

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Zgonc, K., 2015. Raziskava upoštevanja načel HACCP pri vodooskrbnih sistemih v Sloveniji. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Drev, D.): 68 str.

Datum arhiviranja: 01-04-2015

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Zgonc, K., 2015. Raziskava upoštevanja načel HACCP pri vodooskrbnih sistemih v Sloveniji. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljani, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Drev, D.): 68 pp.

Archiving Date: 01-04-2015

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si

UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI
PROGRAM VODARSTVO IN
KOMUNALNO INŽENIRSTVO

Kandidatka:

KAJA ZGONC

**RAZISKAVA UPOŠTEVANJA NAČEL HACCP PRI
VODOOSKRBNIH SISTEMIH V SLOVENIJI**

Diplomska naloga št.: 258/VKI

**RESEARCH OF APPLYING THE HACCP PRINCIPLES
TO THE WATER SUPPLY SYSTEMS IN SLOVENIA**

Graduation thesis No.: 258/VKI

Mentor:

doc. dr. Darko Drev

Predsednik komisije:

izr. prof. dr. Dušan Žagar

Član komisije:

prof. dr. Matjaž Mikoš

Ljubljana, 30. 03. 2015

STRAN ZA POPRAVKE (Errata)

Stran z napako	Vrstica z napako	Namesto	Naj bo

»Ta stran je namenoma prazna.«

IZJAVE

Podpisana Kaja Zgonc izjavljam, da sem avtorica diplomske naloge z naslovom: »Raziskava upoštevanja načel HACCP pri vodooskrbnih sistemih v Sloveniji«.

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v digitalnem repozitoriju.

Ljubljana, 04.03.2015

Kaja Zgonc

»Ta stran je namenoma prazna.«

BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN Z IZVLEČKOM

UDK	628.1(497.4)(043.2)
Avtor	Kaja Zgonc
Mentor:	doc. dr. Darko Drev
Naslov	Raziskava upoštevanja načel HACCP pri vodooskrbnih sistemih v Sloveniji
Tip dokumenta	diplomska naloga – univerzitetni študij
Obseg in oprema	68 str., 12 pregl., 22 sl.
Ključne besede	HACCP, načela HACCP, zdravstveno ustrezna pitna voda

Izvleček

Zdravstveno neoporečna pitna voda nam omogoča življenje in predstavlja enega izmed osnovnih pogojev zdravega življenjskega okolja. Ker je zelo pomembna javna dobrina, je ravnanje z viri pitne vode, oskrba s pitno vodo in zagotavljanje skladnosti pitne vode zelo podrobno urejeno s slovenskimi in evropskimi predpisi.

Zahteve, ki jih mora izpolnjevati pitna voda, določa Pravilnik o pitni vodi. Le ta tudi predpisuje, da mora biti notranji nadzor nad pitno vodo vzpostavljen na načelih sistema HACCP, ki je preventivni sistem in omogoča prepoznavanje tveganj, opredelitev kritičnih točk, zagotavlja nadzor nad morebitno prisotnimi dejavniki tveganja ter pravilno izvajanje preventivnih in popravnih ukrepov.

V okviru diplomske naloge sem preučila HACCP elaborat vodovodnega sistema Cerknica – Rakek, ki je v upravljanju JP Komunale Cerknica d.o.o.. Primerjala sem nepravilnosti, ki jih je ugotovil zdravstveni inšpektor in rezultate analiz pitne vode v 5 letnem obdobju. Primerjava je pokazala velik delež neustreznih analiz na surovi vodi ter največ ugotovljenih nepravilnosti pri analizi tveganja. To kaže na pomanjkljivost HACCP elaborata, ki tveganja ne obravnava v zadostni meri, posebno ne na zajetjih in v zaledju vodnega vira.

Natančno opredeljena tveganja na vodnih virih in zaledju, ustrezen nadzor in učinkoviti popravni postopki bi zmanjšali delež neustreznih analiz surove vode ter potrebno obdelavo vode pred distribucijo uporabnikom.

»Ta stran je namenoma prazna.«

BIBLIOGRAPHIC - DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC	628.1(497.4)(043.2)
Author	Kaja Zgonc
Supervisor	assist. prof. Darko Drev, Ph.D.
Title	Research of applying the HACCP principles to the water supply systems in Slovenia
Document type	Graduation Thesis – University studies
Scope and tools	68 p., 12 tab., 22 fig.
Key words	HACCP, principles HACCP, wholesome drinking water

Abstract

Wholesome drinking water enables life and is one of the basic requirements of a healthy living environment. As it is a very important public good, handling with sources of drinking water, its supply and ensuring wholesome drinking water is very strictly regulated by the Slovenian and European laws.

The requirements for drinking water are provided by the regulation Pravilnik o pitni vodi which also prescribes that internal control of drinking water must be established on the principles of HACCP system. HACCP is a preventive system that enables the identification of risks and critical control points and is providing a proper response to any existing risk factor.

I examined the HACCP study of the water supply system Cerknica - Rakek, which is managed by JP Komunala Cerknica d.o.o.. I compared the irregularities identified by the health inspector and the results of analysis of drinking water in the 5-year period. The comparison showed a high proportion of inadequate analyses on the raw water and the maximum anomalies were identified in the risk analysis. This shows weakness of the HACCP study, where the risks have not been evaluated correctly, particularly not at the water source and in its hinterland.

Better defined risks at water sources and in hinterland, better control and effective corrective procedure can reduce percent of inadequate analyses on the raw water and the need of water treatment before distribution to users.

»Ta stran je namenoma prazna.«

ZAHVALA

Mentorju, doc. dr. Darku Drevu, se zahvaljujem za pomoč pri izdelavi diplomske naloge, strokovno usmerjanje in nasvete.

Hvala tudi celotnemu kolektivu JP Komunala Cerknica d.o.o. za sodelovanje in pomoč pri nabiranju znanja ter izkušenj v okviru študentskega dela, pa tudi za pomoč in vzpodbudo pri pisanju diplomske naloge.

Nazadnje gre zahvala še staršem ter študijskim kolegom za podporo tekom celotnega obdobja študija.

»Ta stran je namenoma prazna.«

KAZALO VSEBINE

BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN Z IZVLEČKOM.....	V
BIBLIOGRAPHIC - DOCUMENTALISTIC INFORMATION	VII
ZAHVALA	IX
KAZALO VSEBINE	XI
KAZALO PREGLEDNIC	XV
KAZALO SLIK.....	XVII
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	XIX
SLOVAR MANJ ZNANIH BESED IN TUJK:	XXI
1 UVOD.....	1
1.1 Opredelitev raziskovalnega problema	1
1.2 Nameni in cilji diplomske naloge	2
2 ZAGOTAVLJANJE ZDRAVSTVENO NEOPOREČNE PITNE VODE	3
3 VODA V SLOVENIJI	8
3.1 Vodni viri	8
3.2 Trend porabe	9
3.3 Kakovost vode	11
4 ORGANIZACIJSKI OKVIR OSKRBE S PITNO VODO	14
5 IZVAJANJE DRŽAVNEGA MONITORINGA PITNE VODE.....	15
6 ZAKONODAJA	17
6.1 Slovenska zakonodaja	17
6.1.1 Ustava	18
6.1.2 Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov, ki prihajajo v stik z živili	18
6.1.3 Zakon o zdravstveni inšpekciji	19
6.1.4 Zakon o vodah.....	19
6.1.5 Zakon o varstvu okolja.....	20
6.1.6 Zakon o urejanju prostora	20
6.1.7 Zakon o graditvi objektov.....	21

6.1.8	Pravilnik o pitni vodi	21
6.1.9	Uredba o oskrbi s pitno vodo	24
6.1.10	Pravilnik o določitvi vodne infrastrukture.....	25
6.1.11	Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja.....	25
6.1.12	Tehnični pravilnik za projektiranje, tehnično izvedbo in uporabo javnega vodovodnega sistema	25
6.1.13	Uredba o stanju površinskih voda.....	26
6.1.14	Operativni program oskrbe s pitno vodo	26
6.2	Evropska zakonodaja	27
6.2.1	Vodna direktiva	27
6.2.2	Direktiva o pitni vodi.....	27
7	HACCP.....	29
7.1	Postopek sprejemanja HACCP	29
7.1.1	Načrtovanje novih vodovodnih sistemov	29
7.1.2	Obstoječi vodovodni sistemi	30
7.1.2.1	Oblikovanje delovne skupine (HACCP team).....	30
7.1.2.2	Opis proizvoda.....	31
7.1.2.3	Namen uporabe.....	31
7.1.2.4	Izdelava sheme postopkov	32
7.1.2.5	Preverjanje shem postopkov.....	33
7.2	Načela sistema HACCP	34
7.2.1	Načelo 1: Analiza tveganja	34
7.2.1.1	Mikrobiološko tveganje	36
7.2.1.2	Kemično tveganje	38
7.2.1.3	Radiološko tveganje	41
7.2.1.4	Procesno tveganje	41
7.2.1.5	Zunanje tveganje	41
7.2.2	Načelo 2: Določanje kritičnih kontrolnih točk	42
7.2.3	Načelo 3: Določanje kritičnih mejnih vrednosti za vsako KKT	43

7.2.4	Načelo 4: Vzpostavitev nadzora na KKT	44
7.2.5	Načelo 5: Določitev popravnih postopkov	45
7.2.6	Načelo 6: Vzpostavitev verifikacijskih postopkov	46
7.2.7	Načelo 7: Vodenje in hranjenje zapisov	47
8	HACCP ELABORAT ZA VODOVODNI SISTEM CERKNICA - RAKEK.....	49
8.1	Inšpekcijski pregledi 2010 - 2014	51
8.1.1	Pregled 19.11.2010	51
8.1.2	Pregled 5.12.2011	52
8.1.3	Pregled 25.10.2012	53
8.1.4	Pregled 18.10.2013 in nadaljevanje pregleda 25.10.2013	54
8.1.5	Pregled 3.12.2013	55
8.1.6	Pregled 26.11.2014	55
8.1.7	Analiza nepravilnosti po načelih HACCP	56
8.2	Analize pitne vode 2010 – 2014	58
8.3	Vpliv upoštevanja načrta HACCP na kvaliteto pitne vode.....	60
8.4	Ugotovitve	62
9	ZAKLJUČEK.....	63
VIRI	65

»Ta stran je namenoma prazna.«

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Mikrobiološki parametri	5
Preglednica 2: Kemijski parametri.....	5
Preglednica 3: Indikatorski parametri	6
Preglednica 4: Količina porabljene pitne vode za različna opravila.....	9
Preglednica 5: Normativi porabe pitne vode za javne ustanove in gospodarstvo	9
Preglednica 6: KKT na vodovodnem sistemu Cerknica – Rakek.....	50
Preglednica 7: KT na vodovodnem sistemu Cerknica - Rakek	50
Preglednica 8: Osnovni nabor parametrov za analize pitne vode	51
Preglednica 9: Povzetek nepravilnosti in opozoril ter načela, v katera spadajo nepravilnosti	56
Preglednica 10: Število ugotovljenih nepravilnosti in opozoril.....	58
Preglednica 11: Število opravljenih mikrobioloških analiz surove vode in rezultati	58
Preglednica 12: Število opravljenih mikrobioloških analiz pripravljene vode in rezultati	58

»Ta stran je namenoma prazna.«

KAZALO SLIK

Slika 1: Shematski prikaz nadzora nad kakovostjo pitne vode v RS.....	7
Slika 2: Načrpana voda po vodnih virih	8
Slika 3: Deleži podzemne vode glede na vir črpanja	8
Slika 4: Normativ porabe pitne vode	9
Slika 5: Poraba vode v Sloveniji.....	10
Slika 6: Delež neskladnih vzorcev za posamezen parameter in velikostni razred oskrbovalnega območja	11
Slika 7: Delež neskladnih vzorcev in oskrbovalnih območij zaradi prisotnosti E. Coli	12
Slika 8: Delež neskladnih vzorcev zaradi onesnaženosti pitne vode z E.Coli glede na velikost oskrbovalnega območja.....	12
Slika 9: Število prebivalcev, vključenih v javno oskrbo s pitno vodo in celotno prebivalstvo Slovenije.....	16
Slika 10: Ilustrirana ustava RS v stripu, zdravo življenjsko okolje.....	18
Slika 11: Pripravljalne faze sprejemanja HACCP glede na fazo vodovodnega sistema.....	29
Slika 12: Prikaz območja občine Cerknica z vodnimi zajetji in vodovarstvenimi območji	32
Slika 13: Primer sheme vodovodnega sistema Cerknica - Rakek.....	33
Slika 14: Vrste tveganj za podzemno vodo.	35
Slika 15: Odločitveno drevo.	43
Slika 16: Kemijska enačba pridobivanja klor dioksida	49
Slika 17: Prikaz omrežja in objektov vodovodnega sistema Cerknica - Rakek	50
Slika 18: Število nepravilnosti posameznih načel po letih.....	57
Slika 19: Primerjava števila odvzetih vzorcev na zajetju in na omrežju	59
Slika 20: Delež neustreznih analiz na zajetju	59
Slika 21: Delež neustreznih analiz na omrežju.....	60
Slika 22: Število neustreznih analiz ter število kršenih načel.....	61

»Ta stran je namenoma prazna.«

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

NIJZ - Nacionalni inštitut za javno zdravje

NLZOH - Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano

HACCP - Hazard analysis critical control point (Analiza tveganja kritičnih kontrolnih točk)

ATKKT - Analiza tveganja kritičnih kontrolnih točk

KT - Kontrolna točka

KKT - Kritična kontrolna točka

RS - Republika Slovenija

PID – Projekt izvedenih del

OO – Oskrbovalno območje

MZ – Ministrstvo za zdravje

»Ta stran je namenoma prazna.«

SLOVAR MANJ ZNANIH BESED IN TUJK:

Elaborat - izčrpen in strokovno dokumentiran spis o kaki stvari

Monitoring – spremljanje in preverjanje zdravstvene ustreznosti živila

Verifikacija načrta – uradno ugotoviti skladnost načrta s predpisi in zahtevami

Validacija – potrditev veljavnosti na podlagi stvarnega dokaza

Revizija načrta – pregled in sprememba načrta

Team – skupina

Oskrbovalno območje – zemljepisno določeno območje, ki se oskrbuje s pitno vodo iz enega ali več vodnih virov in znotraj katerega so vrednosti preskušanih parametrov v pitni vodi približno enake

»Ta stran je namenoma prazna.«

1 UVOD

1.1 Opredelitev raziskovalnega problema

Zdravstveno neoporečna pitna voda nam omogoča življenje in predstavlja enega izmed osnovnih pogojev zdravega življenjskega okolja (Ustava RS). Kljub temu, da je voda tako dragocena dobrina, jo prepogosto dojemamo kot nekaj danega. Neredko je spregledan tudi pomen stalnega preventivnega delovanja za zagotavljanje njene količine in kakovosti (NIJZ, 2008).

Najbolj primeren način oskrbe prebivalstva s pitno vodo so vodovodni sistemi. Pitna voda mora biti vsem, vedno in povsod dostopna v zadostnih količinah, obenem pa mora biti tudi mikrobiološko, kemijsko in fizikalno varna (Petrovič, 2014). Veliko nevarnost pri oskrbi prebivalstva s pitno vodo predstavljajo hidrični izbruhi, to je pojav bolezni zaradi onesnaženja pitne vode in prizadene ljudi, ki uporabljajo onesnaženo pitno vodo iz istega vodnega vira oziroma oskrbovalnega območja. Izbruhi še vedno ostajajo nevarnost, vendar pa se s stalnim nadzorom nad dejavniki tveganja in izvajanjem ukrepov za obvladovanje tveganja pojav bolezni pomembno manjša (Gale, Frelih, Blaško-Markič, 2013).

Zahteve, ki jih mora izpolnjevati pitna voda, določa Pravilnik o pitni vodi. Določbe veljajo za pitno vodo iz vodovodnih sistemov za oskrbo z vodo, ki zagotavljajo najmanj 10 m³ pitne vode dnevno oziroma oskrbujejo vsaj 50 oseb. Ti vodovodni sistemi morajo imeti upravljavca, ki je bodisi izvajalec javne službe oskrbe s pitno vodo bodisi lokalna skupnost oziroma lastnik vodovodnega sistema.

Osnovna naloga vsakega upravljavca sistema za oskrbo s pitno vodo je zagotavljanje ustreznih količin zdravstveno neoporečne pitne vode.

Pitna voda mora biti pod stalnim nadzorom. Pravilnik o pitni vodi določa notranji in zunanji nadzor. Notranji nadzor zagotavlja upravljavec vodovoda in je vzpostavljen na načelih sistema HACCP, zunanjega pa izvaja država, imenujemo ga monitoring in se izvaja po vnaprej pripravljenem letnem programu, ki ga potrdi minister za zdravje.

Kratice HACCP pomeni v angleščini **H**azard **A**nalysis **C**ritical **C**ontrol **P**oint, poslovenjena kratica pa je ATKKT in pomeni **A**naliza **T**veganja **K**ritičnih **K**ontrolnih **T**očk.

HACCP je orodje vodenja, ki omogoča mnogo bolj strukturiran in domišljen pristop k obvladovanju prepoznanih nevarnosti v proizvodnji in prometu živil, kot so tradicionalno uveljavljeni postopki kontrole. Poudarek pri vpeljavi HACCP sistema je na preprečevanju odstopanj na končnem proizvodu, za razliko od tradicionalnega pristopa, ki poudarja

ugotavljanje odstopanj na že gotovem izdelku in zaustavitev le-tega v nadaljnjo distribucijo in promet. Z uvedbo sistema HACCP v organizacijo se predvidevanje pojava nevarnosti in s tem odstopanj prične že zelo zgodaj, še preden dejansko pride do nevarnosti (Raspor, (ur.), 2002).

V program državnega »Monitoringa pitne vode MZ za leto 2013« so bila vključena oskrbovalna območja javnih služb, ki oskrbujejo s pitno vodo 93,7 % prebivalstva (Monitoring pitne vode, 2014).

