pričakujejo, da bodo **ne glede na okoliščine dobili kvalitetno storitev**. To je v našem primeru **kvalitetna, zdrava, okusna pitna voda v zadostnih količinah in to ves čas**. Te zahteve naših strank **podpiramo**, saj je brezskrbno pitje vode iz pipe ena od prednosti, ki je ne smemo zapraviti.

Tako predpisi o pitni vodi kot uporabniki zahtevajo stalno kvaliteto, a dejstvo je, da so **vodni viri** pod vplivom vremenskih in hidroloških razmer in so del **naravnega vodnega kroga**. Dejstvo je tudi, da so vodni viri pod vplivom **človekove dejavnosti**. Ti vplivi na vodni vir povzročajo, da kvaliteta surove vode ni konstantna, ampak se s časom spreminja. Posebej moramo biti pozorni na vplive človekove dejavnosti, ker ti vplivi vedno pomenijo vnos neželenih snovi v vodonosnik. V takih razmerah, ko kvaliteta vode v vodonosniku niha, vedno večja pa je ogroženost s snovmi, ki so posledica človekove dejavnosti, uporabimo **tehnološko opremo**, s katero obdelujemo surovo vodo. S tem zagotovimo konstantno kvaliteto vode, hkrati pa postavimo bariero, ki zadrži neželene snovi, preden pošljemo vodo v porabo. Pomembno je, da se **ves čas izvaja monitoring kvalitete vode**. Te meritve nas **opozarjajo** na morebitne pomanjkljivosti v procesu priprave vode, hkrati pa pomenijo tudi dokument, s katerim javnosti in inštitucijam za nadzor poročamo o kvaliteti pitne vode v sistemu.

AKTIVNO OGLJE

ima zelo dolgo zgodovino uporabe za adsorpcijo nečistoč in je verjetno najmočnejši človeku znan adsorbent. Aktivno oglje adsorbira dobesedno na tisoče različnih kemikalij. Aktivno oglje je rahlo pozitivno nabit ogljik, zaradi česar je še bolj privlačen za kemikalije in nečistoče. Ko voda teče ob pozitivno nabiti površini ogljika, le-ta pritegne negativne ione kontaminantov/ onesnaževal/nečistoč na svojo površino. Aktivno oglje ima zaradi mikroporozne strukture izjemno veliko površino. En gram aktivnega oglja ima površino večjo od 3.000 m².

KOAGULANT

snov, ki povzroča kosmičenje (npr. železov triklorid)

ADSORPCIJA

vpivanje, vsrkavanje

MONITORING

sistem nadzora stanja pitne vode





2.

PRINCIPI ZAGOTAVLJANJA STALNE KVALITETE VODE IN NADZOR

Oskrba s pitno vodo je s predpisi jasno definirana dejavnost. Določeno je, kako naj se ta dejavnost izvaja in kdo jo lahko izvaja. Glede *izkoriščanja vodnega vira* je krovni zakon *Zakon o vodah*. Za *izvajanje dejavnosti* je krovni zakon *Zakon o varstvu okolja*. Natančnejše dejavnost določata republiška *Uredba o oskrbi s pitno vodo* in *Pravilnik o pitni vodi* ter občinski *Odlok o oskrbi s pitno vodo ter odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode na območju Mestne občine Celje, Občine Vojnik, Občine Štore in Občine Dobrna*.

Vodno dovoljenje

Osnovni **pogoj**, da lahko vodni vir uporabljamo za javno oskrbo s pitno vodo, je, da je zanj izdano vodno dovoljenje. Vsebina tega dovoljenja se ukvarja predvsem s *hidrologijo, izdatnostjo in dovoljenim odvzemom* vode iz narave. Zato ni garancija za skladnost pitne vode s predpisi.

REPUBLIKA SLOVENIJA MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE		Določil: 10-14 Znak: 1620 Priloge:
Vojkova 1b, 1000 Ljubljana T: 01 478 40 00 F: 01 478 40 52 E: gp.arso@gov.si www.arso.gov.si		Številka: 35527-47/2014-15 Datum: 8. 6. 2015 (Povezava: 35527-32/2007)
Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje (v nadaljevanju: upravni organ) izdaja na podlagi drugega odstavka 14. člena Uredbe o organih v sestavi ministrstev (Ur. l. RS, št. 35/15) ter 121. in 127. člena Zakona o vodah (Ur. l. RS, št. 67/02, 110/02-ZGO-1, 2/04-ZZdr1-A, 41/04-ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13 in 40/14; v nadaljevanju: ZV-1), v postopku prenosa vodne pravice in spremembe vodnega dovoljenja št. 35527-32/2007 z dne 7. 2. 2008, na vlogo strank, Mestne občine Celje, Krekov trg 9, 3000 Celje, davčna št.: 56012390; Občine Vojnik, Keršova 8, 3212 Vojnik, davčna št.: 67288006 in Občine Štore, Cesta XIV. Divizije 15, 3220 Štore, davčna št.: 78439388, ki jih zastopa Vodovod-kanalizacija, javno podjetje d.o.o., Lava 2a, 3000 Celje (v nadaljevanju: pooblaščenec), naslednje		
VODNO DOVOLJENJE		
1. Strankam, Mestni občini Celje, Krekov trg 9, 3000 Celje; Občini Vojnik, Keršova 8, 3212 Vojnik in Občini Štore, Cesta XIV. Divizije 15, 3220 Štore, se dovoli neposredna raba vode za oskrbo s pitno vodo, ki se izvaja kot gospodarska javna služba, klasifikacijska št. vrste rabe vode: 1.2.1, iz vodnih virov, na mestu določenim Gauss-Krügerjevimi koordinatami:		

- **Izvir Gabrovka zgornji**, Y = 520370, X = 116878, zemljišče s parc. št. 1333/20, k.o. 1081-Zagrad, Mestna občina Celje in
- **Izvir Gabrovka spodnji**, Y = 520367, X = 116902, zemljišče s parc. št. 1333/20, k.o. 1081-Zagrad, Mestna občina Celje, v skupnem obsegu največ **3,5 l/s** oziroma največ **109.000 m³/leto** (osnova za obračun plačila za vodno pravico),
- **Izvir Košnica**, Y = 518179, X = 119459, zemljišče s parc. št. 317/5, k.o. 1079 – Košnica, Mestna občina Celje, v obsegu največ **1,3 l/s** oziroma največ **40.900 m³/leto** (osnova za obračun plačila za vodno pravico),
- **Arteška vrtina Tremerje**, Y = 517868, X = 116484, zemljišče s parc. št. 485/0, k.o. 1080 – Tremerje, Mestna občina Celje, v obsegu največ **4,0 l/s** oziroma največ **126.000 m³/leto** (osnova za obračun plačila za vodno pravico),

od tega Mestna občina Celje 100 %,

- **Izvir Kompole**, Y = 525354, X = 117680, zemljišče s parc. št. 899/3, k.o. 1085 – Kompole, občina Štore, v obsegu največ **2,0 l/s** oziroma največ **63.000 m³/leto** (osnova za obračun plačila za vodno pravico),
- **Izvir Kompole 1**, Y = 525159, X = 117396, zemljišče s parc. št. 886/1, k.o. 1085 – Kompole, občina Štore,
- **Izvir Kompole 2**, Y = 525059, X = 117422, zemljišče s parc. št. 800/1, k.o. 1085 – Kompole, občina Štore in
- **Izvir Kompole 3**, Y = 525012, X = 117424, zemljišče s parc. št. 800/1, k.o. 1085 – Kompole, občina Štore, v skupnem obsegu največ **1,0 l/s** oziroma največ **31.000 m³/leto** (osnova za obračun plačila za vodno pravico),

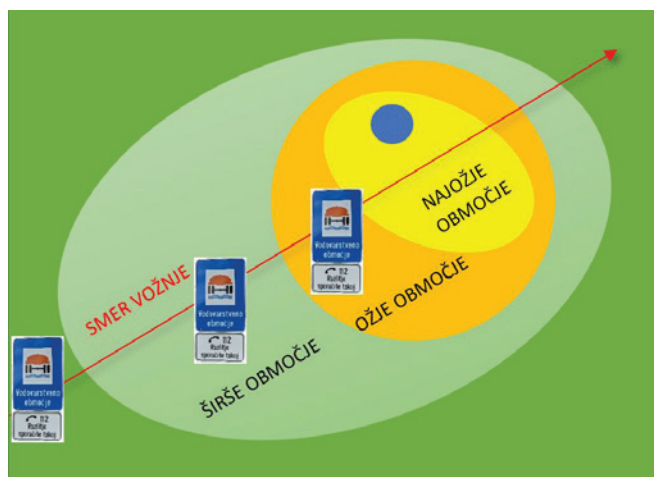
| Vodno dovoljenje še ne pomeni skladnosti pitne vode s predpisi

Vodovarstvena območja vodnih virov

Zakon o vodah določa, da je za vodni vir, iz katerega se izvaja javna oskrba s pitno vodo, potrebno določiti vodovarstvena območja, definirati varstveni režim ter z uredbo, ki jo sprejme vlada Republike Slovenije, ta varstveni režim uveljaviti. Dejansko se v praksi pri sprejemanju uredb močno zatika. Kot prvi je proces sprejemanja izredno dolgotrajen in kot drugo vključuje veliko število subjektov, ki imajo včasih diametralno nasprotno interese. Če omenimo en tak paradoks – Zakon o vodah je obstoječe občinske odloke o varovanju vodnih virov razveljavil, istočasno pa tudi določil, da se ti odloki, kljub temu da so razveljavljeni, uporabljajo še naprej do sprejetja državnih uredb. Kot ugotovljamo, k sreči ta pravni zaplet nima večjega vpliva na aktivnosti upravljavcev vodovodnih omrežij.



| Znak, ki označuje vstop na vodovarstveno območje vodnega vira Medlog; tu jih stoji 30



Shematski prikaz vodovarstvenega območja – vodni vir je označen z modro piko

Sprejetje uredbe o vodovarstvenih območjih vodnega vira nima vpliva na **naravno nihanje** lastnosti vode, zato sama uredba ne more biti porok, da bo voda primerna za uporabo v javnem vodovodnem omrežju. Zato so ukrepi, **s katerimi popravimo lastnosti surove vode, nujni**. Ukrepi so potrebni tudi, če obstaja potencialna nevarnost, da voda ne bi bila primerna. Ti ukrepi niso nič drugega kot uporaba tehnološke opreme, ki popravi lastnosti surove vode ne glede na to, ali je neprimerna kvaliteta posledica naravnih pojavov ali je posledica človekove dejavnosti.