Pri malih vodovodnih sistemih se je pogosto ugotavljala mikrobiološka neskladnost pitne vode s predpisanimi kriteriji. Glavni razlog za to je neustrezna priprava pitne vode. Večji vodovodi, še posebej tisti, ki oskrbujejo več kot pet tisoč prebivalcev, imajo praviloma vsaj najosnovnejšo pripravo pitne vode, vključno z dezinfekcijo, zato je kakovost vode v večini primerov skladnejša s predpisanimi kriteriji (Drev in Panjan, 2013).

1.2 Nameni in cilji diplomske naloge

Namen diplomske naloge je preučiti HACCP elaborat pri zagotavljanju notranjega nadzora nad pitno vodo in analizirati, kako se načela HACCP upoštevajo v praksi ter koliko se pri tem kršijo. Primerjava rezultatov analiz pitne vode ter kršitev upoštevanja načel HACCP v časovnem obdobju bo pokazala načela, ki se največ kršijo in zato pomembno vplivajo na kakovost pitne vode.

Izboljšanje HACCP sistema na področju ugotovljenih načel bo lahko bistveno pripomoglo k zagotavljanju kakovostnejše pitne vode.

2 ZAGOTAVLJANJE ZDRAVSTVENO NEOPOREČNE PITNE VODE

Pri zagotavljanju ustreznih količin zdravstveno neoporečne pitne vode so osnova Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov, ki prihajajo v stik z živili, Zakon o vodah in Zakon o graditvi objektov. Voda je namreč definirana kot živilo, vodovodni sistemi pa so tudi gradbeni objekti, ki morajo biti ustrezno načrtovani, zgrajeni in morajo ustrezno delovati.

Pravilnik o pitni vodi predpisuje zahteve, ki jih mora izpolnjevati pitna voda iz vodovodnih sistemov, ki zagotavljajo najmanj 10 m³ pitne vode dnevno oziroma oskrbujejo vsaj 50 oseb.

Pitna voda je:

- voda v njenem prvotnem stanju ali po pripravi namenjena pitju, kuhanju, pripravi hrane ali za druge gospodinjske namene, ne glede na njeno poreklo in ne glede na to, ali se dobavlja iz vodovodnega omrežja za oskrbo s pitno vodo, cistern ali kot predpakirana voda,
- vsa voda, ki se uporablja za proizvodnjo in promet živil.

Zdravstveno ustrezna pitna voda je voda, ki:

- ne vsebuje mikroorganizmov, parazitov in njihovih razvojnih oblik v številu, ki lahko predstavlja nevarnost za zdravje ljudi,
- ne vsebuje snovi v koncentracijah, ki same ali skupaj z drugimi snovmi lahko predstavljajo nevarnost za zdravje ljudi,
- je skladna z zahtevami, določenimi v delih A in B priloge 1 Pravilnika o pitni vodi.

Skladnost mora biti zagotovljena:

- na pipah oziroma mestih, kjer se voda uporablja kot pitna voda,
- v objektih za proizvodnjo in promet živil,
- v objektih za pakiranje vode,
- v primeru oskrbe s pitno vodo s cisternami.

V prilogi I Pravilnika o pitni vodi so mejne vrednosti določene le za določeno število parametrov, kar pomeni, da je skladnost pitne vode v splošnem nadzorovana v omejenem številu parametrov. A zakonodaja opredeljuje, da voda ne sme vsebovati snovi, ki bi same ali v kombinaciji z drugimi snovmi lahko pomenile nevarnost za zdravje. Drugače povedano, pitna voda mora biti skladna, pa tudi zdravstveno ustrezna. S tem je z zakonodajnega vidika nabor parametrov, na katere je potrebno biti pozoren pri upravljanju vodovodnega sistema, zelo širok. Formalni okvir mejnih vrednosti, nad katerim lahko govorimo o zdravstvenem

tveganju, za množico snovi v našem okolju ali za sinergični učinek več snovi, formalno še ni določen. (Jamnik in Žitnik, 2011)

Pravilnik o pitni vodi loči 3 različne nadzore nad pitno vodo. To so:

- notranji nadzor, ki ga izvaja upravljavec vzdolž celotnega vodovodnega sistema. Vzpostavljen mora biti na načelih sistema HACCP,
- državni nadzor oziroma monitoring pitne vode, ki ga sprejema Ministrstvo za zdravje. Preverja, ali pitna voda izpolnjuje zahteve Pravilnika,
- nadzor nad pitno vodo v notranjem-hišnem omrežju, ki ga zagotavlja lastnik stavbe.

Za okvir notranjega nadzora zakonodaja ne predpisuje števila vzorčenj in parametrov. Upravljavci nosijo odgovornost za zdravje uporabnikov ter najbolj poznajo tveganja v vodovodnem sistemu ter jih znajo preprečevati. Nadzor nad parametri pitne vode je le zadnja izmed faz za zagotavljanje zdravstvene ustreznosti in tista, v kateri je za odpravo neželenih posledic že prepozno. Nadzor torej ni ukrep, s katerim bi preprečevali tveganja, ampak je le faza preverjanja, s katero dokazujemo, da so ukrepi za preprečevanje tveganj učinkoviti (Jamnik in Žitnik, 2011).

Nadzor nad upravljavci vodovodnih sistemov, ki oskrbujejo vsaj 50 uporabnikov, izvajajo zdravstveni inšpektorji, ki preverjajo izvajanje notranjega nadzora po načelih sistema HACCP. Inšpektorji pregledujejo tudi higienske razmere, učinkovitost dezinfekcije pitne vode, če je ta potrebna, pisno gradivo in druge spise, ki so lahko pomembni za oceno skladnosti ter ukrepe, ki jih upravljavci izvajajo v primerih neskladnosti, vključno z obveščanjem uporabnikov (ZIRS, 2010).

V okviru državnega monitoringa se izvajajo redna in občasna preskušanja, kot je določeno v letnem planu, ki ga sprejema Ministrstvo za zdravje. Pravilnik o pitni vodi v Prilogi II določa parametre, ki jih morajo obsegati rednega preskušanja, namen občasnih preskušanj pa je zagotoviti informacije o skladnosti pitne vode za vse parametre iz priloge I.

Priloga I prikazuje vse parametre, ki se jih analizira in njihove mejne vrednosti in je razdeljena je na:

- mikrobiološke parametre, ki nam pokažejo obseg in stopnjo onesnaženosti pitne vode z mikroorganizmi,
- kemijske parametre, ki pokažejo stopnjo in obseg onesnaženosti pitne vode s kemičnimi snovmi,

- indikatorske parametre, za katere mejne vrednosti niso določene na osnovi neposredne nevarnosti za zdravje, ampak nam dajejo informacijo o urejenosti celotnega sistema in nas opozarjajo, da se z vodo nekaj dogaja.

Spodnje tabele prikazujejo mikrobiološke, kemijske in indikatorske parametre po Pravilniku o pitni vodi.

Preglednica 1: Mikrobiološki parametri

Parameter	Mejna vrednost parametra	Enota
Escherichia coli (E. coli)	0	število/100ml
Enterokoki	0	število/100ml

Vir: Pravilnik o pitni vodi, priloga 1, del A

Preglednica 2: Kemijski parametri

Parameter	Mejna vrednost parametra	Enota
Akrilamid	0,1	µg/l
Antimon	5	µg/l
Arzen	10	µg/l
Baker	2	mg/l
Benzen	1	µg/l
Benzo(a)pien	0,01	µg/l
Bor	1	mg/l
Bromat	10	µg/l
Cianid	50	µg/l
1,2-dikloroetan	3	µg/l
Epiklorohidrin	0,1	µg/l
Fluorid	1,5	mg/l
Kadmij	5	µg/l
Krom	50	µg/l
Nikelj	20	µg/l
Nitrat	50	mg/l
Nitrit	0,5	mg/l
Pesticidi	0,1	µg/l
Pesticidi – vsota	0,5	µg/l
Policiklični aromatski ogljikovodiki	0,1	µg/l
Selen	0,5	µg/l
Svinec	0,1	µg/l
Trihaloeten in Trihaloeten	10	µg/l
Trihalometani - vsota	100	µg/l
Vinil klorid	0,5	µg/l
Živo srebro	1	µg/l

Vir: Pravilnik o pitni vodi, priloga 1, del B

Preglednica 3: Indikatorski parametri

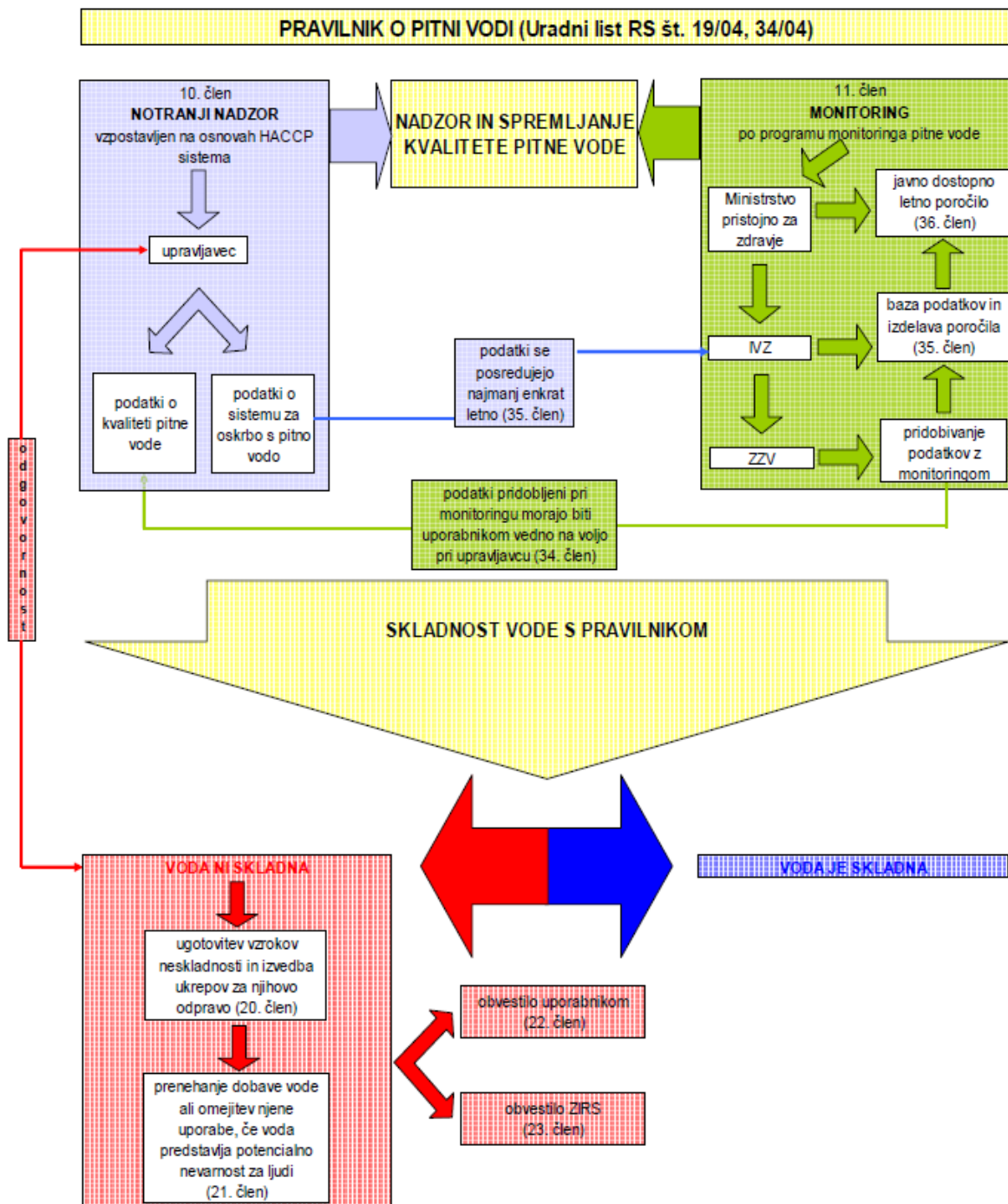
Parameter	Mejna vrednost parametra	Enota
Aluminij 200 µg/l	200	µg/l
Amonij 0,50 mg/l	0,5	mg/l
Barva	Sprejemljiva za potrošnike in brez neobičajnih sprememb	
Celotni organski ogljik	Brez neobičajnih sprememb	
Clostridium perfringens	0	število/100ml
Električna prevodnost	2500	µS cm ⁻¹ pri 20°C
Klorid	250	mg/l
Koliformne bakterije	0	število/100ml
Koncentracija vodikovih ionov (pH vrednost)	>6,5 in < 9,5	enote pH
Mangan	50	µg/l
Motnost	Sprejemljiva za uporabnike in brez neobičajnih sprememb	
Natrij	200	mg/l
Oksidativnost	5	mg O ₂ /l
Okus	Sprejemljiva za potrošnike in brez neobičajnih sprememb	
Sulfat 250	250	mg/l
Število kolonij pri 22 °C	Brez neobičajnih sprememb	
Število kolonij pri 37 °C	manj kot 100	število/ml
Vonj	Sprejemljiv za potrošnike in brez neobičajnih sprememb	
Železo	200	µg/l

Vir: Pravilnik o pitni vodi, priloga 1, del C

Ob ugotovitvi, da pitna voda ni skladna, mora upravljavec nemudoma ugotoviti vzroke neskladnosti in izvesti ukrepe za njihovo odpravo. Uspešnost ukrepov je potrebno dokazati z laboratorijskim preskušanjem. Če pitna voda predstavlja potencialno nevarnost za zdravje ljudi, mora upravljavec prenehati z dobavo vode, omejiti njeno uporabo ali pa sprejeti ukrep za varovanje zdravja ljudi. V primeru omejitve ali prepovedi uporabe pitne vode, mora upravljavec obvestiti uporabnike in jim posredovati ustrezna priporočila, ki jih pripravi NIJZ. V primeru prekinitve dobave, ki traja več kot 24 ur, mora upravljavec zagotoviti nadomestno oskrbo s pitno vodo. O vseh ukrepih mora upravljavec v roku 24 ur obvestiti ZIRS, NIJZ ter območni NLZOH.

V primeru, da se dokaže, da je vzrok neskladnosti hišno vodovodno omrežje, se šteje, da je upravljavec izpolnil vse svoje obveznosti. Lastniku objekta se posreduje priporočila za ukrepanje, ki jih pripravi NIJZ.

Na naslednji sliki je shematski prikaz določb o nadzoru in spremljanju kvalitete pitne vode po Pravilniku o pitni vodi.



Slika 1: Shematski prikaz nadzora nad kakovostjo pitne vode v RS

Vir: Operativni program oskrbe s pitno vodo, 2006

3 VODA V SLOVENIJI

3.1 Vodni viri

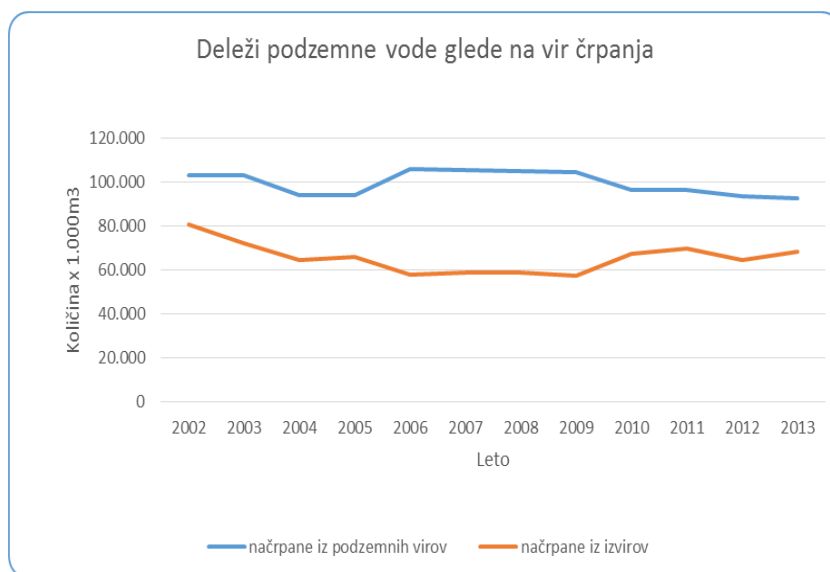
V Sloveniji se voda za javni vodovodni sistem črpa iz podzemnih in površinskih virov. Več kot 90% vode se načrpa iz podzemnih virov. V tem sklopu so zajete drenaže, izviri, vrtine, vodnjaki, zajetja, pa tudi voda, ki se jo iz izvirov načrpa.



Slika 2: Načrpana voda po vodnih virih

Vir: Statistični urad RS, 2014

Delež podzemne vode, ki se načrpa iz podzemnih virov, je nekoliko večji od deleža podzemne vode, ki se načrpa iz izvirov.



Slika 3: Deleži podzemne vode glede na vir črpanja

Vir: Statistični urad RS, 2014

3.2 Trend porabe

Pitna voda za gospodinjске namene se uporablja za pitje, kuhanje, pripravo hrane in druga opravila (Drev, 2009). Ocenjena povprečna dejanska poraba vode na prebivalca v Sloveniji je približno 130 litrov na dan. (Drev, 2014)

Pri načrtovanju se upošteva normativ 150 litrov na osebo na dan. Normativ porabe pitne vode izraža povprečno količino pitne vode, ki jo v enem dnevu porabi ena oseba.

$$N_p = \frac{\text{količina skupne letne porabe vode}}{365 \text{ dni} * \text{število uporabnikov}} \left[\frac{L}{\text{oseba} * \text{dan}} \right]$$

Slika 4: Normativ porabe pitne vode

Vir: Drev, 2014

Spodnja tabela prikazuje količine porabljene pitne vode za različna opravila.

Preglednica 4: Količina porabljene pitne vode za različna opravila

Vrsta uporabe vode	Količina porabljene vode v litrih	Delež
Kopanje in prhanje	55	37%
Izplakovanje WC	32	21%
Pranje perila	25	17%
Telesna nega	10	7%
Ostalo (vrt, avto)	9	6%
Pomivanje posode	8	5%
Čiščenje stanovanja	7	5%
Pitje in kuhanje	4	3%
Skupaj	150	100%

Vir: Drev, 2014

Za javne ustanove in gospodarstvo se za planiranje porabe pitne vode uporabljajo naslednji normativi:

Preglednica 5: Normativi porabe pitne vode za javne ustanove in gospodarstvo

Tip gospodarstva	litrov	enota
gospodinjstvo	150	na prebivalca na dan
turizem	200	na posteljo na dan
gostinstvo	15	na gosta na dan
javni uradi	30	litrov na zaposlenega na dan
vojašnice	100	na vojaka na dan
šole	10	na dijaka na dan
javni bazeni	300	litrov na kopalca na dan
pekarnе	500	na 1 tono kruha

se nadaljuje...

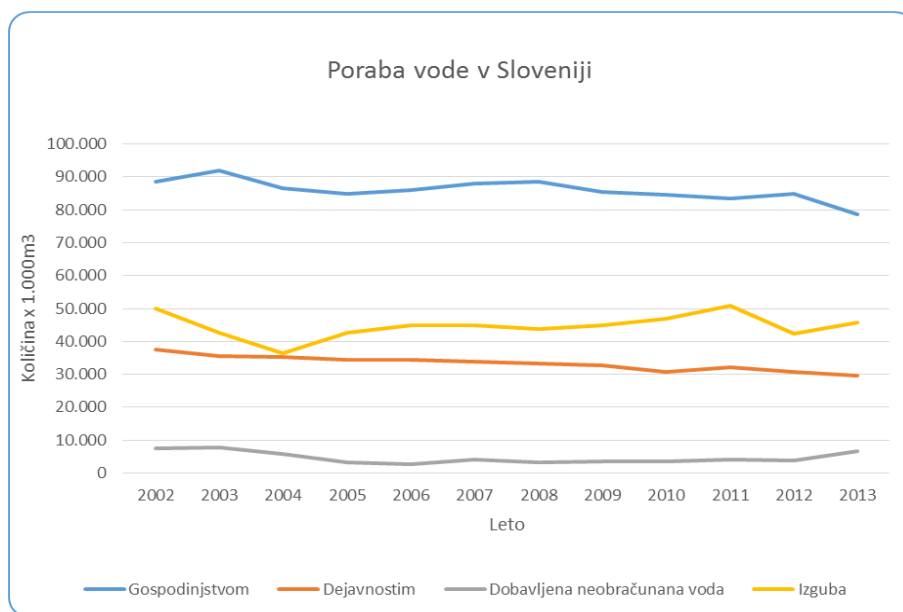
...nadaljevanje Preglednice 5

frizerski salon	100	litrov na zaposlenega na dan
avtopralnice	200	na avto
betonarne	3000	na 1 m ³ betona
mlekarne	4	na liter mleka
klavnice	300	na glavo zaklane živine
velika živina	100	litrov na glavo na dan
mala živina	30	litrov na glavo na dan

Vir: Drev, 2014

Voda iz javnega vodovodnega sistema se poleg gospodinjstvom dobavlja tudi za različne dejavnosti, pa tudi za gašenje požarov, čiščenje cest in podobno. Voda, ki se porabi za gašenje požarov ter pri čiščenju cest se dobavi, a se ne obračuna.

Največji delež vode, približno polovica se dobavlja gospodinjstvom. Poraba vode v dejavnosti v zadnjem desetletju upada, iz dobrih 21% je padla na 19% skupaj dobavljene vode. Delež dobavljene, a ne-obračunane vode, je v obravnavanem času iz 4% padel na 2%. Veliko vode se v distribucijskem omrežju tudi izgubi. Izgube znašajo kar med 22 in 30%, kar pomeni okrog 50 milijonov kubikov pitne vode letno. Izgube so posledica zastarelih in okvarjenih vodovodnih sistemov, v katere se za obnovo ne vlaga dovolj.



Slika 5: Poraba vode v Sloveniji

Vir: Statistični urad RS, 2014

Težavo povzročajo še vedno obstoječi vaški vodovodi oziroma oskrba prebivalstva z vodo iz lastnih vodnjakov, na območjih, kjer je zgrajen javni vodovodni sistem.

Pravilnik o oskrbi s pitno vodo v 12. členu lastno oskrbo prebivalstva s pitno vodo prepoveduje, če stavba leži na območju javnega vodovoda, kjer se izvaja javna služba. Prepoved se v realnosti ne upošteva v celoti, saj Pravilnik ne opredeljuje kazni oziroma glob.

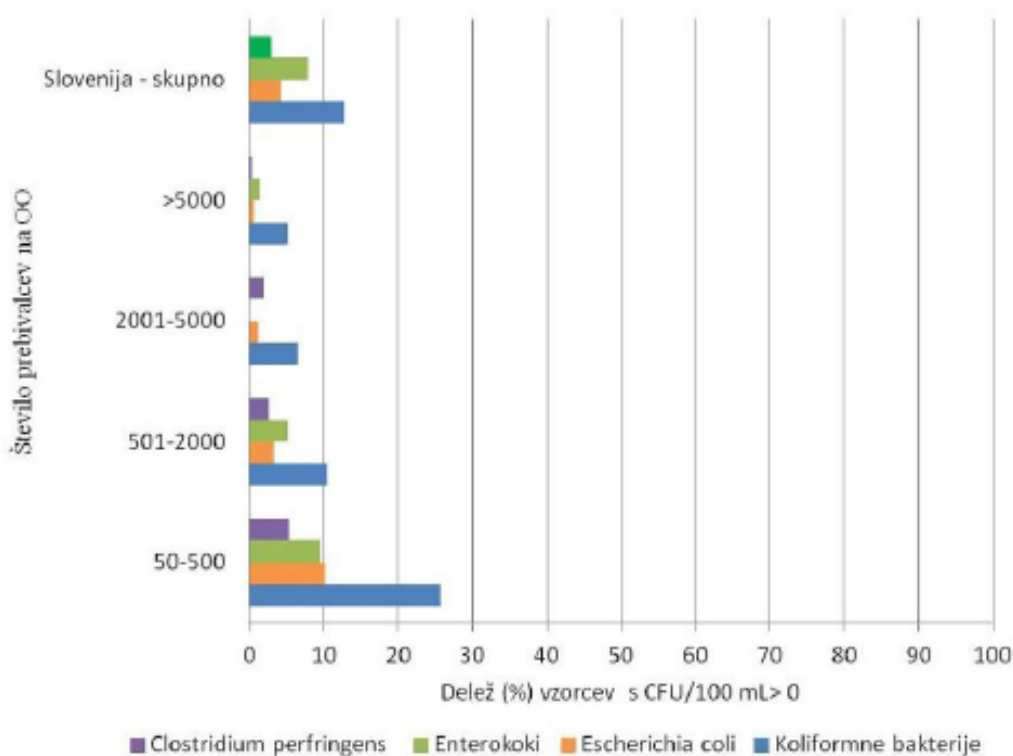
Posledično so na območjih, kjer poteka poleg javnega vodovodnega sistema še stari vaški vodovod, objekti sicer priklopljeni na javni vodovodni sistem, a uporabljajo vodo iz vaškega vodovoda. Podobna je situacija pri porabnikih, ki imajo lastne vodnjake. Ti so prav tako priklopljeni na javni vodovodni sistem, a uporabljajo vodo iz vodnjakov.

Rezultat zgornjih kršitev je majhna oziroma nerealna poraba pitne vode, saj le ta ni evidentirana. Realna poraba je precej nižja od načrtovane porabe glede na število prebivalstva, ki se oskrbuje iz vodovodnega sistema.

3.3 Kakovost vode

Precejšnje število javnih vodovodov ne zagotavlja vedno zdravstveno neoporečne pitne vode. Posebej problematično je to na kraških območjih (Drev in Panjan, 2013), kamor spada tudi občina Cerknica.

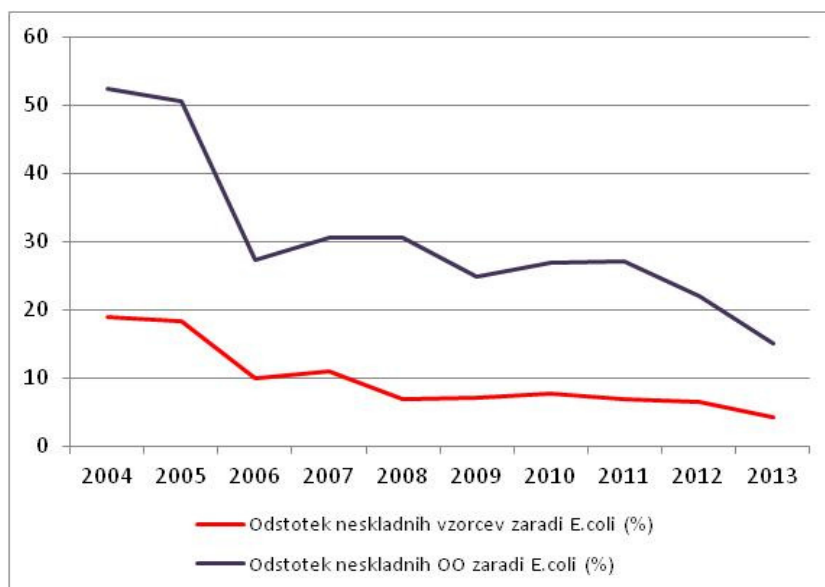
Spodnji graf prikazuje neskladnost pitne vode v letu 2013 glede na mikrobiološke parametre *Clostridium perfringens*, enterokoke, *E. Coli* ter Koliformne bakterije, glede na velikost oskrbovalnega območja. Neskladni vzorci se pogosteje pojavljajo na majhnih oskrbovalnih območjih.



Slika 6: Delež neskladnih vzorcev za posamezen parameter in velikostni razred oskrbovalnega območja.

Vir: Monitoring pitne vode, 2014

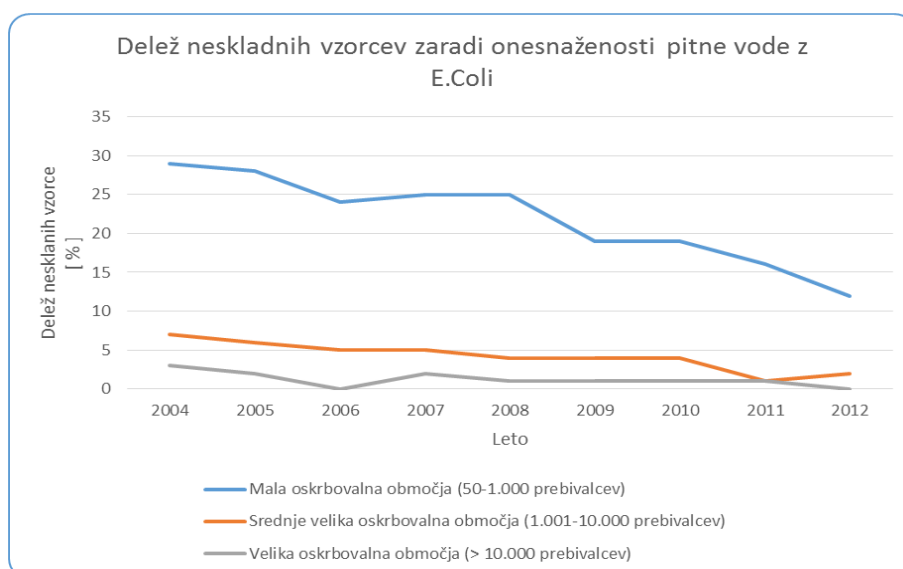
Spodnji grafikon prikazuje delež neskladnih vzorcev in oskrbovalnih območij zaradi E.Coli v letih 2004 - 2013.



Slika 7: Delež neskladnih vzorcev in oskrbovalnih območij zaradi prisotnosti E. Coli

Vir: Monitoring pitne vode, 2014

Spodnji graf prikazuje neskladnost pitne vode glede na mikrobiološke parametre E. Coli, glede na velikost oskrbovalnega območja v obdobju 2004 – 2012. Delež vzorcev, ki so onesnaženi z E.Coli se manjša, a je pri majhnih vodovodnih sistemih še vedno velik. Stanje je boljše pri srednjih in velikih oskrbovalnih območjih, a se neustrezni vzorci pojavljajo tudi tam.



Slika 8: Delež neskladnih vzorcev zaradi onesnaženosti pitne vode z E.Coli glede na velikost oskrbovalnega območja

Vir: Statistični urad RS, 2014

Kot pri podatkih o porabi pitne vode tudi pri kvaliteti pitne vode težavo povzroča dejstvo, da so nekateri objekti sicer priklopljeni na javno vodovodno omrežje, koristijo pa vodo iz bivših vaških vodovodov ali pa lastnih vodnjakov. Občasno se zgodi, da vzorčevalec vzame vzorec vode, katere izvor ni javni vodovodni sistem. Praviloma so taki vzorci neustrezni, kar neupravičeno povečuje delež neustreznih analiz pitne vode.

4 ORGANIZACIJSKI OKVIR OSKRBE S PITNO VODO

Zakon o varstvu okolja v 149. členu določi oskrbo s pitno vodo kot obvezno gospodarsko javno službo varstva okolja.

Na podlagi tretjega odstavka 149. člena in za izvrševanje 36. člena Zakona o varstvu okolja ter na podlagi drugega odstavka 109. člena Zakona o vodah je Vlada Republike Slovenije izdala »Uredbo o oskrbi s pitno vodo«. Ta uredba določa vrste nalog, ki se izvajajo v okviru storitev obvezne občinske gospodarske javne službe oskrbe s pitno in nekatere pogoje za oskrbo s pitno vodo, ki se izvaja kot javna služba, ter za lastno oskrbo s pitno vodo.

Vsi objekti in naprave, ki so za izvajanje obvezne javne službe potrebni, so infrastruktura lokalnega pomena. Vlada podrobno določi naloge, ki se izvajajo v okviru javne službe, metodologijo za oblikovanje cen, oskrbovalne standarde in druge ukrepe. Sredstva za izvajanje obvezne gospodarske službe oskrbe s pitno vodo in gradnjo infrastrukture v ta namen mora zagotoviti občina, v primeru, da jih ne zagotovi, jih na njen račun zagotovi država.

Zakon o gospodarskih javnih službah določa, da se z gospodarskimi javnimi službami zagotovijo materialne javne dobrine, s katerimi zadovoljimo javne potrebe, ki jih ni mogoče zagotavljati na trgu. Določa načine in oblike njihovega izvajanja. Oblike gospodarskih javnih služb so:

- režijski obrat,
- javni gospodarski zavod,
- javno podjetje,
- koncesijske pogodbe.

5 IZVAJANJE DRŽAVNEGA MONITORINGA PITNE VODE

Monitoring pitne vode je predpisan s Pravilnikom o pitni vodi. Zagotavlja ga ministrstvo za zdravje in se na oskrbovalnih območjih, ki oskrbujejo vsaj 50 ljudi, izvaja že več kot deset let. Namen monitoringa je preverjanje skladnosti pitne vode glede na zahteve Pravilnika o pitni vodi, zlasti zahteve za mejne vrednosti parametrov, določene v Prilogi 1 in varovanje zdravja ljudi pred škodljivimi učinki zaradi kakršnegakoli onesnaženja pitne vode (Monitoring pitne vode, 2014).

NLZOH, Ministrstvo za zdravje, ZIRS, Urad za kemikalije in drugi pristojni organi v sodelovanju z upravljavci vodovodnih sistemov javne oskrbe s pitno vodo letno pripravijo predlog programa monitoringa, ki ga nato potrdi minister pristojen za zdravje.

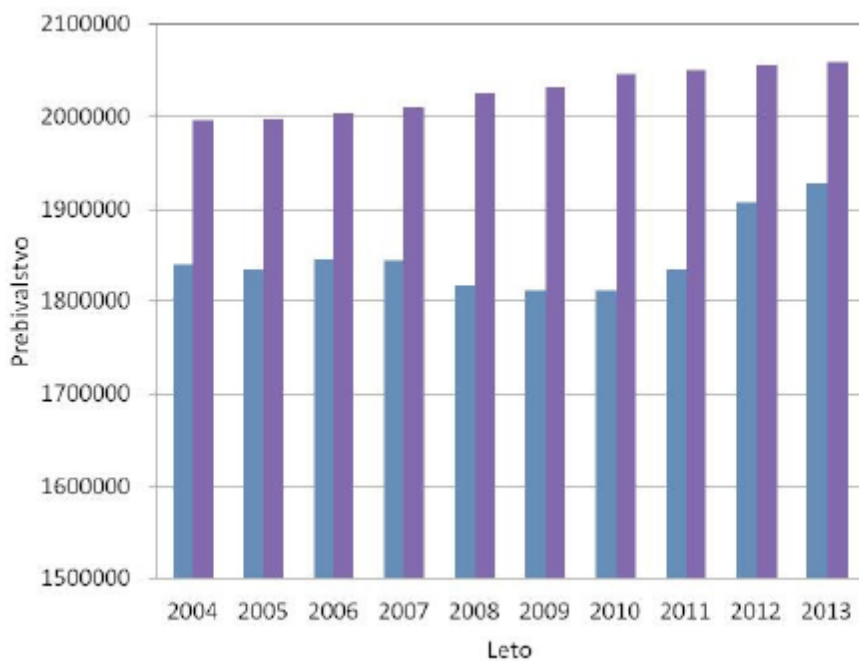
Program opredeljuje pogostost vzorčenja, metodologijo vzorčenja ter metodologijo fizikalno - kemijskih in mikrobioloških preskušanj. V okviru monitoringa so vsi vzorci odvzeti na mestu uporabe, to je na pipi uporabnika, oziroma na mestih, kjer se voda uporablja kot pitna voda znotraj oskrbovalnega območja.

Program monitoringa se sprejme za časovno obdobje enega leta. Rezultati preskušanj in ocene skladnosti, pridobljene na podlagi programa Monitoringa pitne vode, so podlaga za oceno stanja kakovosti pitne vode in pripravo letnega poročila o kakovosti pitne vode za preteklo leto, ki ga pripravi NIJZ.