Uredbe o vodovarstvenih območjih imajo svoj smisel v tem, da definirajo rabo prostora in omejujejo dejavnosti, ki bi lahko ogrozile kvaliteto vode v vodnem viru. S tem uredbe zagotavljajo, da bo vpliv človekove dejavnosti na vodni vir minimalen oziroma še sprejemljiv.

Na našem območju so večinoma še vedno v uporabi občinski odloki o varovanju vodnih virov, le za območje Celja in Žalca je sprejeta tudi že nova uredba o vodovarstvenem območju (Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov za območje Celja in Žalca).



Na vodovarstvenih območjih so dejavnosti, ki bi lahko ogrozile kvaliteto pitne vode v vodnem viru, omejene.

Mnenja in soglasja k posegom v prostor

Med pooblastili, ki jih ima izvajalec javne službe oskrbe s pitno vodo, je tudi sodelovanje v procesih načrtovanja posegov v prostor. Projektanti za vsak načrtovani poseg ali gradnjo pridobijo mnenje in soglasje upravljavca vodovodnega sistema. Na ta način dobimo informacijo o tem, **kaj investitorji nameravajo**. V primeru, da bi kakšen poseg negativno vplival na vodni vir ali vodovodno omrežje, moramo na negativne posledice opozoriti in zavrtni izdajo soglasja. Ta princip dobro funkcionira tudi zato, ker skrbimo za visoko strokovno usposobljenost zaposlenih, ki sodelujejo pri procesih odločanja pri soglasjih k posegom v prostor.



Pred posegom v prostor morate pridobiti naše soglasje, saj bi lahko načrtovani poseg morda negativno vplival na vodni vir.



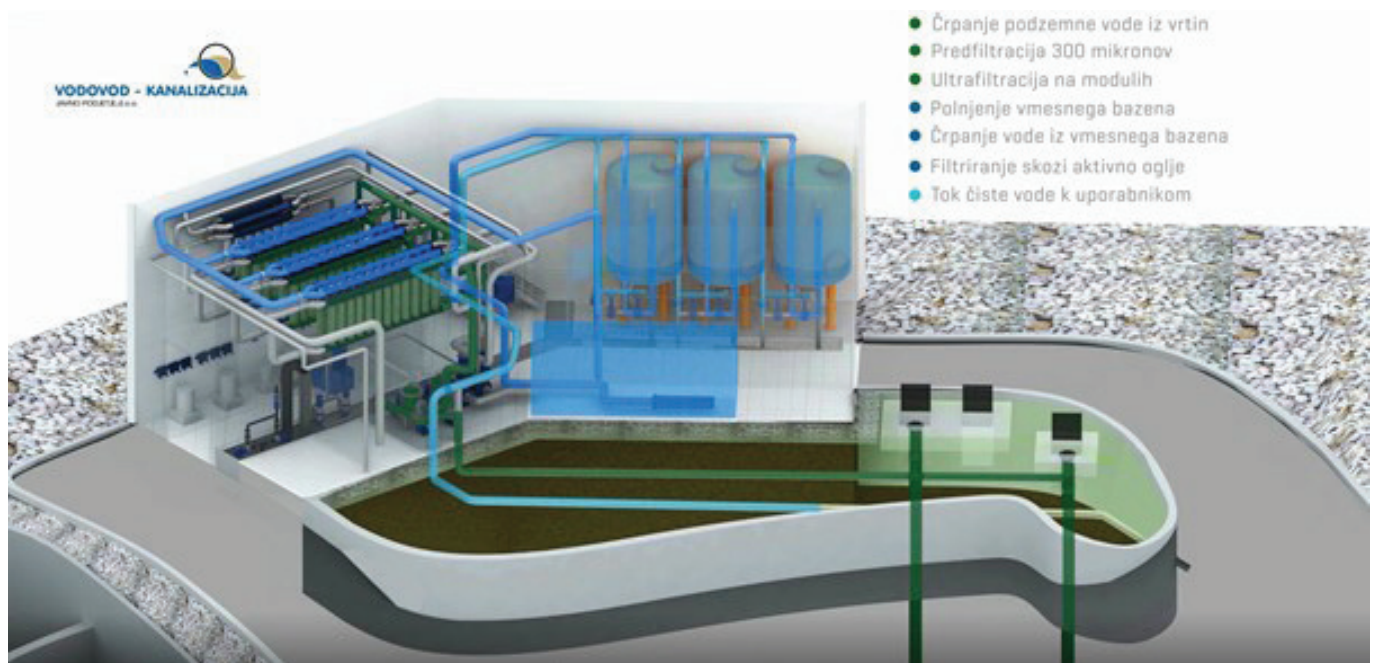
Sprejetje uredbe o vodovarstvenih območjih vodnega vira nima vpliva na **naravno nihanje** lastnosti vode, zato sama uredba ne more biti porok, da bo voda primerna za uporabo v javnem vodovodnem omrežju. Zato so ukrepi, **s katerimi popravimo lastnosti surove vode, nujni**.

Tehnološka oprema za pripravo pitne vode

Tehnološka oprema za pripravo pitne vode je najpomembnejši dejavnik, ki zagotavlja **konstantno** kvaliteto pitne vode v omrežju, in to ves čas in ne glede na kvaliteto surove vode. Večkrat slišimo, da je voda najbolj kontrolirano živilo. Vendar ne smemo pozabiti na dejstvo, da **rezultati rednih preizkušanj pridejo z nekajdnevno zamudo**. Zato je ključno, da imamo postavljene bariere, ki preprečujejo, da bi voda neprimerne kvalitete prišla do uporabnikov. Analiziranje poteka redno (letno vzamemo več kot 1000 vzorcev), vendar samo po sebi ne preprečuje, da bi morebitno onesnaženje prišlo do uporabnikov. Da v vodovodno omrežje ne zaide onesnaženje, ki ga sploh nismo zaznali, lahko preprečimo samo s tem, da surovo vodo obdelujemo s primernimi, navedenimi postopki.



Del tehnološke opreme predstavlja ozonski bazen, v katerem se surovi vodi dodaja ozon.



Vodarna Frankolovo je primer naprave, ki zagotavlja varno vodo. S primernimi postopki za obdelavo surove vode preprečuje, da bi morebitno onesnaženje prišlo do pip uporabnikov, in sicer surovo vodo bistri, dezinficira in odstranjuje onesnaženje z aktivnim ogljem.



Tehnološka oprema za pripravo pitne vode je najpomembnejši dejavnik, ki zagotavlja konstantno kvaliteto pitne vode v omrežju, in to ves čas in ne glede na kvaliteto surove vode.

Financiranje

Preden preidemo h konkretnim postopkom priprave vode in primerom iz prakse v Celju, bomo odgovorili na vprašanje, kako to izvesti in kako zagotoviti potrebna sredstva. Strokovnega znanja in izkušenj je v Sloveniji dovolj tako pri projektantih kot pri upravljavcih vodovodnih sistemov, ki so takšne projekte že izpeljali. **Za finančna sredstva pa je poskrbela Uredba o metodologiji za oblikovanje cen storitev obveznih gospodarskih javnih služb varstva okolja.** Ta določa, da mora v ceni storitve biti zajeta tudi amortizacija in ta je skupaj s proračunskimi sredstvi lokalne skupnosti primeren in zadosten vir za izgradnjo manjkajočih naprav.



Zbrana sredstva amortizacije se v celoti vračajo v obnove in izboljšave komunalnih omrežij.

Metoda analize stanja vodnega vira

Za kvaliteten izbor tehnologije priprave pitne vode je potrebna **analiza obstoječega stanja na vodnem viru.** V ta namen smo si v družbi Vodovod-kanalizacija, d.o.o., definirali metodologijo, po kateri analiziramo stanje vodnega vira. Zanimajo nas naslednji parametri:

- varnost vira z vidika kapacitete
- tip vodonosnika
- možni vplivi na podzemno vodo
- nevarnost kemijskih onesnaževal (pesticidi, organska topila, nitrati, težke kovine, mineralna olja, naftni derivati)
- nevarnost mikrobioloških onesnaževal (Escherichia coli, enterokoki, Clostridium Perfringens, paraziti Giardia Lamblia in Cryptosporidium)

Pri tej analizi ugotavljamo, če je določen parameter že bil najden ali obstaja realna možnost, da bi se pojavil. Končni rezultat analize za posamezni parameter je eden od treh možnih odgovorov:

- ni nevarnosti
- nevarnost obstaja
- nevarnost obstaja z veliko verjetnostjo

Tehnološki postopek za pripravo pitne vode je odvisen od ugotovitev takšne analize. Če v tehnologiji uporabimo tri postopke, smo postavili zelo močno bariero pred vnosom onesnaževal v pitno vodo. Ti trije postopki so:

1. bistrenje vode
2. dezinfekcija vode
3. odstranjevanje raztopljenih kemijskih onesnaževal (uporaba aktivnega oglja)



Voda v Vodarni Medlog se čisti tudi z aktivnim ogljem, s čimer se odstranijo kemijska onesnaževala.

1. Bistrenje vode

Bistrenje vode je postopek, s katerim iz vode odstranimo **delce, ki povzročajo motnost**. Postopek se odvija v filtrih, in sicer tako, da se delci zadržijo v filtrih, čista voda pa odteče naprej. Obstaja cela vrsta postopkov filtriranja in izvedb filtrov. Na področju priprave pitne vode sta najpomembnejša dva: peščena filtracija in membranska filtracija:

- **Peščeno filtracijo** uporabljamo na vodnih virih v Medlogu in Vitanju in na nekaterih manjših vodnih virih, pri katerih smo zaznali kaljenje vode ob padavinah. Ti vodni viri so Laška vas, Svetina in Gabrovka. Učinek filtracije vode se močno poveča, če vodi predhodno dodajamo koagulant, ki povzroči, da se posamezni delci motnosti združijo v večje kosme. Tak postopek uporabljamo v Laški vasi. Vodi, ki jo črpamo iz vrtine, dodajamo koagulant železov triklorit.
- **Membransko filtracijo** uporabljamo v vodarni Frankolovo. S to tehnologijo je vodarna Frankolovo postala zelo stabilen in varen vodni vir. Membransko filtracijo uporabljamo tudi na lokalnem vodnem viru za naselje Frankolovo.