Do leta 2003 so vzorčenje zagotavljali upravljavci sistemov v okviru strokovnega nadzora. Vzorci pitne vode so se odzemale na sistemih, ki so oskrbovali 20 ljudi ali več, kjerkoli na sistemu za oskrbo s pitno vodo, praviloma po pripravi vode. Poleg tega se je v letu 2004, glede na prejšnja leta, nekoliko spremenil tudi nabor parametrov za laboratorijsko preskušanje vzorcev in shema vzorčenja (ARSO, 2009). Primerjava rezultatov iz monitoringa, v letih 2004-2013, s prejšnjimi leti zato ni realna.

Delež prebivalcev, ki niso vključeni v javno oskrbo s pitno vodo, je po posameznih območjih Slovenije različen, ponekod znaša celo do 22%. Tu so zajeti prebivalci, ki se oskrbujejo s pitno vodo iz zasebnih vodnih virov in sistemov oskrbe oziroma iz sistemov, ki oskrbujejo manj od 50 oseb, oziroma kjer se načrpa manj kot 10m³ dnevno (Monitoring pitne vode, 2014).

V zadnjih letih se delež prebivalcev, vključenih v javno oskrbo s pitno vodo in monitoring pitne vode, povečuje. V letu 2013 so bila v program vključena oskrbovalna območja javnih služb, ki oskrbujejo s pitno vodo 93,7% prebivalstva v Sloveniji.



Slika 9: Število prebivalcev, vključenih v javno oskrbo s pitno vodo in celotno prebivalstvo Slovenije

Vir: Monitoring pitne vode, 2014

6 ZAKONODAJA

Pitna voda je pomembna javna dobrina in posledično je ravnanje z viri pitne vode, oskrba s pitno vodo in zagotavljanje skladnosti pitne vode zelo podrobno urejeno s predpisi. To področje je urejeno z več nivoji predpisov in standardov. Odkar je postala Slovenija članica Evropske unije, morajo biti naši predpisi usklajeni z zahtevami evropskih direktiv. Če niso, se lahko posamezniki in pravne osebe v sporih na sodiščih tudi direktno sklicujejo na EU direktive.

6.1 Slovenska zakonodaja

V Republiki Sloveniji je najvišji pravni akt Ustava, ki jo lahko sprejme ali spremeni le Državni zbor z dvotretjinsko večino glasov vseh poslancev. Ustavi so podrejeni Zakoni, ki jih sprejema Državni zbor, Zakonom pa so podrejene Uredbe, ki jih izdaja Vlada. Uredbe podrobneje izpeljujejo določbe zakonov. Hierarhično pod Uredbami so Pravilniki, ki jih izdaja minister. Pravilnik se izda, če tako določa zakon ali uredba ali če minister sam oceni, da je izdaja pravilnika potrebna. (Demšar, 2010)

Glavni zakoni, ki posredno ali neposredno obravnavajo problematiko vodooskrbe prebivalstva, so:

- Ustava republike Slovenije,
- Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živili,
- Zakon o zdravstveni inšpekciji,
- Zakon o vodah,
- Zakon o varstvu okolja,
- Zakon o urejanju prostora,
- Zakon o graditvi objektov.

Podzakonski akti s področja vodo-oskrbe pa so:

- Pravilnik o pitni vodi,
- Uredba o oskrbi s pitno vodo,
- Pravilnik o določitvi vodne infrastrukture,
- Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja,
- Tehnični pravilniki za projektiranje, tehnično izvedbo in uporabo javnega vodovodnega sistema,
- Uredba o stanju površinskih voda.

6.1.1 Ustava

Ustava je najvišji pravni red, s katerim država predpiše splošna načela in oblike svoje politične in družbene ureditve. V 72. členu ustave je zapisano:

»(ZDRAVO ŽIVLJENJSKO OKOLJE)

Vsakdo ima v skladu z zakonom pravico do zdravega življenjskega okolja.

Država skrbi za zdravo življenjsko okolje. V ta namen zakon določa pogoje in načine za opravljanje gospodarskih in drugih dejavnosti.

Zakon določa, ob katerih pogojih in v kakšnem obsegu je povzročitelj škode v življenjskem okolju dolžan poravnati škodo.

Varstvo živali pred mučenjem ureja zakon.«

Ustrezne količine zdravstveno neoporečne pitne vode so osnova za zdravo življenjsko okolje.



Slika 10: Ilustrirana ustava RS v stripu, zdravo življenjsko okolje.

Vir: Ustavno sodišče, 2014

6.1.2 Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov, ki prihajajo v stik z živili

Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živili sestavlja pravilnik iz leta 2000 in spremembe v letih 2002 in 2004.

Ta zakon določa pogoje, ki jih morajo izpolnjevati živila, da so zdravstveno ustrezna in ureja zdravstveni nadzor nad njihovo proizvodnjo in prometom, z namenom varovanja zdravja ljudi.

V Splošnih določbah definira pojem živilo, ki je vse, kar ljudje uporabljajo za prehranske namene, vključno s pitno vodo, ki je definirana kot voda iz javnih sistemov za oskrbo s pitno vodo, voda za pakiranje ter predpakirana pitna voda, namenjena javni uporabi.

Pojem HACCP je definiran kot sistem, ki omogoča identifikacijo oziroma prepoznavanje, oceno, ukrepanje in nadzor nad morebitno prisotnimi škodljivimi agensi v živilih, ali stanjih, ki lahko ogrožajo zdravje človeka.

Poglavje Nadzor nad živili in izdelki, ki prihajajo v stik z živili za zagotovitev zdravstvene ustreznosti živil, določa dve vrsti nadzora:

- notranji nadzor vzpostavljen na načelih sistema HACCP, ki ga izvajajo osebe, ki živilo dajejo v promet,
- uradni nadzor, ki ga izvajajo zdravstveni oziroma veterinarski inšpektorji.

Poglavje Spremljanje (monitoring) zdravstvene ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živili določa spremljanje zdravstvene ustreznosti živil, vključno s pitno vodo. Zbirko podatkov o obsegu in rezultatih preiskav pri izvajanju monitoringa vodi NIJZ.

6.1.3 Zakon o zdravstveni inšpekciji

Zakon o zdravstveni inšpekciji sestavlja zakon iz leta 1999 in spremembe v letih 2000, 2002, 2004, 2006 in 2014.

Zakon določa, da zdravstvena inšpekcija zaradi varovanja javnega zdravja opravlja inšpekcijski nadzor nad izvajanjem zakonov in drugih predpisov, ki urejajo poleg drugih zadev urejajo tudi varnost živil ter hrane in zdravstveno ustreznost pitne vode.

Strokovno podporo pri izvajanju zdravstvene inšpekcije zagotavlja NIJZ in NLZOH.

Pri opravljanju nadzora ima inšpektor pravico pregledati objekte, prostore, naprave, priprave, opremo, delavno okolje, snovi, opraviti zaslišanje, pregledati dokumentacijo, zapise meritev.

O opravljenem pregledu mora inšpektor sestaviti zapisnik. Če se pri pregledu ugotovi, da je kršen zakon ali drug predpis, katerega izvajanje nadzoruje, mora z odločbo odrediti odpravo nepravilnosti ali pomanjkljivosti.

6.1.4 Zakon o vodah

Zakon o vodah sestavlja zakon iz leta 2002 in spremembe v letih 2002, 2004, 2008, 2012 in 2013.

Zakon je splošen in osnova za več drugih izvedbenih zakonov. Ureja upravljanje z morjem, celinskimi in podzemnimi vodami, pa tudi javno dobro in javne službe na področju voda, vodne objekte in naprave.

Določa, da se vodna telesa, ki se uporabljajo za odvzem pitne vode ali so namenjena javni oskrbi s pitno vodo, zavaruje pred onesnaženjem ali drugimi vrstami obremenitve, ki bi lahko vplivale na zdravstveno ustreznost ali količino pitne vode, z vodovarstvenimi območji, ki jih določi vlada. Zaradi različnih stopenj varovanja se v vodovarstvenem območju lahko oblikujejo notranja območja z različnimi stopnjami varovanja. Na vodovarstvenem območju se lahko omeji ali prepove dejavnosti, ki bi lahko ogrozile količinsko ali kakovostno stanje vodnih virov. Lastniki in posestniki zemljišč na vodovarstvenem območju morajo izvrševati ali dopustiti izvrševanje ukrepov za varovanje vodnih virov. Dovoliti morajo tudi dostop in začasno uporabo zemljišča za izvajanje javne službe. Izvajalec javne službe mora pri izvajanju dejavnosti čim manj vplivati na stanje zemljišč. Lastninska pravica na vodovarstvenem območju se lahko omeji ali odvzame.

Vodovarstveno območje mora biti označeno, prav tako mora tudi izvajalec obvezne lokalne javne službe oskrbe s pitno vodo označiti območja zajetij pitne vode.

6.1.5 Zakon o varstvu okolja

Zakon o varstvu okolja sestavlja zakon iz leta 2004 in vrsta sprememb, ki so se zgodile do leta 2013.

Ureja varstvo okolja pred obremenjevanjem kot temeljni pogoj za trajnostni razvoj. Namen varstva okolja je spodbujanje in usmerjanje takšnega družbenega razvoja, ki omogoča dolgoročne pogoje za človekovo zdravje, počutje in kakovost njegovega življenja ter ohranjanje biotske raznovrstnosti.

Zakon je splošen in osnova za več drugih izvedbenih zakonov. Oskrbo s pitno vodo predpiše kot obvezno občinsko gospodarsko javno službo okolja. Če občina ne zagotovi njenega izvajanja, jo na račun občine zagotovi država.

6.1.6 Zakon o urejanju prostora

Zakon o urejanju prostora sestavlja zakon iz leta 2002 in vrsta sprememb, ki so se zgodile do leta 2010.

Zakon ureja prostorsko načrtovanje in uveljavljanje prostorskih ukrepov za izvajanje načrtovanih prostorskih ureditev in vodenje sistema zbirk prostorskih podatkov. Do leta 2007 je urejal tudi opremljanje stavbnih zemljišč za gradnjo ter komunalni prispevek.

Namen urejanja prostora je predvsem omogočiti skladen prostorski razvoj z usklajevanjem gospodarskih, družbenih in okoljskih vidikov razvoja.

6.1.7 Zakon o graditvi objektov

Zakon o graditvi objektov sestavlja zakon iz leta 2002 in vrsta sprememb, ki so se zgodile do leta 2013.

Zakon o graditvi objektov ureja pogoje za graditev vseh objektov, določa bistvene zahteve in njihovo izpolnjevanje glede lastnosti objektov, predpisuje način in pogoje za opravljanje dejavnosti, ki so v zvezi z graditvijo objektov, ureja organizacijo in delovno področje dveh poklicnih zbornic, ureja inšpekcijsko nadzorstvo, določa sankcije za prekrške, ki so v zvezi z graditvijo objektov ter ureja druga vprašanja, povezana z graditvijo objektov.

Glede na zahtevnost gradnje se objekti delijo na zahtevne, manj zahtevne, nezahtevne in enostavne objekte.

Podlaga za gradnjo novega objekta, rekonstrukcijo ali odstranitev je pravnomočno gradbeno dovoljenje. Brez gradbenega dovoljenja se lahko gradi le enostavne objekte. Pogoji za začetek uporabe manj zahtevnega in zahtevnega objekta, ki je bil zgrajen ali rekonstruiran na podlagi gradbenega dovoljenja, je uporabno dovoljenje.

Gradbena dovoljenja izdaja tista upravna enota, na katere območju leži nepremičnina, ki je predmet izdaje gradbenega dovoljenja. Gradbena dovoljenja za objekte državnega pomena izdaja ministrstvo, ki je pristojno za prostorske in gradbene zadeve.

Minister, pristojen za prostorske in gradbene zadeve predpiše vsebino in obliko projektne dokumentacije, način njene izdelave in vrste načrtov, ki morajo biti priloženi.

6.1.8 Pravilnik o pitni vodi

Pravilnik o pitni vodi je temeljni dokument in osnova na področju pitne vode.

Pravilnik sestavlja sam pravilnik iz leta 2004 in spremembe, sprejete v letih 2004, 2006 in 2009. Sprejet je bil v skladu z Direktivo Sveta o kakovosti vode, namenjene za prehrano ljudi (98/83/ES). Določa zahteve, ki jih mora izpolnjevati pitna voda, z namenom varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi učinki zaradi kakršnegakoli onesnaženja pitne vode. Sprejet je bil tudi na podlagi Zakona o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živilo.

V poglavju Splošne določbe pravilnik določa definiciji pitne vode in zdravstveno ustrezne pitne vode. Pravilnik se uporablja le za pitno vodo iz sistemov za oskrbo s pitno vodo, ki

zagotavljajo več kot povprečno 10 m³ vode na dan, ali oskrbujejo vsaj 50 oseb. Sistem za oskrbo s pitno vodo mora imeti upravljavca, ki je izvajalec javne službe oskrbe s pitno vodo. Naloga upravljavca je zagotavljanje skladnosti in zdravstveno ustrezne pitne vode.

Skladnost mora biti zagotovljena:

- na mestih, kjer se voda uporablja kot pitna voda,
- v objektih za proizvodnjo in promet živil na mestih, kjer se voda uporablja v proizvodnji in prometu živil,
- v objektih za pakiranje pitne vode na mestu, kjer se voda pakira,
- v primeru oskrbe s pitno vodo s cisternami na mestu iztoka iz cisterne.

Pravilnik predpisuje navodila za primer neskladnosti pitne vode zaradi hišnega vodovodnega omrežja.

Poglavje Notranji nadzor in spremljanje stanja določa, da mora biti notranji nadzor vzpostavljen na osnovah sistema HACCP ter v skladu s predpisi, ki urejajo zdravstveno ustreznost živil, med katera spada tudi pitna voda. HACCP omogoča prepoznavanje mikrobioloških, kemičnih in fizikalnih agensov, ki lahko predstavljajo potencialno nevarnost za zdravje ljudi, izvajanje potrebnih ukrepov ter vzpostavljanje stalnega nadzora na kritičnih kontrolnih točkah v oskrbi s pitno vodo, kjer se tveganja lahko pojavijo. HACCP načrt mora vsebovati tudi mesto vzorčenja, vrsto preskušanj in najmanjšo frekvenco vzorčenja.

Za preverjanje, ali pitna voda izpolnjuje zahteve tega pravilnika, zagotavlja ministrstvo pristojno za zdravje spremljanje - monitoring pitne vode. Pitno vodo torej ločeno preverjajo upravljavci v okviru notranjega nadzora in ministrstvo v okviru državnega monitoringa.

Poglavje Ukrepi za odpravo vzrokov neskladnosti in omejitve uporabe pitne vode določa, da mora upravljavec ob ugotovitvi, da pitna voda ni skladna z zahtevami Pravilnika o pitni vodi, nemudoma ugotoviti vzroke neskladnosti in izvesti ukrepe za njihovo odpravo. Uspešnost ukrepov je potrebno dokazati z laboratorijskim preskušanjem. Če pitna voda predstavlja potencialno nevarnost za zdravje ljudi, mora upravljavec prenehati z dobavo vode, omejiti njeno uporabo ali pa sprejeti ukrep za varovanje zdravja ljudi. V primeru omejitve ali prepovedi uporabe pitne vode, mora upravljavec obvestiti uporabnike in jim posredovati ustrezna priporočila, ki jih pripravi NIJZ. V primeru prekinitve dobave, ki traja več kot 24 ur, mora upravljavec zagotoviti nadomestno oskrbo s pitno vodo. O vseh ukrepih mora upravljavec v roku 24 ur obvestiti ZIRS, NIJZ ter območni NLZOH.

V poglavju Odstopanje je navedeno, da upravljavec lahko pridobi dovoljenje za odstopanje vrednosti parametrov od mejnih vrednosti, če to ne predstavlja potencialne nevarnosti za

zdravje ljudi in če ni mogoče na drug sprejemljiv način zagotoviti oskrbe s pitno vodo. Dovoljenje se izda za časovno obdobje, ki ne sme biti daljše od treh let.

V poglavju Zagotavljanje kakovosti priprave vode, opreme in materialov je zapisano, da je priprava vode obdelava vode, ki zagotovi skladnost in zdravstveno ustreznost vode. Pri izbiri vode za oskrbo ima prednost voda, za katero priprava ni potrebna. Snovi, ki se uporabljajo za pripravo, ne smejo biti v pitni vodi v višji koncentraciji, kot jo določa ta pravilnik in ne smejo vplivati na zdravje ljudi. Upravljavec mora zagotoviti, da je onesnaženje vode s stranskimi produkti priprave vode na kolikor je mogoče nizki ravni, a ne da bi pri tem ogrozili učinek priprave.

Poglavje Zbirke podatkov in obveščanje določa, da so uporabnikom rezultati laboratorijskih preskusov vode vedno na razpolago pri upravljavcu. Upravljavec mora vsaj enkrat letno uporabnike obvestiti o skladnosti pitne vode, ugotovljene s preskusi v okviru notranjega nadzora, obenem pa mora pripraviti tudi letno poročilo s temi podatki in ga posredovati NIJZ, ki je upravljavec zbirke podatkov o sistemih za oskrbo s pitno vodo ter o skladnosti pitne vode.

Pravilnik o pitni vodi ima 3 priloge s tabelarnim prikazom parametrov:

Priloga I z naslovom Parametri in mejne vrednosti parametrov je razdeljena na 3 dele:

- Del A) Mikrobiološki parametri;
- Del B) Kemijski parametri;
- Del C) Indikatorski parametri.

Priloga II z naslovom Monitoring je razdeljena na 3 tabele:

- Tabela A) Parametri za preskušanja: redna in občasna preskušanja;
- Tabela B1) Minimalna letna pogostost vzorčenja in preskušanja pitne vode iz vodovodnega omrežja ali iz cisterne ali uporabljane v objektu za proizvodnjo in promet živil;
- Tabela B2) Minimalna letna pogostost vzorčenja in preskušanja pitne vode, namenjene za pakiranje.

Priloga III z naslovom Specifikacija za preskušanje parametrov je sestavljena iz 3 delov:

- Parametri, za katere so opredeljene metode preskušanja;
- Parametri, za katere so določene značilnosti izvedbe;
- Parametri, za katere ni določena metoda analize.

6.1.9 Uredba o oskrbi s pitno vodo

Uredba velja od 1.1.2013. S tem dnem so se prenehale uporabljati določbe Pravilnika o oskrbi s pitno vodo. Izdana je bila na podlagi Zakona o varstvu okolja in Zakona o vodah.

Uredba določa vrste nalog, ki se izvajajo v okviru storitev obvezne občinske gospodarske javne službe oskrbe s pitno vodo, in nekatere pogoje za oskrbo s pitno vodo, ki se izvaja kot javna služba, ter za lastno oskrbo s pitno vodo. Nadalje določa standarde komunalne opremljenosti za izvajanje javne službe ter ukrepe za opravljanje javne službe, ki so:

- vsebina operativnega programa varstva okolja, ki se nanaša na oskrbo s pitno vodo (operativni program oskrbe s pitno vodo),
- obveznosti občin in izvajalcev javne službe pri opravljanju javne službe.

Javno službo oskrbe s pitno vodo za območje celotne občine določa občina. Lastna oskrba s pitno vodo se lahko izvaja le na območjih, kjer občina ne zagotavlja javne službe.

Javni vodovod mora imeti upravljavca, zasebni pa v primeru, če oskrbuje:

- eno ali več stanovanjskih stavb, v katerih je skupno pet ali več stanovanj, v katerih prebivajo osebe s stalnim prebivališčem,
- eno ali več stanovanjskih stavb z oskrbovanimi stanovanji, stanovanjskih stavb za posebne namene, gostinskih stavb, upravnih ali pisarniških stavb, trgovskih ali drugih stavb za storitvene dejavnosti, stavb za promet ali stavb za izvajanje elektronskih komunikacij, industrijskih stavb ali skladišč in stavb splošnega družbenega pomena,
- eno ali več stavb ali gradbenih inženirskih objektov, kjer je omogočena splošna raba vode iz zasebnega vodovoda.

Lastniki zasebnega vodovoda morajo skleniti pogodbo o upravljanju zasebnega vodovoda s pravno ali fizično osebo in o tem pisno obvestiti občino.

Območje poselitve mora biti opremljeno z javnim vodovodom, če je na območju 50 ali več prebivalcev s stalnim prebivališčem in gostoto prebivalstva več kot 5 prebivalcev na ha površine. V vseh drugih primerih se na območju poselitve lahko izvaja lastna oskrba s pitno vodo ali pa oskrba z javnim ali zasebnim vodovodom. V stavbi, ki leži znotraj območja javnega vodovoda, kjer se izvaja javna služba, lastna oskrba prebivalcev s pitno vodo ni dovoljena.

Uredba o oskrbi s pitno vodo določa vsebino operativnega programa oskrbe s pitno vodo in določa njegove cilje in ukrepe.

Raba vode za oskrbo s pitno vodo ima prednost pred rabo vode za druge namene. Javni vodovodi se načrtujejo tako, da imajo zagotovljena rezervna zajetja za pitno vodo, s katerimi se povečujeta zanesljivost in varnost obratovanja javnega vodovoda. Rezervno zajetje je drugo neodvisno zajetje, ki napaja isti vodovod.

Javna službe se izvaja v skladu s programom oskrbe s pitno vodo, ki ga pripravi izvajalec javne službe in potrdi pristojna občina.

Izvajalec javne službe mora pristojnemu ministrstvu poročati o izvajanju javne službe, občina pa o standardih opremljenosti, načrtovanih ukrepih za zagotavljanje predpisanih standardov in o stanju lastne oskrbe s pitno vodo.

Nadzor nad izvajanjem določil uredbe opravlja pristojna inšpekcija za okolje.

6.1.10 Pravilnik o določitvi vodne infrastrukture

Pravilnik iz leta 2005 določa, kateri vodni objekti, naprave ali ureditve se štejejo za vodno infrastrukturo.

Status vodne infrastrukture imajo objekti, ki služijo izvajanju javnih služb urejanja voda oziroma izvajanju državnega monitoringa voda.

6.1.11 Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja

Pravilnik iz leta 2004, s spremembami v letih 2006 in 2011 določa kriterije za določitev zunanjih in notranjih meja vodovarstvenih območij.

Z vodovarstvenimi območji, določenimi v tem pravilniku se varuje vodna telesa, ki se uporabljajo oziroma so namenjena za javno oskrbo s pitno vodo, za prehrano ljudi in proizvodnjo pijač.

Površina vodovarstvenega območja ne sme biti manjša od naravne površine napajalnega območja, ki se izračuna s formulo $P[m^2]=Q_0/Q_{nap}$, kjer je Q_{nap} količina vseh oblik napajanja vodnega telesa v enoti [m³/s], Q_0 pa je povprečni pretok odvzema vode, enota [m³/s].

6.1.12 Tehnični pravilnik za projektiranje, tehnično izvedbo in uporabo javnega vodovodnega sistema

Tehnični pravilniki urejajo tehnično izvedbo in uporabo javnih vodovodnih omrežij in vodovodnih objektov in naprav na določenem področju. Določila tehničnih pravilnikov se morajo obvezno upoštevati pri upravnih postopkih, planiranju, projektiranju, gradnji,

upravljanju in uporabi vseh komunalnih vodov, ki vplivajo na javni vodovod. Sprejmejo jih upravljavci vodovodnih sistemov skupaj z njihovimi ustanovitelji, to je občinami.

6.1.13 Uredba o stanju površinskih voda

Z uveljavitvijo Uredbe o stanju površinskih voda je prenehala veljati Uredba o kakovosti površinskih voda, ki se jih odvzema za oskrbo s pitno vodo.

Uredba določa zahteve za vodna telesa površinskih voda ali njegove dele, kjer se odvzema voda za oskrbo s pitno vodo.

V monitoring so vključena vsa vodna telesa ali njihovi deli, kjer se površinska voda odvzema za oskrbo s pitno vodo in v povprečju zagotavljajo več kot 100 m³ vode na dan.

6.1.14 Operativni program oskrbe s pitno vodo

Operativni program oskrbe s pitno vodo je eden temeljnih dokumentov za doseganje ciljev iz Nacionalnega programa varstva okolja in se nanaša na oskrbo prebivalstva s pitno vodo. Sprejet je bil za obdobje 2006 – 2013.

Operativni program oskrbe s pitno vodo je izvedbeni dokument, s katerim so določena ciljna območja tako, da občine ob podpori države izboljšajo trenutno stanje oskrbe s pitno vodo. Izboljšanje trenutnega stanja je predvideno z naslednjimi ključnimi ukrepi:

- uskladitev upravljanja vodovodnih sistemov v skladu z evropsko direktivo o oskrbi s pitno vodo,
- posodobitev obstoječih vodovodnih sistemov s ciljem zmanjševanja vodovodnih izgub ter učinkovitejšega in uspešnejšega upravljanja z njimi,
- izgradnja magistralnih vodovodnih sistemov na območjih, kjer se centralizirana rešitev izkaže za ekonomsko ustrezno,
- drugi ukrepi na vodovodnih sistemih, s katerimi se izboljšujejo standardi oskrbe s pitno vodo (ločevanje vodovodnih sistemov od oskrbe z vodo za gašenje v manjših vodovodnih sistemih, rezervni vodni viri za napajanje vodovodnih sistemov idr.),
- dolgoročna zagotovitev pitne vode ob podnebnih spremembah,
- dolgoročno zagotavljanje izboljšane kvalitete pitne vode v kemijskem in mikrobiološkem smislu.

Operativni program oskrbe s pitno vodo tako predstavlja program koordiniranih ukrepov države in občin za postopno doseganje ciljev oskrbe z ustrezno pitno vodo. Ta program pomeni izhodišča za normativno razporejanje, tako časovno kakor krajevno, ter smotrno

porabo finančnih sredstev, ki so na voljo za investicije in investicijsko vzdrževanje na področju komunalnega opremljanja za namene oskrbe s pitno vodo.

6.2 Evropska zakonodaja

Najpomembnejši instrument za izvajanje okoljske politike Evropske unije so direktive. Direktive so za vsako članico Evropske unije zavezujoče glede cilja, ki ga je potrebno doseči, ne določajo pa sredstev oziroma načinov za doseg rezultata. Direktive torej posameznim članicam puščajo možnost, da poiščejo svoje možnosti za uresničevanje predpisanih rezultatov (Štravs (ur.), 2013).

6.2.1 Vodna direktiva

S ciljem doseči dobro stanje vseh površinskih in podzemnih vod do leta 2015 je bila v letu 2000 sprejeta Vodna direktiva. Države so tradicionalno obvladovale koncept kemijskega in količinskega stanja, vodna direktiva pa je uvedla še koncept ekološkega stanja. Direktiva določa, da morajo države članice za vsako vodno območje pripraviti in sprejeti načrte upravljanja voda (NUV) in programe ukrepov upravljana voda (PU NUV), s katerimi bodo dosegle zastavljene cilje. Poleg načela »plača povzročitelj obremenitve« uvaja tudi načelo »celovitega povračila stroškov storitev, povezanih z obremenjevanjem voda«, kar poenostavljeno pomeni, da morajo tisti, ki povzročajo pritiske na vodo, za obremenitev plačati dajatve na način, da se iz zbranih sredstev zagotavlja izvajanje nalog upravljanja vodam skladno z Vodno direktivo.

Pravni okvir za prenos Vodne direktive vzpostavljata Zakon o vodah in Zakon o varstvu okolja, ki določata ključne elemente NUV in PU NUV in sta pravna podlaga za podzakonske predpise, ki podrobneje urejajo njihovo pripravo in izvajanje. Zakon o vodah podaja predvsem okoljske cilje, določa možnost izjem in odstopanj pri doseganju ciljev ter podaja ključne vsebine NUV in PU NUV. Zakon o varstvu okolja pa za celotno področje okolja, vključno z vodami, ureja področje točkovnih in razpršenih virov onesnaženja, monitoring, standarde kakovosti in poročanje Evropski komisiji (Volfand, 2011).

6.2.2 Direktiva o pitni vodi

Direktiva Sveta 98/83/ES z dne 3.11.1998, o kakovosti vode, namenjene za prehrano ljudi, je nadomestila staro direktivo iz leta 1980. V slovenski pravni red je bila prenesena s Pravilnikom o pitni vodi.

Direktiva ureja kakovost vode, ki je namenjena za prehrano ljudi, njen temeljni cilj pa je varovanje zdravja ljudi pred škodljivimi vplivi onesnaženja pitne vode tako, da se zagotovi zdravstveno ustrezna in čista pitna voda. Sprejeta je bila predvsem zato, ker je bilo treba prej

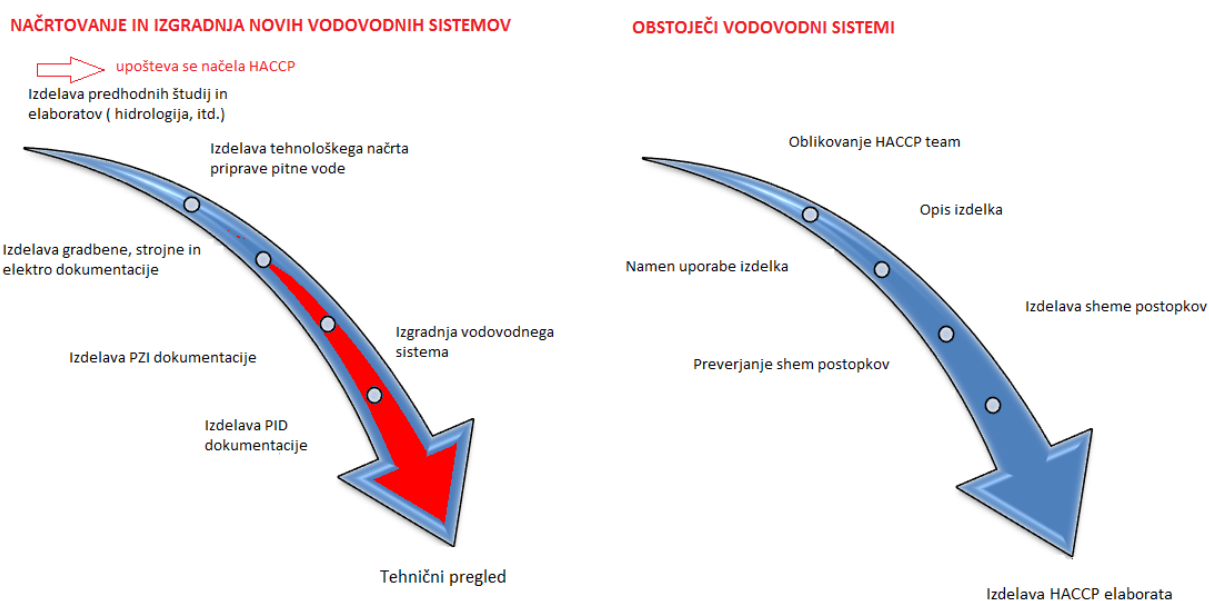
veljavno direktivo 80/778/ESG prilagoditi tehnološkemu in znanstvenemu napredku ter večji poudarek nameniti bistvenim parametrom kakovosti in zdravstvene ustreznosti pitne vode.

7 HACCP

7.1 Postopek sprejemanja HACCP

Postopek sprejemanja HACCP sistema pri oskrbi s pitno vodo se razlikuje za primere, ko je vodovodni sistem še v fazi načrtovanja in izgradnje ali pa je vodovodni sistem že zgrajen in v obratovanju.

Spodnja shema prikazuje pripravljalne faze sprejemanja HACCP sistema, glede na fazo izgradnje vodovodnega sistema. V primeru načrtovanja in gradnje novega vodovodnega sistema istočasno potekajo postopki, prikazani na obeh shemah.



Slika 11: Pripravljalne faze sprejemanja HACCP glede na fazo vodovodnega sistema

7.1.1 Načrtovanje novih vodovodnih sistemov

Načela HACCP se upošteva že v fazi načrtovanja in izgradnje vodovodnega sistema, čeprav formalno te zahteve niso podprte s predpisi. Načela je potrebno upoštevati pri izdelavi tehnološkega načrta (mapa št. 7) in pri ostali projektni dokumentaciji, ki izhaja iz tehnologije. Tehnološki načrt se izdelava vedno, kadar je v sklopu stavbe del tehnologije, ki je pomembna za delovanje stavbe ali je stavba tej tehnologiji namenjena. Vsi načrti so podrejeni tehnološkemu načrtu, saj je za vodovodni sistem, kot tehnološki objekt, pomembna predvsem tehnološka funkcija. Tehnološki načrt pripravi projektant tehnološke stroke. Z izbiro tehnologije in tehnološke opreme se poskuša v čim večji meri izogniti tveganjem za kakovost pitne vode.

Na novozgrajenem objektu se ob zaključku gradnje oziroma pred začetkom uporabe izvede tehnični pregled in v primeru, da so izpolnjene vse zahteve, se podeli obratovalno dovoljenje.

Obvezna priloga na tehničnem pregledu je tudi izdelan HACCP elaborat. Za kakovost vsebine HACCP elaborata za sanitarno zahteven objekt, kakršen je vodovodni sistem, je pomembno, da ga pripravi ustrezni pooblaščen inženir.

HACCP elaborat za novozgrajene objekte se pripravi neodvisno od HACCP teama, ker ta v času do prevzema objekta v upravljanje običajno še ni vzpostavljen. Upravljavec novega vodovodnega sistema po prevzemu v upravljanje vzpostavi HACCP team in elaborat ustrezno dopolni na dejansko stanje in predpise. Z vidika prevzema vodovodnega sistema v upravljanje je smiselno, da upravljavec HACCP team vzpostavi že pred prevzemom in sodeluje pri pripravi elaborata.

7.1.2 Obstoječi vodovodni sistemi

Sprejemanje sistema HACCP za obstoječe vodovodne sisteme pričnemo s pripravljalnimi fazami:

- oblikovanje delovne skupine (HACCP team),
- opis izdelka (pitne vode),
- namen uporabe izdelka (pitne vode),
- izdelava sheme postopkov (oskrbe s pitno vodo),
- preverjanje sheme postopkov (oskrbe s pitno vodo).

(Česen, Klun, Marinko, 2002; Raspor (ur.), 2002; Vavtar Kovač, 2014)

7.1.2.1 Oblikovanje delovne skupine (HACCP team)

Vodstvo podjetja je odgovorno za uveljavitev organizacijske sheme v podjetju in mora točno določiti odgovornosti in pooblastila za izdelavo, izvajanje in vzdrževanje HACCP. Vodstvo podjetja tako imenuje vodjo skupine HACCP, ki mora poznati in razumeti načela HACCP, poleg strokovnega znanja pa mora imeti vodstvene sposobnosti, da si izbere in vodi preostale člene skupine, organizira in usklajuje njihovo delo ter zagotavlja, da se HACCP uvede, izvaja in vzdržuje skladno z načeli in načrtom sistema HACCP. Vodja skupine HACCP je torej skrbnik sistema za zagotavljanje varnosti živil oziroma pitne vode in je zato dobro, da je zaposlen v podjetju, ni pa to nujno. (Česen, Klun, Marinko, 2002)

Delovna skupina za pripravo načrta HACCP naj bo sestavljena iz posameznikov, ki imajo specifično znanje in izkušnje s področja, za katerega se HACCP postavlja. Delovna skupina je zadolžena za razvoj načrta HACCP in njegovo uvajanje. Skupina je multidisciplinarna in vključuje posameznike s področja organizacije, upravljanja, nabave, proizvodnje in ljudi iz procesov, ki potekajo v delovni enoti, kjer se HACCP postavlja. Zaradi vzpodbujanja pripadnosti načrtu HACCP so vključeni tudi tisti, ki so neposredno povezani s tehnološkim

procesom. Delovna skupina za pripravo HACCP potrebuje tudi zunanje strokovnjake, ki imajo znanje predvsem s področja biološkega, kemijskega ali/in fizikalnega tveganja, ki je neposredno povezano z izdelkom in procesom. Predpisana tehnična raven zahtevanih podatkov za analizo tveganja priporoča strokovnjake, ki imajo znanje s področja živilskih procesov, da sodelujejo tudi v preverjanju celovitosti analize tveganja in/ali preverjanju celotnega načrta HACCP. Pomembna naloga delovne skupine je, da v podjetju razjasni, zakaj je sistem HACCP pomemben za proizvodnjo varne hrane oziroma pitne vode. Šele ko vsi zaposleni razumejo, da so življenja potrošnikov, in posredno tudi njihova, odvisna od njihovega dobro in vestno opravljenega dela, bodo pripravljene vložiti svoj dodatni napor v postavitve in nato uspešno delovanje sistema HACCP.