Zaradi membranske filtracije je vodarna Frankolovo postala zelo stabilen vodni vir.

2. Dezinfekcija vode

Dezinfekcija vode je pri veliki večini vodnih zajetij nujen postopek. Z njo obvladujemo **mikrobiološko** onesnaženost surove vode, zagotavljamo pa tudi **ostanek dezinfekcijskega sredstva** v omrežju, da ne pride do sekundarne rasti mikroorganizmov. Zanesljiv, preizkušen in najbolj razširjen postopek dezinfekcije je **kloriranje vode**. O njem se kaj bistveno novega ne da več povedati, saj so ti postopki v uporabi **pri večini** upravljavcev vodovodnega sistema. Pomembnejše je vprašanje, če se da kloriranje izogniti in ali obstaja drug enakovreden postopek dezinfekcije. To vprašanje je pomembno, ker vedno obstaja strah, da bodo pri kloriranju nastali tako imenovani stranski produkti dezinfekcije, ki so nevarne klorove spojine z organsko snovjo. Značilni predstavniki teh snovi so **trihalometani**. Pri reakciji klora z dušikovimi spojinami se tvorijo **kloramini**, ki dajo vodi značilen in močan neprijeten vonj. Kloriranje vode se v večini primerov ni mogoče izogniti, ker nam predstavlja glavno orožje proti pojavu sekundarne zarasti mikroorganizmov v vodovodnem omrežju. Zato je toliko bolj pomembno, da vodo pred kloriranjem čim bolj zbistriamo, saj s tem odstranimo tudi velik del organske snovi. Zelo priporočljivo pa je vodo, pri kateri obstaja nevarnost tvorbe stranskih produktov dezinfekcije, pred kloriranjem obdelati še z **aktivnim ogljem**. Ne smemo pa pozabiti na redni monitoring klorovih spojin v pitni vodi.

Kloriranje vode izvajamo praktično na vseh vodnih virih. V Vitanju in v vodarni Medlog uporabljamo **plinski klor**. V vodarni Frankolovo in na ostalih manjših vodnih virih uporabljamo raztopino **natrijevega hipoklorita**.



Na sliki je naprava za doziranje natrijevega hipoklorita. Kloriranje vode se v večini primerov ni mogoče izogniti, ker nam predstavlja glavno orožje proti pojavu sekundarne zarasti mikroorganizmov v vodovodnem omrežju.



Če v tehnologiji uporabimo tri postopke (bistrenje, dezinfekcija in odstranjevanje kemijskih onesnaževal), smo postavili zelo močno bariero pred vnosom onesnaževal v pitno vodo.

3. Odstranjanje raztopljenih kemijskih onesnaževal

Na vodnih virih, ki imajo v zaledju poseljena območja in območja s kmetijsko dejavnostjo, je povsem realna nevarnost pojava neželenih **kemijskih snovi** v pitni vodi. Pri tem imamo v mislih pesticide, organska topila, naftne derivate in druge substance, ki so posledica človekove dejavnosti. V večini primerov so to zdravju škodljive snovi, zato Pravilnik o pitni vodi določa zelo stroge mejne vrednosti.

Po naših izkušnjah je zelo učinkovit ukrep za odstranjanje večine teh snovi **filtracija skozi aktivno oglje**. Aktivno oglje ima zelo veliko adsorpcijsko sposobnost in zadrži molekule teh nevarnih spojin v svoji strukturi. Uporaba aktivnega oglja je tudi zelo primeren preventivni ukrep v primerih, ko ocenimo, da bi se v surovi vodi lahko pojavile nevarne kemijske spojine, kljub temu da jih konkretno še nismo zaznali. Uporaba ogljenih filtrov je izredno učinkovit kurativni in preventivni ukrep, tako da priporočamo vgradnjo na vseh mestih, kjer že potekajo postopki bistrenja vode. V našem podjetju se je najbolj obnesla uporaba tlačnih filtrov, ki so konstrukcijsko identični peščenim filtrom. Ogljeni filtri so tako kot peščeni cenovno ugodna rešitev, ki finančni vložek upraviči z bistveno boljšo kvaliteto vode in z eliminacijo večnega strahu, da bi prišlo do pojava pesticidov in ostalih nevarnih spojin v pitni vodi.

Filte z aktivnim ogljem imamo v uporabi na vseh treh večjih vodnih virih v vodarni Medlog, v vodarni Frankolovo in v vodarni Vitanje. Aktivno oglje smo vgradili tudi na vodnem viru Svetina ter na vodnem viru Hudičev graben na Dobrni.



Uporaba ogljenih filtrov je izredno učinkovit kurativni in preventivni ukrep odstranjanje večine kemijskih snovi iz surove vode (na sliki so filtri z aktivnim ogljem v Vodarni Frankolovo – levo spodaj in Vodarni Medlog – zgoraj).

Kljub temu da iz monitoringov surove pitne vode izhaja, da je kvaliteta vode ustrezna, pa se zavedamo, da obstoječa tehnika ne omogoča odstranitve težkih kovin in nitratov. Zato je zelo pomemben **monitoring**, s katerim redno ugotavljamo prisotnost in koncentracije težkih kovin v vodi.



Merjenje nitratov v surovi vodi poteka avtomatsko vsako sekundo vse dni v letu. Poleg merjenja s pomočjo naprav poteka zaradi dodatne kontrole še ročno merjenje.



Monitoring je tista zadnja bariera, ki preprečuje, da bi morebitno onesnaženje v vodi prišlo do uporabnikov.



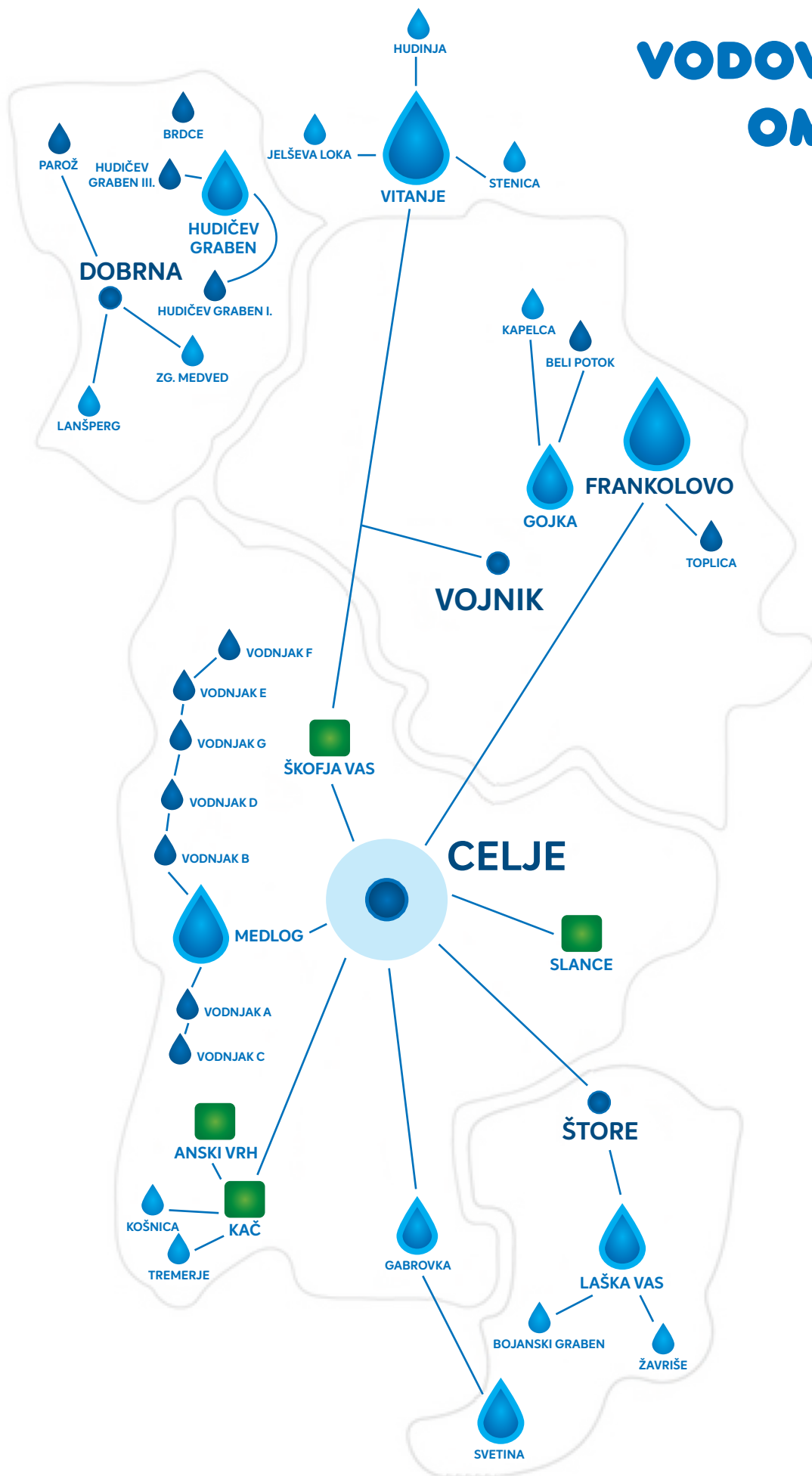


3.

VODNI VIRI, KI SE UPORABLJAJO ZA JAVNO OSKRBO S PITNO VODO NA OBMOČJU OBČIN CELJE, VOJNIK, ŠTORE IN DOBRNA

Za oskrbo osrednjega vodovodnega sistema imamo na voljo tri vodne vire: *Vitanje, Frankolovo in Medlog*. Iz osrednjega sistema se oskrbujejo naselja Vojnik, Celje in Štore ter vsa področja, ki ležijo v nižinskem predelu med temi naselji. Poleg teh treh virov je v uporabi še cela vrsta manjših vodnih virov, ki v glavnem napajajo višjeležeča naselja.

VODOVODNO OMREŽJE



LEGENDA

 VODNI VIR

 VODARNA

 VODOHRAN

| Za oskrbo osrednjega vodovodnega sistema imamo na voljo tri glavne vodne vire: Vitanje, Frankolovo in Medlog. Poleg teh treh virov pa je v uporabi še cela vrsta manjših vodnih virov, ki v glavnem napajajo višjeležeča naselja.

Vodni vir Vitanje

V Vitanju se za napajanje osrednjega vodovodnega sistema uporabljajo **zajetja Stenica, Jelševa loka in Hudinja**. Za oskrbo lokalnega porabnika industrije Vitanje sta v uporabi dva lokalna izvira. Poleg tega je v Vitanju še cela vrsta manjših izvirov, ki pa niso vključeni v oskrbo s pitno vodo.

Vodni vir Frankolovo

Za napajanje osrednjega vodovodnega sistema se uporabljata **dve vrtini v dolini Tesnice** v naselju Verpete.

Medlog

Za napajanje osrednjega vodovodnega sistema se uporablja **podtalnica** iz prodnatih nasipov. Podtalnica se črpa v vodnjakih A, B, C, D, G, E, F.



| Vodnjak A v Medlogu

Ostali vodni viri

Za oskrbo lokalnih vodovodov za posamezna naselja so v uporabi naslednji vodni viri:

- Občina Dobrna: Hudičev graben, Lanšperg, Parož, Spodnji Medved, Brdce
- Občina Štore: Laška vas, Bojanski graben, Žerviše, Svetina
- Občina Vojnik: Kapelca, Beli potok
- Občina Celje: Gabrovka, Košnica, Tremerje

Za vse vodne vire smo izdelali prej omenjeno analizo stanja. Ta analiza je v elaboratu, ki ga je izdelalo podjetje Ekologika v letu 2013.



| Jelševa loka



| Stenica



| Vrtina Brdce





4.

PODROBNEJE O VODNIH VIRIH ZA OSREDNJI VODOVODNI SISTEM

Osrednji vodovodni sistem Celja napajamo iz *treh ločenih vodnih virov*. Gre za tri popolnoma ločene vodonosnike, med katerimi ni medsebojnih vplivov. To je pomembno s stališča varnosti obratovanja, ker se lahko medsebojno nadomeščajo. Manjša je tudi verjetnost, da bi zaradi naravne ujme ali kakšne druge nesreče bili hkrati prizadeti vsi trije viri. Ti trije vodni viri so: *Vitanje, Frankolovo in Medlog*.

VODNI VIR VITANJE

Vodni vir Vitanje pomeni **tri ločena zajetja**. Voda iz treh zajetij se združi v komori na začetku cevovoda proti Celju. V komori se združena voda dezinficira s plinskim klorom. Približno dva kilometra nižje je na cevovodu nameščena še naprava za dezinfekcijo z obsevanjem vode z ultravijolično svetlobo. Z vitanjsko vodo pokrivamo približno **polovico potreb** v osrednjem vodovodnem sistemu. Tri zajetja, ki predstavljajo vodni vir Vitanje, so **Stenica, Jelševa loka in Hudinja**.

a | Zajetje Stenica

Zajetje Stenica je kombinacija klasičnega zajetja, ki obstaja že od leta **1905**, in vrtine, ki je bila izvedena leta 1973. Povprečna izdatnost je med 30 in 40 litri na sekundo. Voda prihaja iz **apnenčastih in dolomitnih** skladov hriba Stenice. V analizi stanja je bil ta vir ocenjen kot varen in stabilen. Do sedaj v njem nismo našli nobenih onesnaževal. Edina potencialna nevarnost, ki mu grozi, je povečana motnost ob izredno močnih padavinah.



| Zajetje Stenica

b | Zajetje Jelševa loka

Zajetje Jelševa loka je v obratovanju od leta 1965, ko je bilo potrebno v Celje zaradi povečanih potreb pripeljati dodatne količine vode. Zajetje je bilo izvedeno sočasno z novim cevovodom Vitanje–Celje. Izdatnost izvira niha od približno 70 do 200 litrov na sekundo. Vodozbirno območje izvira so apnenčasti skladi Paškega Kozjaka. Območje je v veliki meri zakraselo, kar ima negativne vplive na kvaliteto vode. V analizi stanja smo ta vodni vir kategorizirali kot potencialno nezanesljiv vodni vir. Zaradi kraških značilnosti je

velika verjetnost kontakta s površino. To se kaže v bakteriološki obremenjenosti vode in povečani motnosti ob večjih padavinah. Hkrati to pomeni tudi, da obstaja potencialna nevarnost za druga onesnaževala. Skladnost vode zagotavljamo z dezinfekcijo. Zaradi ocene, da je to potencialno nezanesljiv vodni vir, vodo iz izvira vodimo preko peščenih in ogljenih filtrov.



| Vodni vir Jelševa loka ima kraške značilnosti

c | Zajetje Hudinja

Ta vodni vir je v obratovanju od leta **1978**. Gre za zajem potoka Hudinje nad Vitanjem s kapaciteto okoli 60 litrov na sekundo. Surova voda se obdeluje na čistilni napravi, ki jo sestavljata peščena filtracija in filtracija skozi aktivno oglje. V analizi stanja smo zajetje opredelili kot nezanesljiv in nepredvidljiv vodni vir. V surovi vodi se redno pojavlja bakteriološka onesnaženost. Ker gre za **površinsko vodo**, smo ocenili, da je potencialna nevarnost za pojav vseh onesnaževal. Zadnjih nekaj let tega vira ne uporabljamo, ker imamo dovolj vode iz ostalih virov.



| Zadnjih nekaj let tega vira ne uporabljamo, ker imamo dovolj vode iz ostalih virov

Za vsa vitanjska zajetja bo v prihodnosti postavljena moderna naprava za čiščenje pitne vode, ki bo predstavljala še zanesljivejšo bariero pred vnosom onesnaževal.

VODNI VIR FRANKOLOVO

Zajetje v Frankolovem predstavljata **dve vrtini** globine 90 metrov, ki sta izvrtani **v vznožju Konjiške gore v dolini Tesnice**. Voda, ki jo vrtini zajemata, je razpoklinska podtalnica iz karbo-natnih skladov. Območje je zakraselo, kar ima neugodne vplive na kvaliteto surove vode. Zelo izrazit je direkten vpliv s površine, kar se kaže v veliki vsebnosti bakterij in v kaljenju vode ob padavinah. Kapaciteta vodnega vira je 85 litrov na sekundo. Zaradi lastnosti vodonosnika je surova voda slabše kvalitete in obstaja nevarnost, da se v njej pojavijo onesnaževala, kot so pesticidi, topila, naftni derivati.

V letu **2011** je na tem vodnem viru začela obra-tovati moderna in zanesljiva čistilna naprava, ki odstrani vsa onesnaževala in predstavlja varno bariero pred onesnaženjem. Naprava po principu ultrafiltracije odstranjuje vse delce, ki so večji od treh stotink mikrometra. Zato odstranjuje tudi vse bakterije. Bariero pred nevarnimi raztoplje-nimi snovmi v vodi predstavljajo filtri z aktivnim ogljem. Z delovanjem naprave smo zelo zado-voljni. Izkazalo se je, da v vseh razmerah stabilno obratuje in zagotavlja odlično kakovost vode. Iz Frankolovega teče voda v celjski sistem po 10 km dolgem cevovodu. Vodarna Frankolovo obratu-je neprekinjeno s kapaciteto od 50 do 80 litrov na sekundo. S tem pokrivamo približno **četrtno potreb** po pitni vodi v osrednjem sistemu.



| Vodarna Frankolovo je moderna in zanesljiva čistilna naprava, ki odstrani vsa onesnaževala iz vodnega vira Tesnica

VODNI VIR MEDLOG

Vodni vir Medlog je v tehničnem pogledu zajetje podtalnice, ki se nahaja v rečnem nanosu proda v Spodnji Savinjski dolini. Med naseljema Levec in Medlog je približno v črti sever – jug razporejenih sedem vodnjakov. Iz teh vodnjakov se črpa voda v vodarno Medlog, kjer se voda prečisti in nato črpa v vodovodni sistem mesta Celja.



| V normalnih razmerah vodarna Medlog pokriva četrtno potreb v vodovodu



| Eden izmed sedmih medloških vodnjakov, in sicer vodnjak C; vodnjaki navzven izgledajo kot majhne hišice

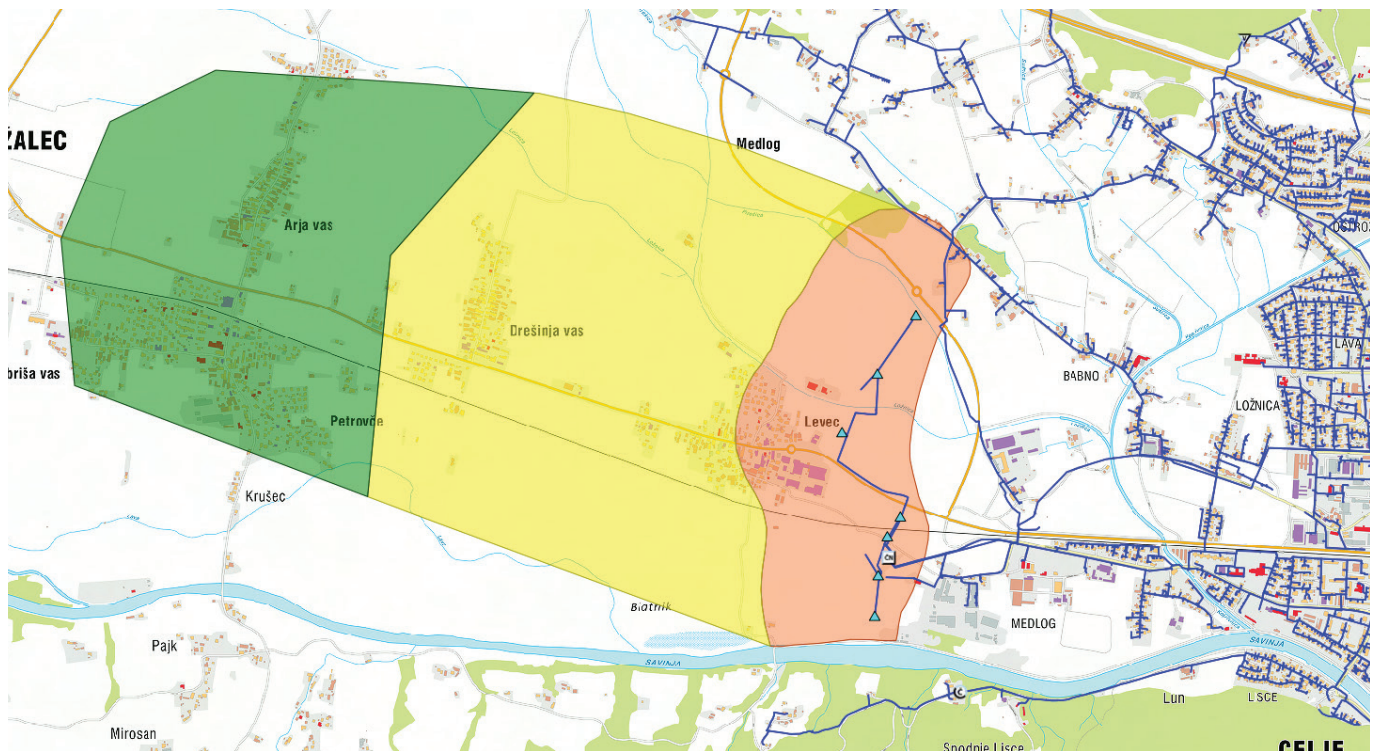


| Tlorisni pogled vodnjaka B, ki je urejen tako, da si ga lahko ogleda tudi zainteresirana javnost