Vodstvo podjetja je dolžno zagotoviti sredstva za usposabljanje vseh članov skupine HACCP. Predvsem od usposobljenosti skupine je odvisno, ali bo HACCP učinkovit ali ne.

HACCP temelji na osebni odgovornosti, v sistemu je potrebno natančno določiti, kdo izdaja, preverja in odobri posamezen postopek ali meritev, odgovorna oseba pa izvedbo dokazuje s zapisom in podpisom.

7.1.2.2 Opis proizvoda

Opis proizvoda je zelo pomembna točka v študiji HACCP pri proizvodnji hrane, saj delovni skupini za pripravo sistema HACCP služi kot vodilo za vse kasnejše odločitve. Proizvod je v našem primeru zdravstveno ustrezna pitna voda in zato opis produkta nima tako velikega pomena. Kaj se šteje za zdravstveno ustrezno pitno vodo, natančno določa Pravilnik o pitni vodi. Zdravstveno ustreznost dokazujemo z laboratorijskimi analizami. Potrebno je zagotoviti, da pitna voda na mestu, kjer se uporablja ne vsebuje kemičnih škodljivih snovi, mikroorganizmov, ki so patogeni za ljudi in živali, ter drugih mikroorganizmov, katerih količina je omejena, tako da za potrošnika njena uporaba ne predstavlja tveganja. Zagotoviti je potrebno tudi predpisane organoleptične lastnosti pitne vode. (Raspor, (ur.), 2002)

7.1.2.3 Namen uporabe

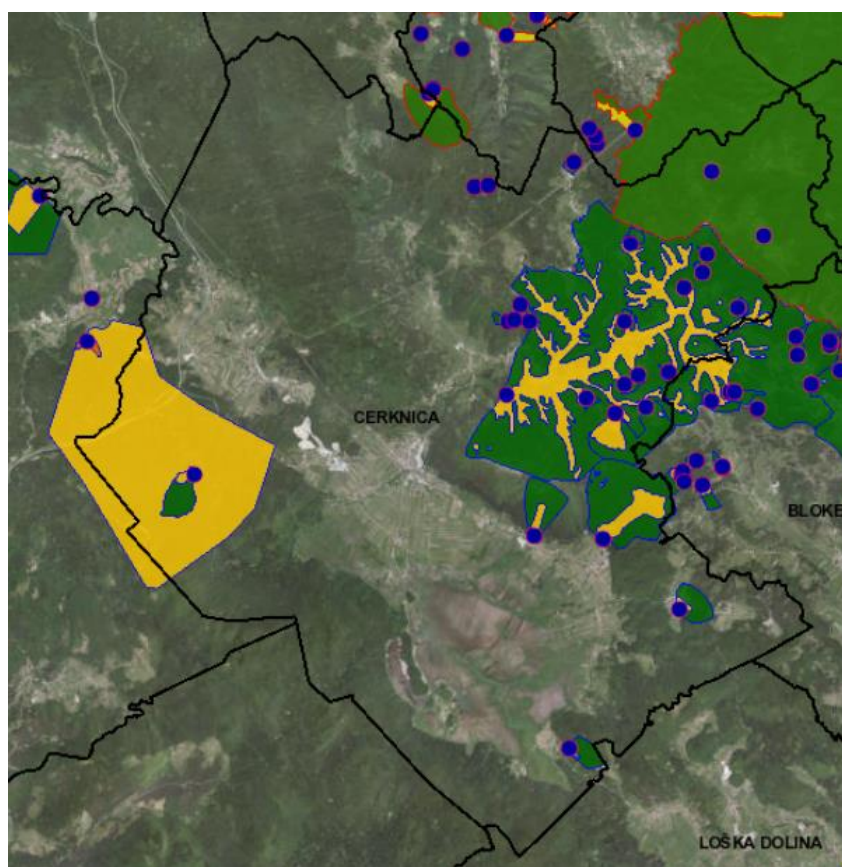
Skupina za pripravo načrta HACCP mora določiti vse možne potrošnike za vsak proizvod. Pove nam, ali je naš proizvod namenjen široki uporabi, ali gre za uporabo pri občutljivih skupinah, kot so otroci, starejši, nosečnice, potrošniki z imunskimi problemi. Pri oskrbi s pitno vodo je končni proizvod pitna voda, ki je namenjena vsem skupinam ljudi ter je namenjena takojšnji uporabi, brez predhodne termične ali katere koli druge obdelave. Namen uporabe in opis proizvoda imata velik pomen pri proizvodnji hrane, pri oskrbi s pitno vodo pa precej manjšega, saj je ta poznan.

7.1.2.4 Izdelava sheme postopkov

Predpogoj da se v nadaljevanju lahko pripravi analiza tveganja, je natančna preučitev poti pitne vode do uporabnikov in izdelava sheme procesa. Pomembno je, da zabeleženi proces ustreza obstoječemu stanju v praksi in da je čim bolj pregleden, kajti celotna študija temelji na pravilnosti teh podatkov. Osnova za shemo postopkov je tehnološki načrt iz PID.

Shema postopkov oskrbe s pitno vodo je opis posameznih faz procesa oskrbe s pitno vodo. Glavne faze procesa so: črpališča (zajetja), postopki čiščenja, dezinfekcija, shranjevanje in distribucija. Zelo pomemben je pravilni vrstni red posameznih faz. Shema mora biti preprosta in jasna ter izdelana tako, da je možno vključiti tveganja, poti prenosa in preventivne ukrepe.

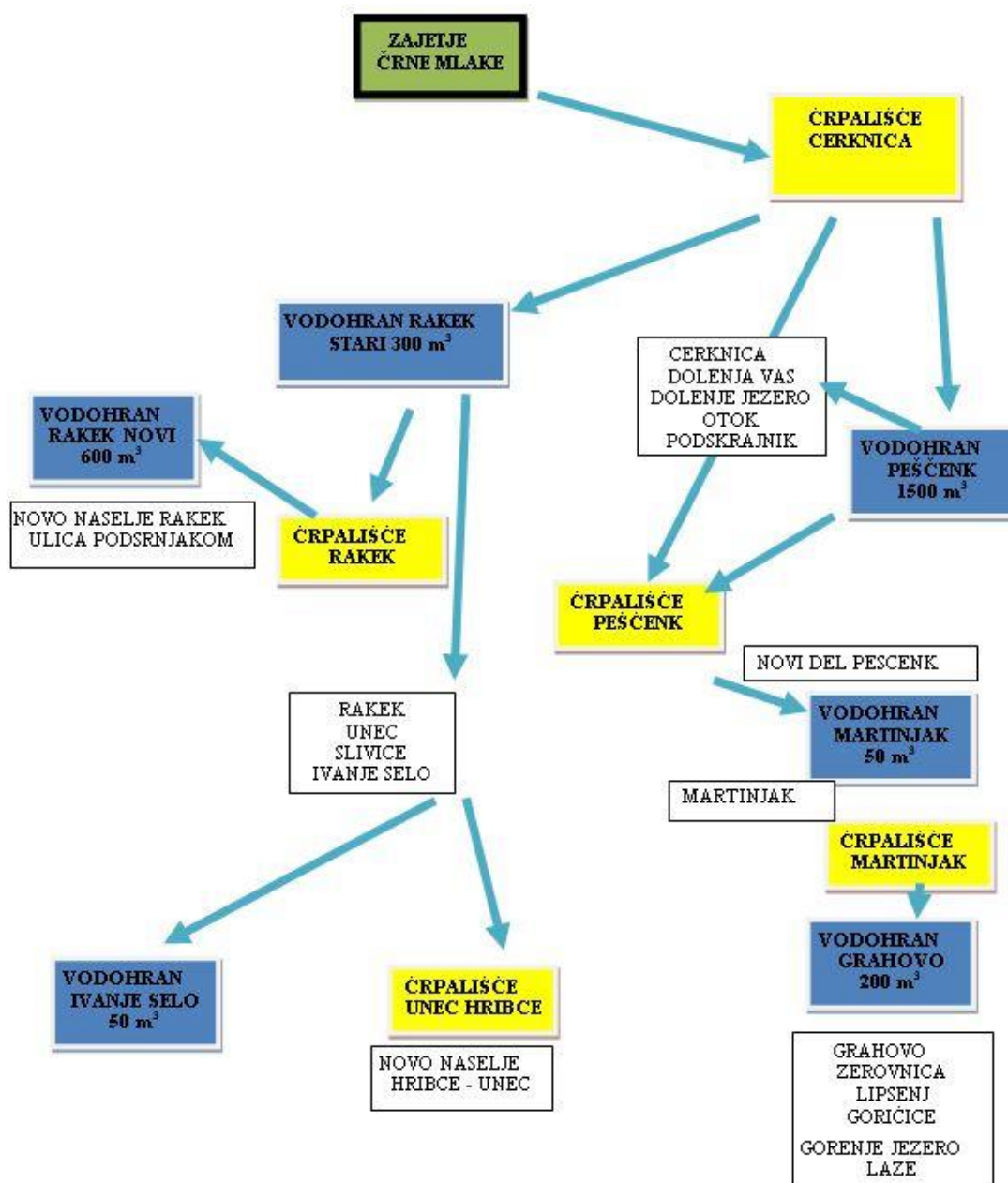
Na shemi postopkov je smiselno označiti vodovarstvena območja in širša vplivna območja, saj na ta način upoštevamo tveganja, ki izhajajo iz dobro, slabo ali sploh ne varovanih vodnih zajetij. Vodovarstvena območja so namenjena zmanjšanju tveganj za kakovost vode v vodnih zajetjih. Vplivno območje vodovodnega sistema je dejansko lahko bistveno širše od vodovarstvenih pasov, predvsem na kraškem ozemlju, kjer ni ostre meje med površinskimi in podzemnimi vodami in se onesnažena površinska voda hitro odrazi na kakovosti podtalnice.



Slika 12: Prikaz območja občine Cerknica z vodnimi zajetji in vodovarstvenimi območji

Vir: Atlas okolja, 2014

Naslednja slika prikazuje trenutno veljavno shemo vodovodnega sistema Cerknica – Rakek na kateri vodovarstvena območja in vplivna območja niso prikazana.



Slika 13: Primer sheme vodovodnega sistema Cerknica - Rakek.

Vir: Vavtar Kovač, K., 2014

7.1.2.5 Preverjanje shem postopkov

Da se ugotovijo morebitna odstopanja, je potrebno shemo postopkov oskrbe s pitno vodo pregledati na kraju samem. Shemo mora odgovorna oseba, ki vodovodni sistem dobro pozna, potrditi.

7.2 Načela sistema HACCP

Ko so pripravljalne faze zaključene in potrjene lahko HACCP team oziroma pripravljavec elaborata začne s sprejemanjem HACCP sistema na podlagi 7 osnovnih načel, ki so:

- Načelo 1: Analiza tveganj;
- Načelo 2: Določitev kritičnih kontrolnih točk;
- Načelo 3: Določanje kritičnih omejitev za vsako KKT;
- Načelo 4: Vzpostavitev nadzora za vsako KKT;
- Načelo 5: Določitev popravnih postopkov;
- Načelo 6: Vzpostavitev verifikacijskih postopkov HACCP načrta;
- Načelo 7: Vodenje in hranjenje zapisov.

(Česen, Klun, Marinko, 2002; Raspor (ur.), 2002; Vavtar Kovač, 2014)

7.2.1 Načelo 1: Analiza tveganja

Analiza tveganj je največja zanka ali ključna stopnja pri izdelavi načrta HACCP. Zahteva veliko znanja in izkušenj skupine, ki mora prepoznati in določiti vsako možno, realno pričakovano tveganje v posamezni fazi oskrbe s pitno vodo ter presoditi, katero je veliko in bistveno za varnost pitne vode ter mora biti vključeno v načrt HACCP (Česen, Klun, Marinko, 2002)

Za uspešno analizo mora skupina dobro poznati definicijo tveganja.

Tveganje je stanje, ki ga povzroči tisti dejavnik v pitni vodi, ki slednjo lahko tako kontaminira, da ogroža zdravje porabnika.

Z analizo tveganja ugotavljamo, ali je tveganje prisotno in če je, kolikšno je to tveganje. Izrednega pomena pri zagotavljanju varne vodooskrbe je poznavanje in preprečevanje vzrokov bolezni, ki se prenašajo z vodo. Če poznamo vzrok za nastanek tveganj oziroma pojav dejavnika tveganja, lahko določimo učinkovite preventivne ukrepe, ki tveganje preprečijo ali zmanjšajo na sprejemljivo raven.

Tveganja pri pridobivanju in distribuciji pitne vode lahko razdelimo na:

- biološko in mikrobiološko tveganje,
- kemično in fizično tveganje,
- radiološko tveganje,
- procesno tveganje,
- zunanje tveganje.

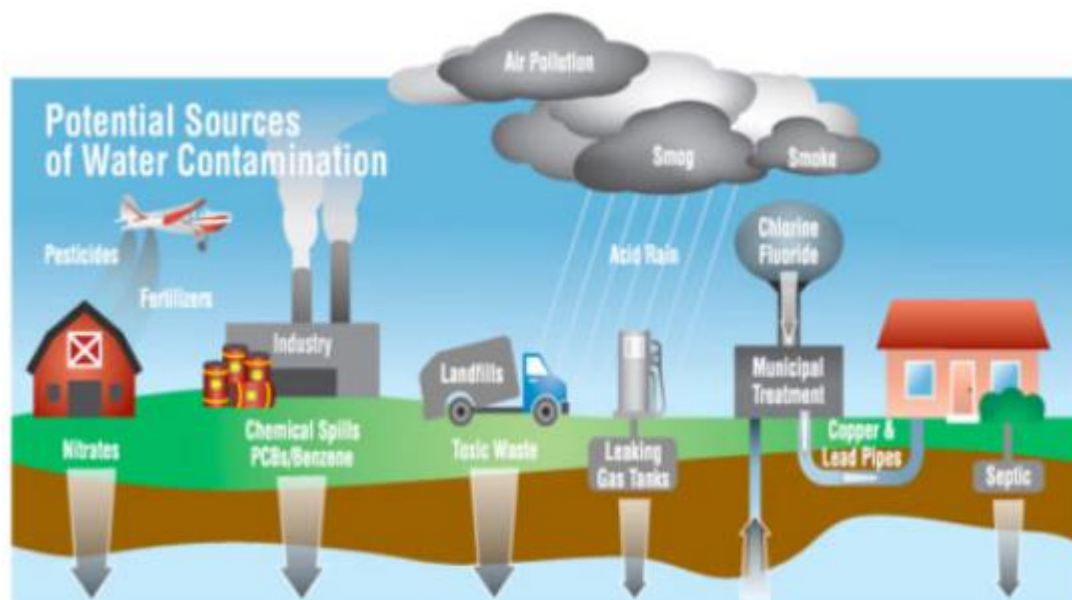
Razdelitev glede na mesto tveganja:

- tveganje pri zajetju pitne vode,
- tveganja pri procesiranju (pri postopkih črpanja, priprave pitne vode, distribucije pitne vode).

Tveganju se ne moremo v celoti izogniti, škodljive učinke delovanja pa lahko omejimo s primernimi organizacijskimi, tehničnimi in nadzornimi postopki.

Tveganja pri zajetju pitne vode se pomembno zmanjšajo z določitvijo vodovarstvenih območij, ki omejuje ali prepovejo vse vrste posegov v prostor. V vodovarstvenem območju se oblikujejo notranja območja z različnimi stopnjami varovanja glede na velikost prisotnega tveganja. Vodovarstveno območje se določi na podlagi strokovnih podlag, ki temeljijo na hidrogeoloških karakteristikah vodonosnikov.

Na spodnji sliki so shematsko prikazane vrste tveganj, ki lahko pretijo na zajetju podzemne pitne vode. Skozi zemljinu se v podtalno vodo spirajo onesnažila iz gospodinjstev, kmetijske dejavnosti industrije, prometa in drugih virov, ki posredno vplivajo na kakovost podzemne vode.



Slika 14: Vrste tveganj za podzemno vodo.

Vir: All about drinking water, 2014

7.2.1.1 Mikrobiološko tveganje

Mikrobiološki parametri nam pokažejo obseg in stopnjo onesnaženosti pitne vode z mikroorganizmi. Zaradi možnih akutnih posledic je obvladovanje mikroorganizmov v pitni vodi na prvem mestu po pomenu za zdravje (NIJZ, 2014)

V kolikor upravljavec vodovodnega sistema oceni, da gre pri ugotovljeni mikrobiološki neskladnosti za fekalno ali drugo mikrobiološko onesnaženje pitne vode, taka voda ogroža zdravje ljudi. Brez ustrezne priprave voda ni primerna za uporabo kot pitna voda. Upravljavec mora čim prej ugotoviti vzroke neskladnosti preskušanega parametra in izvesti ukrepe za odpravo. Do ureditve ustreznih postopkov priprave pitne vode oziroma odprave vzrokov neskladnosti je potrebno prekuhanje pitne vode pri uporabi za pitje, kuhanje in pripravo hrane. Upravljavec mora o ukrepu obvestiti uporabnike in jim posredovati navodilo o prekuhanju pitne vode.