Dosedanje preiskave toka podtalnice so pokazale, da se v profilu vodnjakov pretaka približno 600 litrov vode na sekundo. Začetek izkoriščanja podtalnice v Medlogu sega v obdobje med leti **1941 in 1945**. Po tem se je z leti zajem podtalnice povečeval z gradnjo novih vodnjakov. Današnje stanje je tako, da imamo **sedem vodnjakov**. Kapaciteto vodnega vira definira kapaciteta naprave za pripravo vode. Današnja kapaciteta naprave je 200 litrov na sekundo. V normalnih razmerah vodarna Medlog dobavlja 50 do 60 litrov na sekundo, kar pomeni eno **četrtno potreb** v vodovodu.



Razporeditev vodnjakov znotraj varovalnega pasu.



Prikaz vodovarstvenega območja

Legenda

Najozje vodovarstveno območje
 Ožje vodovarstveno območje
 Širše vodovarstveno območje

Pomembnost vodnega vira Medlog

Velika vrednost tega vira je, da lahko po potrebi črpanje zelo hitro povečamo na 200 litrov na sekundo. To pomeni, da lahko z Medlogom v celoti pokrijemo izpad vodnega vira Vitanje ali vodnega vira Frankolovo. Vodni vir Medlog je **edini** pomembnejši vodni vir znotraj območja Mestne občine Celje, kar mu

daje še dodatno vrednost. S svojimi lastnostmi pomembno vpliva na zanesljivost oskrbe s pitno vodo v občini. Razmišljanja, da bi ga opustili, so nevarna in neproduktivna. **Vodovodni sistem mesta Celja brez vodnega vira Medlog ne more varno obratovati.** Nobene potrebe ni, da bi ga ukinili, saj je voda, ki prihaja iz procesa čiščenja, skladna s predpisi. Vsi trendi elementov onesnaženja surove vode kažejo v smeri

izboljšanja stanja. Pomembnost vodnega vira je bila tudi širše prepoznana, dokaz temu pa je to, da je vlada Republike Slovenije leta 2016 sprejela Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov na območju Celja in Žalca in z njo sistemsko zaščitila prispevno območje medloških vodnjakov.

Količina vode v vodnem viru Medlog

Pri pojmu količina vode razlikujemo tri različne podatke. Prvi podatek je količina vode v vodonosniku. Z dosedanjimi raziskavami je bilo dokazano, da se v podtalnici pretaka količina vode približno 600 litrov na sekundo. Drugi podatek je, koliko vode lahko z vodnjaki načrpamo. Podtalnico zajemamo s sedmimi vodnjaki. Vsak ima svojo kapaciteto, ki je odvisna od tipa vodnjaka, globine vodnjaka in njegove lokacije. Skupna kapaciteta vseh sedmih vodnjakov je med 200 in 250 litri na sekundo, odvisno pa je od višine gladine podtalnice. Tretji podatek je kapaciteta naprave, s katero čistimo vodo iz vodnjakov. Kapaciteta te naprave, vodarne Medlog, je 200 litrov na sekundo. Torej je maksimalna količina vode, ki jo lahko zagotovi Medlog, 200 litrov na sekundo.

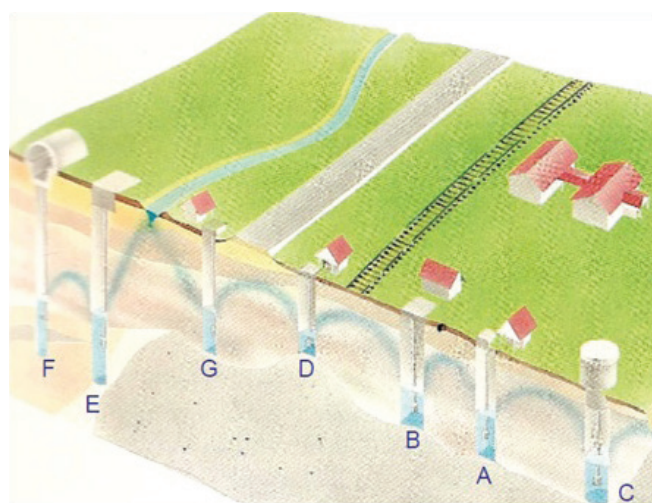


| Z Medlogom, ki je edini vodni vir v Celju, lahko v celoti pokrijemo izpad vodnega vira Vitanje ali Frankolovo.

Hidravlične raziskave toka podtalnice

Tok podtalnice v Spodnji Savinjski dolini se sistematično raziskuje že dolgo vrsto let. Na osnovi meritev gladin v vrtinah je bil ugotovljen tok podtalnice. Z razvojem matematičnih in računalniških orodij pa je bil izdelan matematični model podtalnice. Veliko dela je bilo izvedenega v sedemdesetih in osemdesetih letih prejšnjega stoletja. Večino dela so izvedli strokovnjaki Geološkega

zavoda Slovenije, konkretno inženir Drobne in inženir Mencej. Pomembno delo so opravili tudi strokovnjaki s Češke iz Brna, ki so po naročilu takratne Območne vodne skupnosti Savinja – Sotla izvajali študijo ureditve Savinje, vzporedno pa so izvajali tudi študijo toka podtalnice. Vodja projekta je bil inženir Ježek. Zadnje strokovno delo na tem področju je magistrsko delo inženirja Simona Kača iz leta 2009 na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani. Tema magistrskega dela je bilo matematično modeliranje podtalnice na območju Medloga v Spodnji Savinjski dolini in simulacija umetnega bogatenja.



| Prikaz zajema podzemne vode v Medlogu; na območju medloških vodnjakov je gladina podtalnice tri metre višja od gladine podtalnice v mestu Celje, zato so ti vodni viri zelo varni pred morebitnim onesaženjem iz smeri mesta.

Na osnovi vseh strokovnih del natančno poznamo tok podtalnice v vodonosniku na območju med Žalcem in Celjem. Ugotovljeno je bilo, da imamo izrazit tok podtalnice v smeri od zahoda proti vzhodu. Neposredno pred območjem mesta Celja pa se smer toka usmeri proti jugovzhodu. Padec gladine podtalnice je **izrazit od zahoda proti vzhodu**. Na lokaciji vodnjakov v Medlogu je gladina podtalnice **tri metre višja** od gladine na robu mesta Celja. Taka oblika toka podtalnice je zelo ugodna s stališča varnosti vodnjakov v Medlogu pred eventualnim onesaženjem iz smeri mesta. **Ni verjetno, da bi se onesaženje s področja mesta širilo proti toku podtalnice v smeri od vzhoda proti zahodu**. Podoben primer je bil obravnavan v letu 2002. Takrat se je pojavilo vprašanje, ali je **gradnja bencinskega servisa** ob zahodni obvoznici nasproti vrtnarstva dopustna oziroma če obstaja nevarnost, da bi se eventualno onesaženje z naftnimi derivati lahko širilo iz območja bencinskega servisa proti

vodnjakom v Medlogu. Nalogo je reševal Geološki zavod Slovenije s svojim strokovnjakom Mihaelom Brenčičem. Z matematičnim modelom je takrat ugotovil, da se v nobenem primeru onesnaženje ne more širiti proti toku podtalnice proti zahodu. Na osnovi elaborata, ki je vseboval te ugotovitve, je Mestna občina Celje sprejela prostorski akt, ki je dovolil gradnjo omenjenega bencinskega servisa.

Kvaliteta vode v vodnem viru Medlog

Na kvaliteti vode iz vodnega vira Medlog se pozna, da je območje gosto poseljeno in da se na njem odvija intenzivna kmetijska proizvodnja. Monitoringi podzemne vode kažejo prisotnost snovi, ki so gotovo rezultat človekove aktivnosti. Te snovi so nitrati, pesticidi, organska topila. Poleg tega pa se v surovi vodi predvsem v severnih vodnjakih pojavljata še železo in mangan. Tu je treba poudariti, da govorimo o **nizkih koncentracijah teh snovi, ki v surovi vodi tudi pred čiščenjem ne presegajo dovoljenih koncentracij**. Vendar smo v zvezi s temi problematičnimi snovmi previdni. Zavedamo se, da se monitoring izvaja z jemanjem posameznih vzorcev. Možno bi bilo, da bi se v določenem trenutku med dvema odvzetima vzorcema koncentracija kakšnega onesnaževala povečala, pa tega ne bi niti zaznali. Zato smo se odločili, da smo v vodarni Medlog s tehnološko opremo postavili **zanesljivo bariero** za onesnaževala, ki bi lahko predstavljala nevarnost.



| Sprotno spremljanje klora



| Del tehnološke opreme v Vodarni Medlog (peščeni filtri, ogljeni filtri, ozon, črpalke, pipe za vzorce, nadzorni sistem na ekranu ...)



| Dodatno vsakodnevno ročno preverjanje motnosti snovi v surovi vodi (v primeru, da bi tehnologija zatajila)

Mikrobiološko voda iz Medloga nikoli ni bila problematična, ker je tip vodonosnika takšen, da se v nanosih proda in peska voda zelo dobro prefiltrira. Rezultati monitoringa surove vode, ki so pokazali prisotnost omenjenih onesnaževal, bližina obdelovalnih površin in naselij so dali v javnosti vodnemu viru Medlog negativen sloves. Slišati je bilo tudi veliko pobud, naj se ta vodni vir ukine. Analize vode, ki prihaja iz Medloga v omrežje in strokovne ocene, niso nikoli potrdile take negativne ocene vodnega vira. V osemdesetih letih prejšnjega stoletja so bili dokončani vsi vodnjaki za zajem vode, bila pa je zgrajena tudi moderna čistilna naprava za pripravo vode. V osnovnem projektu je bila naprava namenjena odstranjevanju železa in mangana ter dezinfekciji vode. V letu 2005 smo napravo dogradili s filtri z aktivnim ogljem. S tem je bil dokončno rešen problem pesticidov in organskih topil. Tako imamo danes zelo kvalitetno napravo, ki čisti surovo podtalnico, obenem pa pomeni kvalitetno bariero pred onesnaženjem, ki bi se lahko pojavilo v vodnjakih. Dejansko so od vgradnje filtrov z aktivnim ogljem najdene

koncentracije pesticidov in organskih topil daleč pod dovoljenimi vrednostmi za pitno vodo. Filtri z aktivnim ogljem so tudi bariera za snovi, ki jih sicer še nismo zaznali v surovi vodi. Ker so take snovi rezultat človekove dejavnosti, je realno pričakovati, da se bodo nekoč pojavile. Mednje sodijo ostanki zdravil, velika vrsta organskih spojin, ki veljajo za motilce endokrinega sistema (hormonski motilci), snovi, ki se uporabljajo pri zaščiti poljščin, razni produkti na osnovi naftnih derivatov in podobne.

Nitrati v medloškem vodnem viru

Nitrati v medloškem vodnem viru so posebna zgodba. Dejstvo je, da jih naprava za čiščenje vode ne odstranjuje, ker so molekule nitrata premajhne, da bi se zadržale na ogljenih filtrih. Naravno ozadje nitrata v podzemnih vodah znaša okoli 5 mg na liter, maksimalna dovoljena koncentracija v pitni vodi pa znaša **50 mg na liter**. Nitrat v podtalnici izvira iz gnojenja kmetijskih površin z dušičnimi gnojili in iz odvajanja odpadnih vod iz gospodinjstev v podtalnico preko ponikovalnic. V preteklosti je bil nitrat v medloški podtalnici velik problem, ker so bile koncentracije previsoke. Problem je mesto omililo tako, da je z izgradnjo dodatnega cevovoda bilo omogočeno, da se je medloška voda porabljala **v industriji**, ki je imela velike potrebe po tehnološki vodi. Od stanja, ki je bilo značilno za osemdeseta in devetdeseta leta prejšnjega stoletja, do danes se je stanje bistveno spremenilo. Koncentracija nitrata v medloških vodnjakih je z leti padla pod predpisano najvišjo dovoljeno mejo, potrebe po tehnološki vodi v industriji pa so se zaradi prestrukturiranja po osamosvojitvi drastično zmanjšale. Da je koncentracija nitrata v medloški vodi z leti **padla**, so pripomogla tri pomembna dejstva:

- *izgradnja javne kanalizacije* v gorvodnih naseljih v občini Žalec (Levec, Drešinja vas, Arja vas, Petrovče);
- sprememba gospodarskih razmer po osamosvojitvi je pripeljala do racionalnejše porabe dušičnih gnojil na kmetijskih površinah. Pomembno je tudi, da je *nadzor kmetijske inšpekcije* nad izvajanjem gnojilnih načrtov pripeljal do tega, da se dušična gnojila ne uporabljajo več izven rastne dobe. To je zmanjšalo spiranje gnojil v spodnje plasti zemljine in naprej v podtalnico;
- po izgradnji *avtocestnega priključka* Celje-zahod smo začeli bolj izkoriščati dejstvo, da je v vodnjakih severno od regionalne ceste koncentracija nitrata v podtalnici nižja.

Danes je stanje glede nitrata v pitni vodi zadovoljivo, saj je **koncentracija v surovi vodi nižja** od predpisane dovoljene koncentracije. Zato lahko uporabljamo vodni vir Medlog brez omejitev. Seveda pa izvajamo redni monitoring nitrata v vodi. Izvajajo se redna laboratorijska preizkušanja, poleg tega pa koncentracijo nitrata spremljamo z dvema merilnikoma, ki **neprekinjeno** merita koncentracijo. Prvi je nameščen v vodarni Medlog in meri koncentracijo nitrata v vodi, ki zapušča vodarno. Drugi je nameščen v jašku pri trgovskem centru Inpos v križišču Dečkove ceste in Opekarniške ceste. Ta merilnik meri koncentracijo nitrata v omrežju, in sicer potem ko se združita voda iz Vitanja in voda iz Medloga. V jašku Inpos se koncentracija nitrata spreminja glede na količino načrpane vode v Medlogu. Giblje se **med 10 in 33 mg na liter**. Vse te vrednosti so varno pod dovoljeno mejo iz Pravilnika o pitni vodi, ki znaša 50 mg na liter.



Vpliv poseljenosti na kvaliteto vode v vodnem viru Medlog

V prejšnjem poglavju o kvaliteto vode v vodonosniku je bilo pokazano, da obstaja močan vpliv človekove dejavnosti na kvaliteto podtalnice. Ugotavljamo pa tudi, da se v zadnjih dvajsetih letih stanje izboljšuje, trendi pa kažejo, da bo tako tudi v prihodnje.



Na območju Medloga se odvija kmetijska proizvodnja, kar se pozna na kvaliteto podzemne vode, čeprav je pri tem treba poudariti, da govorimo o nizkih koncentracijah teh snovi, ki tudi pred čiščenjem ne presegajo dovoljenih koncentracij

Kot smo že omenili, se na kvaliteto vode iz vodnega vira Medlog pozna, da je območje gosto poseljeno in da se na njem odvija intenzivna kmetijska proizvodnja. Monitoringi podzemne vode kažejo prisotnost snovi (nitrati, pesticidi, organska topila), ki so gotovo rezultat človekove aktivnosti. Poleg tega pa se v surovi vodi predvsem v severnih vodnjakih pojavljata še železo in mangan. Vendar je potrebno še enkrat izpostaviti, da govorimo o **nizkih koncentracijah teh snovi, ki v surovi vodi tudi pred čiščenjem ne presegajo dovoljenih koncentracij.**



Onesnaženje z območja Cinkarne ne more vplivati na kvaliteto vode v vodnem viru Medlog.

Obvladovanje onesnaževal v podtalnici v Medlogu

Bistveno je, da se zavedamo, da je zaradi poseljenosti zbirnega območja podtalnice neizogiben vnos določenih snovi, ki v vodi niso zaželeni in so zelo jasno povezane s človekovo dejavnostjo. To zavedanje je pripeljalo tudi do konkretnih rešitev, da lahko kljub temu uporabljamo podtalnico kot kvaliteten vir pitne vode. Ključnega pomena je tehnološka oprema, s katero smo postavili bariero, ki izločuje snovi, ki jih v vodi ne sme biti. Takšna bariera je tudi zelo pomemben preventivni ukrep, ker preprečuje vnos povišanih koncentracij že znanih snovi, preprečuje pa tudi vnos snovi, ki jih z monitoringom še nismo zaznali. Tipičen primer takšne preventivne vloge vodarne Medlog je obvladovanje razmer ob obsežnejši poplavi na območju Medloga. Takrat je realna nevarnost, da razlita voda prinaša tudi večjo količino nevarnih snovi, ki lahko pronikajo v podtalnico.

Ali je vodni vir Medlog varen pred širitvijo onesnaženja z območja Cinkarne Celje

V zadnjem času se je pojavilo vprašanje, **ali je vodni vir Medlog varen pred prehodom onesnaženja z območja Cinkarne Celje.** Na območju današnje Cinkarne in na območju stare opuščene Cinkarne so raziskave pokazale povišano prisotnost snovi v podtalnici, tako da le-ta ne izpolnjuje kriterijev za pitno vodo. Predvsem so problematične težke kovine. Obstoječa vodarna Medlog ne more odstranjevati težkih kovin iz surove vode, zato bi bil pojav teh snovi v podtalnici problem. Dejstvo pa je, da v vodnjakih še nikoli nismo zasledili povišanih koncentracij težkih kovin. Območje Cinkarne je od medloških vodnjakov oddaljeno štiri kilometre. Najpomembnejše pa je, da poteka tok podtalnice izrazito **od zahoda proti vzhodu** in da niti črpanje vode iz vodnjakov ne preusmeri toka v nasprotno smer. Tako gibanje podtalnice je bilo dokazano tudi z matematičnim modelom. Onesnaženje z območja Cinkarne tako ne more vplivati na kvaliteto vode v vodnem viru Medlog.







5.

IZVAJANJE PREDPISOV O PITNI VODI

Izvajalci javne službe oskrbe s pitno vodo smo zavezani k izvajanju predpisov, ki regulirajo našo dejavnost.

Izvajalci javne službe oskrbe s pitno vodo smo zavezani k izvajanju predpisov, ki regulirajo našo dejavnost.

Temeljna zakona, ki obravnavata našo javno službo, sta **Zakon o varstvu okolja** in **Zakon o vodah**. Zakon o varstvu okolja definira obvezne gospodarske javne službe varstva okolja, med katerimi je tudi oskrba s pitno vodo. Zakon o vodah določa temeljne zadeve v zvezi z uporabo vode iz vodnih virov in določa postopke za zaščito vodnih virov. Način izvajanje gospodarske javne službe je določen v **Uredbi o oskrbi s pitno vodo**, ki je podzakonski akt Zakona o varstvu okolja. Zaščita vodnih virov, ki jo zahteva Zakon o vodah, se izvaja preko posameznih uredb o vodovarstvenih območjih za vodna telesa. Te uredbe sprejema Vlada Republike Slovenije. Za nas je bilo pomembno sprejetje **Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov za območje Celja in Žalca**. S to uredbo so se zaščitili vodni viri v Medlogu. Pitna voda je definirana s **Pravilnikom o pitni vodi**. To je predpis, ki pove, kakšna mora biti voda, da je pitna in podaja maksimalne koncentracije snovi, ki so še dovoljene v pitni vodi. Zelo pomemben del tega pravilnika je poglavje o preizkušanju kvalitete pitne vode.

Ker je voda živilo, zapade dejavnost oskrbe s pitno vodo tudi pod **Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živili**. Ta zakon predpisuje, da je treba vse aktivnosti v zvezi z dobavo vode potrošnikom izvajati v skladu s sistemom HACCP, ki je mednarodno priznani sistem vodenja proizvodnje in prometa z živili. Cilj sistema pa je, da se zagotavljajo varna živila za uporabnike. Kratica **HACCP** v prevodu pomeni: **Analiza tveganj na kritičnih kontrolnih točkah**. Nadzor nad zdravstvenim vidikom izvajanja dejavnosti vrši Zdravstveni inšpektorat Republike Slovenije. Inšpektorji preverjajo higienske razmere, učinkovitost dezinfekcije pitne

vode, zapise o dejavnostih na objektih v vodovodnem sistemu, zapise o rezultatih preizkušanj ter zapise o ukrepanju v primeru neskladnih vzorcev.