Ustreznost ukrepov mora upravljavec preveriti z laboratorijskim preskušanjem vzorca vode.

Mikrobiološke parametre obravnava Pravilnik o pitni vodi v Prilogi I v delu A (mikrobiološki parametri) in delu C (indikatorski parametri). Vrednosti iz dela A pokažejo stopnjo ogroženosti pitne vode z mikroorganizmi, ki lahko predstavljajo tveganje za zdravje ljudi. Indikatorski parametri (del C) nam podajo informacijo o urejenosti celotnega sistema in nas opozarjajo, zlasti ob spremembah, da se z vodo nekaj dogaja. Ne glede na razvrstitev, imajo tudi parametri iz dela A indikatorski pomen.

Klasični parametri terenski meritev in opažanj so (NIJZ, 2014):

Escherichia Coli ali E.Coli so bakterije, ki so vedno prisotne v človeškem in živalskem blatu velikem številu ter posledično v odplakah in v vodah, ki so onesnažene s fekalijami. Prisotnost E.Coli v pitni vodi zanesljivo dokazuje, da je bila voda fekalno onesnažena. Mejna vrednost je 0/100ml.

Koliformne bakterije so skupina bakterij, ki jih najdem tako v blatu, pa tudi v okolju. Če v vzorcu pitne vode nismo potrdili tudi prisotnosti E.Coli in/ali enterokokov, jih ne moremo uporabljati kot pokazatelje fekalnega onesnaženja. Preskus je uporaben za presojo onesnaženja z večjimi količinami organskih in anorganskih snovi iz okolja, ustreznosti priprave pitne vode, onesnaženja po pripravi pitne vode, poškodovanosti ali napak v omrežju. Mejna vrednost je 0/100ml.

Število kolonij pri 22°C nam pokaže število bakterij, ki so lahko v vodi prisotne kot normalna flora. Vsako nenadno povečanje v številu teh bakterij je lahko zgodnji pokazatelj

motenj kjerkoli v celotnem sistemu za oskrbo s pitno vodo. Temperatura pomeni, pri kakšni temperaturi smo jih v laboratoriju inkubirali oziroma, da gre predvsem za bakterije nefekalnega porekla. Mejna vrednost po pravilniku je »brez neobičajnih sprememb«, mejna vrednost za rezultate monitoringa pa je dogovorjena kot manj kot 100/ml.

Število kolonij pri 37°C nam pove število bakterij, ki podobno kot število kolonij pri 22°C kažejo na učinkovitost postopkov priprave vode, na razmnoževanje v omrežju zaradi zastojev ali povečane temperature, naknadnega vdora sistem in drugo. Podatek nam pomeni izhodišče za oceno stanja celega sistema. V primerjavi s številom kolonij pri 22°C, nam število kolonij pri 37°C pomaga pri oceni, ali bi lahko šlo tudi za bakterije fekalnega porekla. Mejna vrednost je manj kot 100/ml.

Enterokoki so bakterije, ki so prisotne v črevesju oziroma v blatu ljudi in živali. Upoštevamo jih kot zanesljive fekalne indikatorje. V vodi se ohranijo dlje kot E.Coli, zato njihovo prisotnost v pitni vodi, v kateri drugih bakterij nismo ugotovili, ocenjujemo kot starejše fekalno onesnaženje. Mejna vrednost je 0/100ml.

Clostridium perfringens so sporogene bakterije, ki so običajno prisotne v blatu, vendar v manjšem številu kot E.Coli. Njihov izvor je lahko tudi v okolju. Spore preživijo v vodi dolgo časa in so odporne na dezinfekcijska sredstva. Če jih najdem skupaj z E.Coli ocenjujemo to kot svežo kontaminacijo, če so sami ali z enterokoki brez E.Coli, je onesnaženje staro in urgentno manj pomembno. V filtrirani vodi kažejo na napake pri postopku filtracije. Iščemo jih v pitnih vodah, ki imajo stik s površinsko vodo. Mejna vrednost je 0/100ml.

Nekatere izmed parametrov, ki so določeni kot parametri za redna preskušanja najdemo v Prilogi I Pravidnika o pitni vodi v delu A, med mikrobiološkimi parametri, preostale pa v delu C, med indikatorskimi parametri.

V internih vodovodnih omrežjih so lahko prisotni tudi drugi mikroorganizmi, kot so bakterije iz skupine Legionelle, Salmonela in druge. Bakterije iz skupine Legionelle se razvijejo pri temperaturi vode 20°C, zato so aktualne predvsem pri internih vodovodnih sistemih, saj v javnih vodovodnih sistemih temperatura ni dovolj visoka. Sanitarno zahtevni objekti morajo iz tega vzroka pri zagotavljanju zdravstveno neoporečne pitne vode v HACCP elaboratih upoštevati tudi ta vidik.

Poleg bakterij so lahko za zdravje nevarni tudi virusi in paraziti. V Pravidniku o pitni vodi so omenjeni v 3. členu, ki pravi, da je pitna voda zdravstveno ustrezna, kadar ne vsebuje mikroorganizmov, parazitov in njihovih razvojnih oblik v številu, ki lahko predstavlja nevarnost za zdravje ljudi. Pri analizah pitne vode se virusov in parazitov rutinsko ne spremlja, po

potrebi pa se obseg parametrov razširi, na primer ob sumu nanje pri hidričnih izbruhih, v raziskovalne namene ali ob vdoru tujih vod v vodovodno omrežje.

Bolezni, ki jih povzročajo virusi s prenosom preko pitne vode, lahko preprečimo s preprečevanjem kontaminacije na viru in med distribucijo ter z ustrezno pripravo vode. Na enak način preprečimo bolezni, ki jih povzročajo paraziti. (NIJZ, 2014)

7.2.1.2 Kemično tveganje

Kemično tveganje je posledica uživanja kemijsko onesnažene pitne vode. Posledice za zdravje se običajno pojavijo po daljšem obdobju zaradi dolgotrajne izpostavljenosti nižjim koncentracijam, zato v tem primeru govorimo o kroničnem tveganju. Takojšnje posledice so možne le v primeru kratkotrajne izpostavljenosti visokim koncentracijam. Kljub velikim razrečitvenim faktorjem pa je nekaj kemikalij, ki bi ogrozile zdravje že, če bi bile prisotne v višjih koncentracijah krajši čas. Tako onesnažene vode pa verjetno že zaradi neprimernih organoleptičnih lastnosti ne bi zaužili. Zato pri kemijskem tveganju govorimo kot o posledicah dolgotrajne, če ne celo vseživljenjske izpostavljenosti. Za večino kemijskih onesnažil v pitni vodi so na voljo podatki o škodljivosti. Slednji temeljijo na raziskavah, ki so bile opravljene na živalih in na epidemioloških študijah. Te raziskave in študije dajejo koristne informacije o tem kolikšne so posledice za zdravje v primeru izpostavljenosti različnim obremenitvam prebivalcev z onesnažili, zaužitimi preko vode. Pri vrednotenju kemičnih onesnažil na zdravje ljudi se najpogosteje uporablja metodologija WHO. Ta je za nekatera onesnažila pitne vode določila dovoljeni dnevni vnos, pri katerem naj ne bi prišlo do zdravstvenih sprememb oz. sprejemljivo koncentracijo teh snovi v pitni vodi. Dovoljen dnevni vnos je določen v glavnem na osnovi dolgotrajnih poskusov na živalih. Iz študije rezultatov so najprej določili najmanjši vnos, pri katerem niso opazili nobenih sprememb oziroma v kolikor to ni bilo mogoče, najmanjši vnos, kjer se pojavljajo prve spremembe. Tako dobljene vrednosti so delili z varnostnim faktorjem in jih uporabili za določitev dovoljenega dnevnega vnosa pri človeku. Ko povežemo toksikološke podatke o posameznih kemijskih onesnažilih s podatki o dnevni zaužiti količini teh preko pitne vode, ugotovimo kolikšna je verjetnost (tveganje) za nastanek zdravju škodljivih posledic. Pri oceni vnosa preko vode, je potrebno poznati tudi delež celotnega vnosa nekega onesnažila preko vode. Predpostavlja se, da oseba, ki tehta 60 kg, na dan zaužije približno 2 l vode ali pa se vnos natančno določi s pomočjo ankete oziroma neposrednega merjenja količine zaužite vode lokalnega vira. Ob tej predpostavki lahko dnevni vnos onesnažila prek pitne vode izračunamo. Na osnovi teh dejstev je določen tudi normativ za pitno vodo. Za onesnažila, ki so možna, verjetna ali dokazana kot karcinogena, pa varnega vnosa ni. V teh primerih govorimo o tveganju. Tveganje je izračunano na

populacijo odraslih oseb, oziroma kot število dodatno obolelih za rakom v populaciji, ki dnevno zaužije 2 l vode in to v času celega življenja.

Kemijske parametre obravnava Pravilnik o pitni vodi v Prilogi I del B (kemijski parametri) in del C (indikatorski parametri). Vrednosti iz dela B pokažejo stopnjo ogroženosti pitne vode s kemičnimi snovmi, ki lahko predstavljajo tveganje za zdravje ljudi. Indikatorski parametri (del C) nam podajo informacijo o urejenosti celotnega sistema. Tudi parametri iz dela B imajo indikatorski pomen.

Klasični parametri terenski meritev in opažanj so (NIJZ, 2014):

Amonij je amonijev ion (NH_4^+), ki nastane pri reakciji amoniaka z vodo. Amonij v vodi je posledica komunalnega, kmetijskega in industrijskega onesnaženja. V pitni vodi ga najdemo tudi po dezinfekciji vode s kloramini, lahko migrira tudi iz cementnih cevi. Koncentracija amonija v pitni vodi, ki je višja od koncentracije geogenega porekla, je lahko indikator svežega organskega oziroma fekalnega onesnaženja. Toksičen učinek amonija se pojavi pri izpostavljenosti nad 200 mg/kg telesne teže. V koncentracijah, ki jih pričakujemo v pitni vodi, ne predstavlja neposredne nevarnosti za zdravje. Svetovna zdravstvena organizacija ni podala smernic, priporočljivo pa je, da je na pipah uporabnikov koncentracija čim nižja. Prag zaznavanja vonja v pitni vodi je približno 1,5 mg/l, prag zaznavanja okusa pa je 35 mg/l. Če vsebuje voda več kot 0,2 mg/l, se po kloriranju lahko pojavi neprijeten vonj in okus, kot tudi zmanjšana učinkovitost dezinfekcije, saj lahko več kot polovica klora reagira z amonijem in tako klora ni dovolj za dezinfekcijo. Mejna vrednost je 0,50 mg/l.

Električna prevodnost je lastnost vode, da prevaja električni tok. Odvisna je od prisotnosti ionov v vodi, to je od njihove koncentracije, gibljivosti in naboja, ter od temperature vode. Raztopine anorganskih snovi so večinoma dobri prevodniki, molekule organskih snovi, ki ne razpadajo v vodi, pa električni tok prevajajo slabo, ali pa ga sploh ne. Na električno prevodnost pitne vode vplivajo koncentracije kalcijevih, magnezijevih, natrijevih, kalijevih, hidrogenkarbonatnih, sulfatnih in kloridnih ionov. Električna prevodnost pitne vode se na oskrbovalnem območju običajno ne spreminja, kot tudi ne vrsta in koncentracija prisotnih ionov. Če pri opazovanem viru pitne vode ali v pitni vodi na določenem območju ugotovimo nenadno spremembo električne prevodnosti, lahko sklepamo, da je prišlo do mešanja vode iz drugega vira, do vdora onesnaženja in podobno. Mejna vrednost je 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pri 20°C. Enota je mikro Siemens na cm.

pH vrednost izraža stopnjo kislosti oziroma bazičnosti pitne vode. pH 7 pomeni, da je voda nevtralna, pod to vrednostjo je kislina, nad to vrednostjo pa bazična. V večini naravnih vod je pH povezan z ravnotežjem ogljikovega dioksida, hidrogenkarbonata in karbonata in s tem

tudi s trdoto vode (mehke vode imajo nižjo pH vrednost, trde vode pa višjo). Običajni pH v podzemnih vodah je med 6 in 8,5, pH limoninega soka je 2, jabolka 3, paradižnika 4, morske vode 8, nekaterih detergentov do 10, nekaterih čistil tudi do 12. Ekstremne vrednosti v pitni vodi so lahko posledica nezgod, napak v pripravi vode ali sproščanja iz materialov v stiku z vodo (npr. cementne cevi). Vpliv koncentracije vodikovih ionov (pH vrednost) na zdravje ljudi je lahko posreden ali neposreden. Neposredna izpostavljenost ekstremno visokemu ali nizkemu pH povzroča draženje oči, sluznic in kože ter okvaro tkiva. Ekstremne vrednosti, ki bi povzročile take poškodbe (npr. pod 4 ali nad 11), v sistemih za oskrbo s pitno vodo, niso običajne. Med posredne vplive štejemo povečanje korozije materialov v stiku z vodo z nizko pH vrednostjo. Posledica korozije je lahko kontaminacija vode, sprememba okusa in videza ter tudi poškodbe na materialu. Zlasti pomembna je ustrezna pH vrednost pri pripravi vode za zagotavljanje učinkovite koagulacije in dezinfekcije. Za učinkovito dezinfekcijo vode s klorom, naj bo pH manj kot 8. Spremljanje vrednosti pH v pitni vodi omogoča hitro in enostavno zaznavanje sprememb lastnosti vode na terenu. V kolikor pH doseže vrednost pri porabniku manj kot 4 ali več kot 11 je potrebna prekinitev dobave pitne vode. Mejna vrednost po Pravilniku je med 6,5 in 9,5.

Motnost kot parameter nam veliko pove v povezavi z ostalimi parametri. Je pokazatelj prisotnosti delcev, velikosti od 1nm do 1mm. Delce tvorijo anorganske in organske snovi ter mikroorganizmi (glineni delci, mulj, koloidni delci, huminske snovi, alge, plankton, bakterije). Posamezne komponente se med seboj lahko povezujejo v na primer glineno - organski del. Delci so lahko prisotni že pred pripravo, so posledica neustrezne priprave ali dviganja usedline oziroma luščenja biofilma v distribucijskem sistemu. Večjo motnost izmerimo v površinskih vodah, v podtalnici je običajno nizka, če ta ni v stiku s površinsko vodo. Delci lahko predstavljajo neposredno ali posredno nevarnost za zdravje ljudi. Ščitijo patogene mikroorganizme pred učinki dezinfekcije in večjajo porabo dezinfekcijskega sredstva. Poleg tega stimulirajo rast bakterij v distribucijskem sistemu, ker se nanje adsorbirajo hranilne snovi. Adsorptivna sposobnost nekaterih delcev lahko prispeva k prisotnosti škodljivih anorganskih in organskih sestavin npr.: pesticidov, mikroelementov v pitni vodi. Uživanje motne vode zato predstavlja ali kaže na možnost večjega tveganja za zdravje. Metoda merjenja motnosti temelji na primerjavi sipanja svetlobe pri prehodu skozi vzorec vode in skozi standardno suspenzijo z znano motnostjo. Motnosti izražamo v enoti NTU (nefelometrične turbidimetrične enote). Po podatkih WHO je izgled vode z motnostjo do 5 NTU običajno še sprejemljiv za uporabnike, zaradi mikrobiološke varnosti pa priporočajo čim nižjo vrednost. Za rezultate monitoringa pitne vode v Sloveniji je za oceno skladnosti dogovorjena mejna vrednost NTU v primeru priprave vode in /ali če je voda površinska, ali nanjo vpliva. V nasprotnem primeru je mejna vrednost 5 NTU.

Okus, vonj in barva so organoleptični parametri, to je parametri, ki jih ugotavljamo s čutili in so ena prvih sprememb, ki jih uporabniki sami zaznajo. Na sprejemljivost pitne vode vplivajo številni dejavniki, odvisna pa je od sposobnosti zaznave posameznega uporabnika in kakovosti vode na katero so v določenem okolju navajeni. Spremembo okusa in vonja lahko povzročijo spremembe v viru oskrbe z vodo, uporaba dezinfekcijskih sredstev pri pripravi vode, vpliv omrežja (voda lahko raztaplja materiale) pa tudi prisotnost in aktivnost mikroorganizmov. Podobno lahko spremembe barve pitne vode odvzete na pipi kažejo na stik s površinsko vodo, neustrezno pripravo pitne vode, poškodbe cevovoda, dviganje usedline ali luščenje biofilma v omrežju. Same spremembe v okusu, vonju in barvi nam povedo premalo, zato jih ocenjujemo v povezavi z vrednostmi ostalih parametrov. V Sloveniji je za oceno skladnosti dogovorjena meja za okus: brez okusa, za vonj: brez vonja ter vonj po kloru; za barvo pa $0,5 \text{ m}^{-1}$ – spektralni absorpcijski koeficient.

V primeru, da so vrednosti v zadnjih letih stalne in ne presegajo mejnih vrednostih ter ni verjetnosti, da se bo stanje poslabšalo, lahko parameter prenehamo spremljati oziroma lahko zmanjšamo število preskušanj.

7.2.1.3 Radiološko tveganje

Radioaktivnost v vodi je lahko naravnega ali umetnega izvora. V prvem primeru je geološkega porekla, v drugem pa gre za posledice preizkusov orožja, izpuste iz jedrskih elektrarn, zdravstva ali iz druge uporabe. Ker deluje sevanje rakotvorno, zanj ni varne meje. Pravilnik o pitni vodi omenja kot radioaktivni element Tritij in skupno prejeta dozo radioaktivnosti.

7.2.1.4 Procesno tveganje

Gre za tveganja, ki nastanejo zaradi nepravilnosti v procesu in zaradi okvar na procesnih napravah. Primeri: okvare črpalk, odlomljeni deli naprav, predoziranje sredstev, prebitje membran, cevovodov.