Pitna voda je zelo nadzorovano živilo, kar potrjuje podatek, da je na vodovodnem omrežju, ki je v našem upravljanju, na leto izvedenih več kot 1000 mikrobioloških in fizikalno kemijskih preiskav, med katerimi pogosto ni niti enega neskladnega vzorca. Četudi je zaznan, pa to pomeni, da gre le za indikatorski parameter, ki nakazuje, da bi lahko bilo z vodo kaj narobe, dejansko pa to še ne pomeni, da je ogroženo zdravje ljudi!



| Jemanje vzorca na pipi uporabnikov



Na leto je izvedenih več kot 1000 mikrobioloških in fizikalno-kemijskih preiskav vode na objektih.

**PITNA VODA
JE NAJBOLJ
NADZOROVANO
ŽIVILO!**





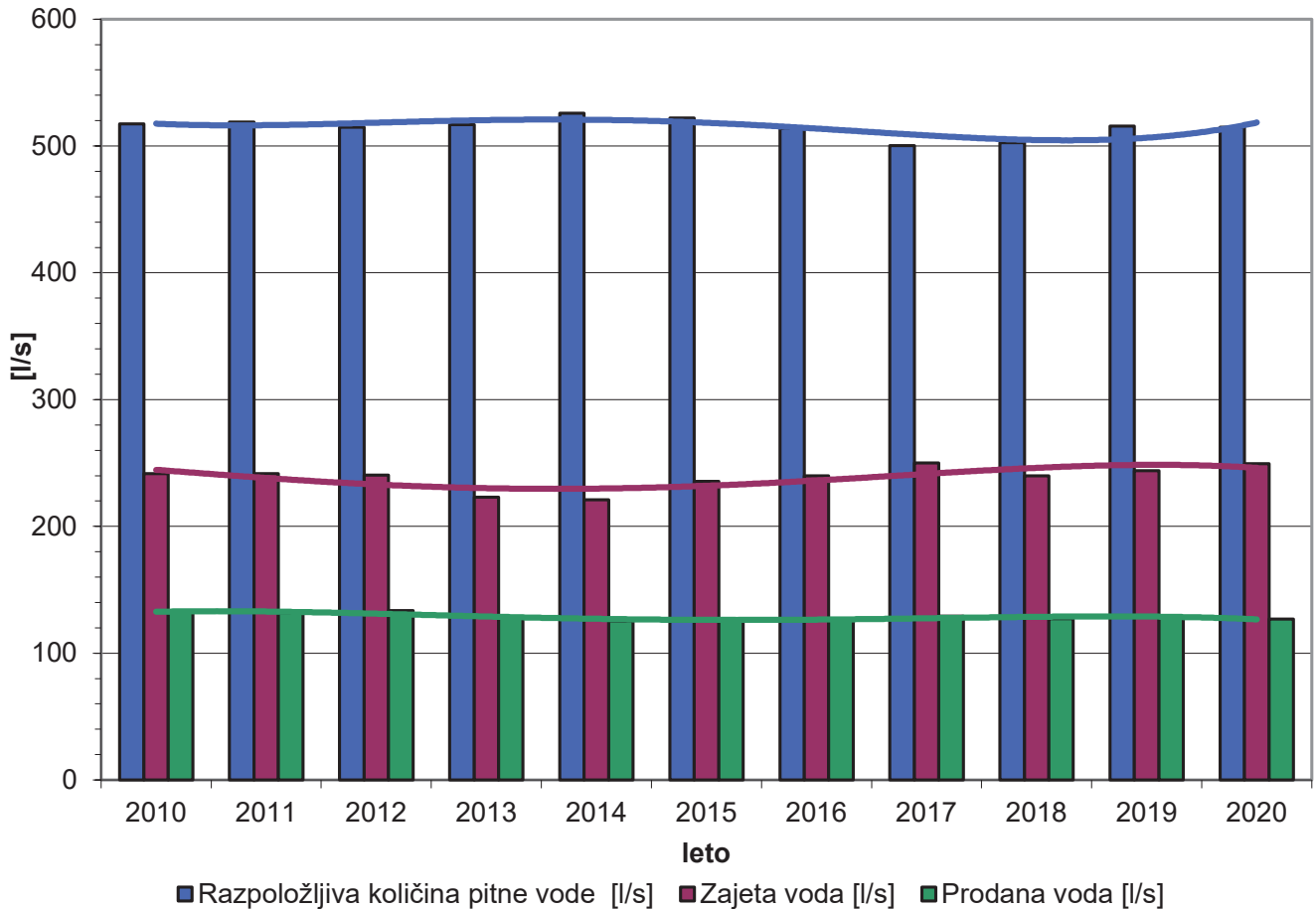


6.

**NEKAJ
POMEMBNIH
ODGOVOROV NA
VPRAŠANJA O
OSKRBI S PITNO
VODO V CELJU**

🔹 KOLIČINA PITNE VODE

Količina pitne vode na vodnih virih, ki napajajo celjski vodovodni sistem, je primerna. Zato iskanje novih vodnih virov ni potrebno. Seveda pa moramo z obstoječimi ravnati zelo skrbno, da bodo tudi dolgoročno zagotavljali potrebno količino in kvaliteto vode.



| Primerjava razpoložljivih količin vode, količin zajete in količin prodane vode v obdobju od leta 2010 do leta 2020

🔹 TEMPERATURA VODE

Voda se na poti od vodnega vira do potrošnika kar precej časa zadržuje v ceveh. Cevi so zakopane v večini primerov v globini **od enega metra do enega metra in pol**. Cevi namenoma niso toplotno izolirane, zato voda prevzame temperaturo okolice, kar znaša v omenjeni globini **nekaj več kot 10 stopinj**. Voda se preveč ogreje ali ohladi v internih omrežjih, ker v njih ni mogoče vedno zagotoviti optimalnih razmer. Pretopla ali prehladna voda vedno pomeni, da so cevi položene preplitvo. V hišnih inštalacijah pa to pomeni, da je toplotna izolacija cevi prešibka. Vendar je v večini primerov problem neprimerne temperature vode enostavno rešljiv tako, da vodo z neprimerno temperaturo spustimo v odtok in uporabimo svežo vodo. Večji problem nastane, če voda v inštalacijah pozimi zmrzne.

🔹 KVALITETA PITNE VODE

Zdravstvena kvaliteta pitne vode je enoznačno predpisana s Pravilnikom o pitni vodi. Pravilnik natančno definira pogoje, da lahko vodo opredelimo kot zdravstveno neoporečno. Definirane so fizikalne, kemijske in mikrobiološke lastnosti vode. Na osnovi pravilnika se izvaja natančen in strokoven nadzor nad kvaliteto vode in nad poslovanjem upravljavca vodovoda. Monitoring se izvaja z analizami vzorcev vode, ki se redno jemljejo na omrežju. Vsakoletni povzetek izvajanja monitoringa je letno poročilo. Že vrsto let je zaključek poročil, da je voda v celjskem vodovodnem sistemu skladna, oskrba pa varna. Poleg mikrobiološke in kemijske skladnosti je še nekaj parametrov, ki definirajo kvaliteto vode in jih navajamo v nadaljevanju.

TRDOTA VODE

Trdota vode je lastnost vode, ki je odvisna od vsebnosti mineralnih snovi. Pri pitni vodi v glavnem govorimo o vsebnosti **kalcijevega karbonata**, ki mu v pogovornem jeziku rečemo **vodni kamen**. Vsebnost kalcijevega karbonata je lastnost surove vode, ki jo s tehnologijo ne spreminjamo. V Sloveniji se večina podzemne vode nahaja v karbonatnih nanosih ali skladih, zato voda vsebuje precej kalcijevega karbonata. Zato to vodo imenujemo trda voda. O mehki vodi govorimo, če podzemna voda prihaja iz skladov, ki ne vsebujejo apnenca. V Sloveniji imamo izrazito mehke vode na območju Pohorja.

Vodni kamen je po eni strani nadloga, po drugi strani pa je prav koristen. Zelo rad se izloča iz vode in s tem povzroča težave na iztočnih pipah in v grelnih napravah. Po drugi strani pa izločen vodni kamen pomeni dodatno zaščito vodovodnih cevi, kar ni nepomembno pri jeklenih pocinkanih ceveh. Tuširanje je veliko manj prijetno z mehko vodo, ker težko speremo milnico. Tudi okus vode je povezan s trdoto. Trda voda je prijetnejšega okusa, mehka voda pa ima sloves plehke vode.



Vodni kamen je po eni strani nadloga, po drugi strani pa je prav koristen.



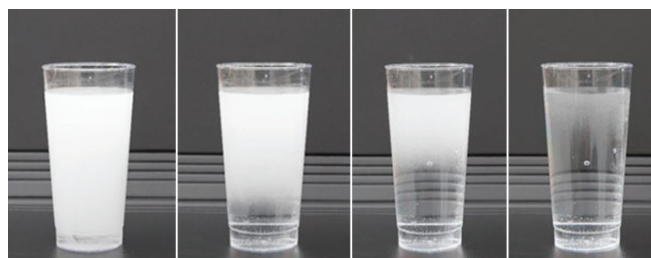
Za kvaliteto vode je zelo pomembno, da se voda izmenjuje. V internih omrežjih pa je pogostokrat ravno obratno in voda večino časa stoji. Zato je zelo pomembno spiranje internih omrežij, da preprečimo zastajanje vode.

KVALITETA VODE V INTERNIH OMREŽJIH

Naši predpisi zelo jasno definirajo mejo med javnim vodovodnim sistemom in internimi omrežji, ki so v lasti lastnikov objektov. Meja je obračunski **vodomer**. Pomembno je, da je za interno omrežje in za kvaliteto vode v njem odgovoren lastnik. Za ponazoritev tega principa opišimo en klasičen primer stanovanjskega bloka z več stanovanji. V ulici ob bloku teče javni vodovod. Na ta javni vodovod je priklopljen priključek za blok, ki vodi do vodomera, ki je po navadi nekje v pritličju bloka. Cevovod od javnega vodovoda do vodomera imenujemo **hišni priključek**. Ta je v lasti lastnikov bloka, upravlja pa z njim upravljavec javnega vodovoda. Tudi z vodomero upravlja upravljavec javnega vodovoda. Od vodomera naprej do posameznih stanovanj je interno vodovodno omrežje. To omrežje je v lasti lastnikov bloka in tudi v njihovem upravljanju. Večkrat se zgodi, da se v internih omrežjih kvaliteta vode bistveno poslabša. Najpogostejše spremembe so: pojavljanje obarvanosti, pojavljanje usedlin v vodi, povišana temperatura vode, bistveno povečanje vsebnosti kovin, kot so cink, baker in svinec v vodi. Te spremembe kvalitete vode so povezane z zastajanjem vode v internem omrežju v povezavi z vprašljivo kvaliteto vgrajenih materialov. Za kvaliteto vode je zelo pomembno, da se voda izmenjuje.

V internih omrežjih pa je pogostokrat ravno obratno in voda večino časa stoji. Problem je še večji, če so interna omrežja hkrati tudi hidrantsna omrežja za protipožarno zaščito. V tem primeru so preseki cevi večji in je pojav zastajanja vode še večji. Ob hidrantih pa se pojavljajo mrtvi rokavi, v katerih se voda sploh ne izmenjuje.

BELA VODA



Bela obarvanost vode je posledica zračnih mehurčkov.

Če je voda belo obarvana, je to posledica zračnih mehurčkov, zato lahko to vodo brez zadržkov uporabite za pitje, kuho ali umivanje.

Bela obarvanost pitne vode, ki jo natočimo v kozarec, namreč ni posledica prekomerne koncentracije klora v vodi, kot zmotno misli večina porabnikov. Prisotnosti klora v vodi vizualno ne moremo zaznati. Bela obarvanost je zgolj fizikalen pojav številnih mikroskopsko majhnih zračnih mehurčkov, ki nastanejo kot posledica raztapljanja zraka v vodi, ki je pod pritiskom. Če takšno belo vodo natočimo v čist kozarec, lahko že po nekaj trenutkih opazimo, da se voda v kozarcu počasi zbistri. Opazimo dvigovanje mehurčkov proti površini.

💧 USEDLINE

Usedline v vodi so običajno odlučene obloge vodnega kamna, pomešane z rjo, ki izvira iz jeklenih cevi in majhnimi koščki odlučene cinkove obloge. Usedline so lahko tudi pokazatelj zelo dolgotrajnega zastajanja vode, kot na primer v praznih stanovanjih ali mrtvih rokah. Baker se v vodi pojavlja, če so v internih inštalacijah bakrene cevi. Pogosto se bakreni elementi pojavljajo tudi v grelnih napravah za vodo.



| Za vse naštetе probleme z vodo v internih omrežjih je rešitev zelo enostavna – to je spiranje.

💧 HIDRANTNA OMREŽJA

Požarni predpisi so bili temelj, da se je uveljavila praksa, da se javno vodovodno omrežje v naseljih uporablja tudi kot hidrantno omrežje za zagotavljanje **požarne varnosti**. To je razlog za veliko število hidrantov. Hidranti na javnem omrežju so v režimu rednega preizkušanja in vodenja evidenc. Hidrante uporabljamo tudi za redna spiranja vodovodnega omrežja, kar je pomembno za zagotavljanje kvalitete vode. Če so hidranti nameščeni na internih omrežjih, je situacija malo drugačna. Hidranti zahtevajo bistveno večje preseke cevi, kar pripelje do problemov z zastajanjem vode in s tem do možnosti, da se poslabša kvaliteta vode. Zato je na internih hidrantnih omrežjih še toliko bolj pomembno redno spiranje.



| Hidranti zahtevajo bistveno večje preseke cevi, kar pripelje do problemov z zastajanjem vode in s tem do možnosti, da se poslabša kvaliteta vode.

💧 FILTRI Z VODO

Filtri za filtriranje pitne vode na pipah uporabnikov po našem mnenju niso potrebni. Kvaliteta pitne vode v našem omrežju je na takšni ravni, da ti res niso potrebni. Če pa jih že uporabljate, pa je zelo pomembno, da jih tudi ustrezno vzdržujete, saj lahko slabo vzdrževanje poslabša sicer kvalitetno pitno vodo.

💧 ZAUPANJE UPORABNIKOV V KVALITETO PITNE VODE

V našem javnem podjetju Vodovod–kanalizacija že od nekdaj obiskovalcem ponujamo le vodo iz pipe. Tako ni naključje, da smo med prvimi v Sloveniji prejeli certifikat Voda iz pipe, s čimer smo se tudi formalno zavezali, da bomo k pitju vode iz pipe spodbujali vse deležnike.



Z anonimno anketo smo tudi preverili, ali naši zaposleni pijejo vodo iz pipe tudi doma. Ugotovili smo, da kar 97 % anketiranih za pitje in pripravo hrane uporablja zgolj vodo iz pipe. Dejstvo, da tisti, ki vsakodnevno izvajajo strog režim nadzora nad pitno vodo in so z njo tako ali

drugače v neposrednem stiku, tej vodi v celoti zaupajo, še dodatno potrjuje zdravstveno neoporečnost te najdragocenejše surovine, brez katere ni življenja.

Vendar vse te ugotovitve ne pomenijo dosti, če tudi uporabniki ne zaupajo vodi iz javnega vodovoda. Zato stalno javno objavljamo vsa poročila in analize pitne vode na našem spletnem mestu, kjer uporabniki najdejo tudi obvestila o morebitnih prekinitvah dobav zaradi del na vodovodnem omrežju. Zaupanje uporabnikov v naše delo ter v neoporečnost in kakovost pitne je naše poslanstvo.

Leta 2016 smo Slovenci v ustavo zapisali, da ima vsakdo pravico do pitne vode. Dolgoročno bomo to lahko zagotavljali le s kakovostnim upravljanjem vodnih virov ter s trajnostno naravnanim odnosom do okolja. Dolgoletna tradicija delovanja našega podjetja Vodovod–kanalizacija je dobra osnova, da s svojimi izkušnjami in strokovnim znanjem postanemo še boljši in tako prispevamo k boljšemu jutri za vse nas.

DEZINFEKCIJA

Pri razpravi o pitni vodi ne moremo mimo izraza dezinfekcija. Temu pojmu smo v pričujoči brošuri posvetili celo poglavje, kjer so podrobno pojasnjeni tudi vsi postopki dezinfekcije. Ker je brošura namenjena širši javnosti, smo za lažje razumevanje tega postopka pripravili še nekaj pojasnil oz. pogostih odgovorov, da bi bilo razumevanje tega postopka, brez katerega ne bi bilo pitne vode, lažje.

Uvodoma opozarjamo na ključno **razliko med pojmo- ma dezinfekcija in sterilizacija**. Z dezinfekcijo namreč uničujemo vse človeku nevarne mikroorganizme, s sterilizacijo pa dejansko vse mikroorganizme. Torej namen dezinfekcije pitne vode ni uničenje vseh mikroorganizmov, kot je to pri postopku sterilizacije.

KAJ JE DEZINFEKCIJA PITNE VODE?

Dezinfekcija pitne vode je postopek, s katerim uničujemo bolezenske mikroorganizme. Z dezinfekcijo pitne vode preprečujemo širjenje nalezljivih bolezni, ki jih povzročajo mikroorganizmi, ki se prenašajo s pitno vodo. Zaradi tega je dezinfekcija večinoma nujen postopek v pripravi pitne vode.

KAKO PITNO VODO DEZINFICIRAMO?

Za dezinfekcijo pitne vode se običajno uporabljajo različna kemijska sredstva: plinski klor, hipokloritne spojine, klorov dioksid, ozon in fizikalni postopki: UV sevanje, ultrafiltracija, prekuhavanje.

KAKO LAHKO RAZDELIMO DEZINFEKCIJO GLEDE NA MESTO DELOVANJA?

Dezinfekcijo lahko glede na mesto delovanja razdelimo na primarno in sekundarno. Primarna dezinfekcija je

namenjena uničenju bolezenskih mikroorganizmov v surovi vodi, torej v procesu priprave in zato poteka na mestu priprave vode. Sekundarna dezinfekcija preprečuje razrast bakterij in ščiti vodo pred naknadnim onesnaženjem v omrežju. Lahko jo imenujemo tudi rezidualna dezinfekcija in poteka v sistemu distribucije. Dezinfekcijska sredstva so pri postopkih lahko različna. Pogosto postopek primarne dezinfekcije zagotavlja hkrati rezidualno delovanje.

KAJ ZAHEVAMO OD DEZINFEKCIJSKEGA SREDSTVA?

Dezinfekcijsko sredstvo naj bi ustrezalo naslednjim pogojem:

- uniči vse mikroorganizme (bakterije, viruse, praživali) v različnih pogojih in v sprejemljivem času,
- je nestrupeno oziroma nemoteče za človeka in živali,
- je poceni, varno ter enostavno za rokovanje in uporabo,
- zagotavlja rezidualno delovanje in omogoča njegov enostaven nadzor.

KAJ JE KLORIRANJE PITNE VODE?

Kloriranje je najpogosteje uporabljen postopek dezinfekcije pitne vode. Klor uniči bakterije in nekatere viruse, v običajno uporabljenih koncentracijah pa ne uniči parazitov. Po zaključku postopka dezinfekcije mora v vodi v vodovodnem omrežju ostati nekaj prostega (preostalega oz. rezidualnega) klora. To pomeni, da se klor aktivira samo, če pride v stik s škodljivimi mikroorganizmi. Tako je njegova prisotnost tudi preventivnega namena.





Kolofon:
Fotografije: arhiv Vodovod-kanalizacija, Gregor Katič
Avtorji: Marko Planinšek, Simon Kač, Špela Kumer
Oblikovanje: Relidea
Tisk: Grafika Gracer
Marec 2021

A close-up photograph of an adult's hand holding a clear glass of water, which is being held by a child's hand. The background is a soft, out-of-focus blue. The text 'ČISTO VODO NAZAJ NARAVI.' is overlaid in the upper right quadrant.

**ČISTO VODO
NAZAJ NARAVI.**

Vodovod - Kanalizacija javno podjetje d.o.o.
Lava 2a, 3000 Celje, SLOVENIJA
Telefon: +386 (3) 42 50 300
info@vo-ka-celje.si
www.vo-ka-celje.si