7.2.1.5 Zunanje tveganje

Gre za tveganja, ki nastanejo zaradi zunanjih vzrokov, na katera upravljavec ne more neposredno vplivati. Primeri: ekološke nesreče, naravne nesreče (obilne padavine, poplave), razlitje kanalizacije, vdiranje odpadnih vod in gnojnice, pa tudi namerne poškodbe naprav in povratni tok v omrežje.

7.2.2 Načelo 2: Določanje kritičnih kontrolnih točk

Osnova HACCP sistema je obvladovanje tveganj na tistih mestih v procesu oskrbe s pitno vodo, kjer kakršna koli izguba nadzora vodi do nesprejemljivega tveganja (Vatar Kovač, 2014). Povsem jasno je potrebno razumeti pomen vseh ugotovljenih tveganj in ločiti:

- tveganja, ki zahtevajo specifične kontrolne ukrepe in predstavljajo kritične kontrolne točke (KKT),
- tveganja, ki ne zahtevajo specifičnih kontrolnih ukrepov in predstavljajo kontrolne točke (KT).

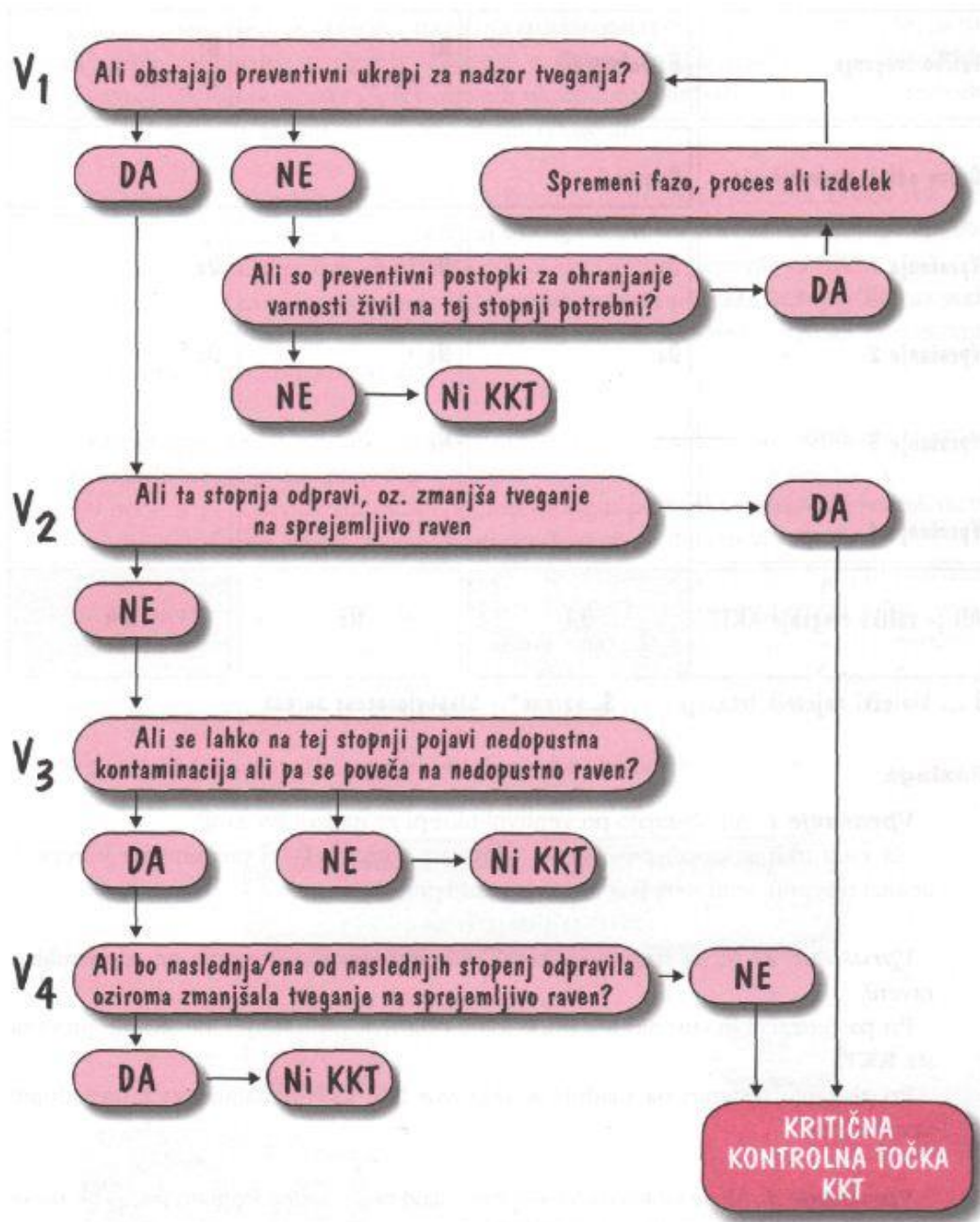
Določitvi KKT v procesu je potrebno posvetiti vso pozornost, saj ravno pravilno določene KKT omogočajo, da je HACCP načrt uporaben in učinkovit. Pogosto se postavlja vprašanje koliko KKT naj vsebuje načrt HACCP. Če izberemo veliko KKT, jih težko obvladujemo, če pa jih izberemo premalo, pa smo lahko katero, ki je bistvena za varnosti pitne vode, izpustili.

Kritične kontrolne točke določimo povsod tam, kjer je kontrola nujna za preprečitev pojava tveganja. Pogoji je, da vsako tako potencialno tveganje lahko izmerimo ali opišemo. Za vsako veliko tveganje je potrebno uvesti kontrolne preventivne ukrepe, da ga preprečijo oziroma zmanjšajo na sprejemljivo raven (Vatar Kovač, 2014). Če nimamo možnosti preventivnih ukrepov, s katerimi bi dosegli zmanjšanje tveganja, je postavitvev KKT nesmiselna.

Z določitvijo KKT želimo predvsem spremljati trenutne lastnosti vode in indikacije, s pomočjo katerih dosežemo obvladljivost tveganj, v smislu njihovega preprečevanja, omejevanja ali celo odstranitve. Tveganja je smiselno nadzirati čim bližje viru/mestu onesnaženja. Zato je KKT smiselno postaviti čim bližje viru/mestu, kjer bi lahko onesnažilo vstopilo v sistem, kar olajša izvajanje preventivnih ukrepov in popravnih postopkov. Obvladljivost tveganj se pomembno poveča, če KKT leži znotraj vodovarstvenega območja, v nekaterih primerih pa tudi v razširjenem vplivnem območju.

Načela HACCP in s tem določanje KKT je potrebno vključiti že pri načrtovanju in gradnji vodovodnih sistemov in izbiri tehnologije in tehnološke opreme. S tem se izognemo številnim tveganjem pri zagotavljanju kakovosti zdravstveno neoporečne pitne vode.

Da bi se izognili napačnemu določanju KKT, so strokovnjaki izoblikovali tako imenovano drevo odločanja. Na stopnjah proizvodnega procesa, kjer je analiza tveganj pokazala veliko tveganje, mora skupina HACCP poiskati odgovore na vnaprej pripravljena vprašanja. Zaporedje določenih vprašanj in odgovorov vodi do odločitve, ali je neka točka KKT ali ne. Drevo odločanja prikazuje naslednja slika.



Slika 15: Odločitveno drevo.

Vir: Česen, Klun, Marinko, 2002

7.2.3 Načelo 3: Določanje kritičnih mejnih vrednosti za vsako KKT

Za vsako izbrano KKT mora biti natančno določen postopek in namen njene kontrole. Kritične kontrolne točke se lahko nanašajo tako na merljive fizikalne lastnosti vode (npr. motnost), kot tudi na opažanja (npr. stanje v vodovarstvenih območjih). Za obe vrsti sistema

nadzora je potrebno določiti omejitve, to je spodnjo in/ali zgornjo kritično mejo, znotraj katerih bo možno obvladovati dejavnike tveganja.

Na KKT lahko postavimo dva nivoja, ciljnega in kritičnega. Z določitvijo ciljnega nivoja vzpostavimo proces stalnega prilagajanja oziroma stalnih izboljšav. Odstopanja od ciljnega nivoja so opozorila za izvedbo preventivnih ukrepov. Kritični nivo pa je omejitev, ki v primeru prekoračitve zahteva nujen ukrep, to je popravni postopek, da se vzpostavi prejšnje stanje. V nekaterih primerih je postavitve kritične omejitve zapletena, zlasti če je potrebno upoštevati poleg izmerjenih vrednosti tudi vizualna opazanja. (Vavtar Kovač, 2014)

Z določitvijo in upoštevanjem kritičnih mejnih vrednosti za parametre, ki lahko predstavljajo tveganje za zdravje ljudi, postavljamo pogoje, ki jih mora pitna voda izpolnjevati, da jo lahko uvrščamo med zdravstveno ustrezno in skladno živilo.

Avtomatične in on-line meritve izbranih fizikalno – kemičnih parametrov so bistvene za obvladovanje tveganj in dajo hitre podatke o gibanju vrednosti parametrov. Žal on-line kontrola ni vedno mogoča. V primeru mikrobioloških tveganj, ki so najbolj pogosta, so po navadi na razpolago le klasični mikrobiološki testi, ki dajejo rezultate šele po več dneh. V primeru preseganja kritične mejne vrednosti ni več možno ukrepanje, saj porabniki pitno v tem času že porabijo.

Kritične mejne vrednosti mikrobioloških parametrov se tako nadzirajo posredno, preko meritev fizikalnih in kemičnih parametrov (prostega in vezanega klora v vodi, meritvami motnosti, pH vrednosti in elektro prevodnosti). Na osnovi nedopustnih odstopanj lahko sklepamo, da obstaja mikrobiološko tveganje. V zadnjem času je možna tudi uporaba hitrih testov in določenih kontinuiranih meritev mikrobiološke kontaminacije.

Kritične mejne vrednosti določimo na osnovi zakonskih zahtev, če pa teh ni, pa na osnovi lastnih preteklih izkušenj. Kot varovalko je dobro postaviti operativne mejne vrednosti, ki so bolj stroge od kritičnih mejnih vrednosti. Ko so operativne mejne vrednosti presežene je to opozorilo, da je prišlo do odstopanja na KKT, vendar je še čas za ukrepanje.

7.2.4 Načelo 4: Vzpostavitev nadzora na KKT

Sistem nadzora predstavlja sistematično planirane periodične meritve, analize, preverjanja in opazovanja z namenom ugotavljanja ali so KKT obvladovane. Zelo pomembno je, da pravočasno ugotovimo morebitna odstopanja od predpisanih kritičnih mejnih vrednosti. Informacija o izgubi kontrole mora biti hitra, da omogočiti hitro in učinkovito ukrepanje.

Sistem nadzora mora biti za vsako KKT pravilno izbran. V sklopu nadzora KKT lahko spremljamo tudi eventuelne oddaljitve od ciljnega nivoja. Upoštevati je potrebno kritične mejne vrednosti in zmožnosti merilne opreme.

Postopek spremljanja mora za vsako KKT odgovoriti na naslednja vprašanja (Česen, Klun, Marinko, 2002):

- kaj merimo – parameter,
- kje merimo – mesto izvajanja meritve,
- kako merimo – metoda in postopek,
- kdaj merimo – čas in pogostost merjenja,
- kdo izvaja meritev,
- kako rezultate zapisujemo,
- kdo zapisuje rezultate meritev ali opazovanj,
- kje se hranijo rezultati meritev.

Pogostnost nadzora se določi glede na interval znotraj katerega lahko tveganje še obvladamo. Nivo motnosti lahko že v eni uri doseže nesprejemljivo vrednost, zato je potrebno ta parameter spremljati pogosteje. Priporočljiva je uporaba kontinuiranih monitoring sistemov, ki odražajo trenutne lastnosti vode. Nasprotno pa lahko mine več let, da bo imel nedopusten poseg na vodovarstvenem območju negativne posledice v ustreznosti pitne vode. V tem primeru je kontrola smiselna le enkrat letno.

S sistematičnim zbiranjem podatkov v nadzornem programu in ustreznimi zapisi lahko dokažemo, da je določena KKT pod nadzorom in v skladu s sistemom HACCP.

7.2.5 Načelo 5: Določitev popravnih postopkov

Kadar nam rezultati monitoringa za KKT pokažejo odklon od kritične mejne vrednosti, moramo izvesti korektivne ukrepe in z njimi doseči, da so parametri za spremljanje KKT spet v okviru kritičnih mejnih vrednosti. Korektivni ukrepi morajo biti dokumentirani. Odgovornost za izvajanje korektivnih ukrepov moramo dodeliti osebam, ki so prisotne pri procesu in zato lahko hitro ukrepajo. Seveda pa je potrebno odgovornosti za izvajanje korektivnih ukrepov razvrstiti glede na težo posameznega ukrepa po različnih nivojih vodstva v podjetju (Česen, Klun, Marinko, 2002)

Pripravljalci HACCP načrta imajo pogosto težave pri določanju popravnih postopkov v naprej. Še zlasti so težave pri ugotavljanju njihove učinkovitosti. Določitev popravnih postopkov je temeljnega pomena pri obvladovanju tveganj še zlasti ker lahko ne dovolj hitro ali napačno ukrepanje povzroči neobvladljive posledice in izničenje vsakršnega truda.

Ukrepanje je lahko hitrejše ob uporabi kontinuiranih meritev ter avtomatskih regulacij procesov.

Med popravne postopke se uvršča tudi obveščanje uporabnikov pitne vode, v primeru dobave zdravstveno neustrezne pitne vode. Vse zahteve glede obveščanja po veljavni zakonodaji so zbrane v načrtu, ki nas v primeru zdravstveno neustrezne pitne vode vodi po postopkih, ki jih moramo izvesti.

Pravilnik o pitni vodi določa, da mora upravljavec ob ugotovitvi, da pitna voda ni skladna, nemudoma ugotoviti vzroke neskladnosti in izvesti ustrezen ukrep za njihovo odpravo. To je lahko prenehanje dobave vode, omejitev njene uporabe ali drug ukrep, ki varuje zdravje ljudi. Pri izbiri ukrepov mora upoštevati tudi tveganje za zdravje ljudi, ki bi jih lahko povzročila prekinitve ali omejitve uporabe pitne vode. O tem poda mnenje NIJZ. V primeru zdravstveno neustrezne vode mora upravljavec takoj obvestiti uporabnike in jim posredovati potrebna priporočila. V primeru prekinitve dobave vode, ki traja več kot 24 ur, je potrebno zagotoviti nadomestno oskrbo s pitno vodo. O vseh ukrepih morajo biti obveščeni ZIRS, območni NLZOH in NIJZ. Napisano velja za vodovodne sisteme, ki zagotavljajo vsaj 10 m³ vode na dan ali oskrbujejo vsaj 50 oseb. V primeru manjšega sistema, Pravilnik o pitni vodi ne velja, a določa, da mora prebivalce o možnih ukrepih za varovanje zdravja poučiti lokalna skupnost. Prav tako jim mora v primeru suma, da je voda nevarna za zdravje ljudi posredovati priporočila za ravnanje, ki jih pripravi NIJZ. V primeru, da se dokaže, da je vzrok neskladnosti hišno omrežje, se šteje, da je upravljavec izpolnil vse svoje obveznosti, ko lastnike objektov seznanj s priporočili za zmanjšanje tveganja in potrebnimi ukrepi. V kolikor se tak primer pojavi v javnem objektu, je za odpravo neskladnosti odgovoren lastnik oziroma upravljavec javnega objekta.

Raven obolevanja zaradi okužb z zdravstveno neustrezno pitno vodo je majhna prav na račun vzpostavljenega sistema HACCP in učinkovitega sistema obveščanja uporabnikov, kadar se ugotovi, da je voda zdravstveno neustrezna.

7.2.6 Načelo 6: Vzpostavitev verifikacijskih postopkov

Pred vključitvijo HACCP načrta v prakso je potrebno preveriti vse njegove ključne elemente. HACCP načrt postane veljaven, ko se odpravijo vse eventualno ugotovljene pomanjkljivosti in nepravilnosti. (Česen, Klun, Marinko, 2002)

Verifikacije so sestavni del HACCP načrta. Pri modernih avtomatskih postopkih so vključene v tehnološko opremo. Namen verifikacij je ugotoviti ali sistem v praksi deluje skladno s HACCP načrtom. Verifikacije HACCP načrta so potrditev njegove učinkovitosti in stalnosti.

Osnovo za verifikacijo predstavlja načrt verifikacijskih dejavnosti, pogostost izvajanja ter izvajalci.

Glede na to, kdo verifikacijo izvaja, ločimo

- notranjo verifikacijo,
- zunanjo verifikacijo.

Notranja verifikacija se izvaja znotraj podjetja. Izvaja se med razvojem načrta HACCP, med izvajanjem sistema in pozneje med vzdrževanjem sistema. Značilen primer verifikacije med razvojem načrta HACCP je preverjanje skladnosti sheme procesa z obstoječim stanjem ter preverjanje skladnosti z veljavno zakonodajo. Skupina HACCP mora na kraju samem preveriti – verificirati resničnost sheme. Postopek notranje verifikacije obsega presojo izvajanja postopkov HACCP ter validacijo. Presoja je sistematična preiskava, ki jo izvajajo strokovni delavci podjetja in skupina HACCP, ki preverja, ali so dejavnosti in rezultati skladni z dokumentiranimi postopki ter ali so uvedeni postopki učinkoviti in ustrezni za doseganje ciljev. Validacija je proces preverjanja dokazov, analiz pitne vode, da so kontrolni ukrepi učinkoviti.

Zunanjo verifikacijo predstavljajo certifikacijska presoja in pa inšpekcijski pregledi.

Dokumenti in zapisi o delovanju HACCP sistema morajo omogočati hiter vpogled v pravilnost izbranih KKT, učinkovitost nadzornega sistema in ustreznost popravilnih postopkov.

Pri vsakršni spremembi postopkov, opreme, programov, zaposlenih je nujna revizija sistema HACCP. Vse eventuelne spremembe je potrebno nemudoma vključiti v HACCP načrt.

7.2.7 Načelo 7: Vodenje in hranjenje zapisov

Dokumentiranje je ključni element HACCP načrta za zagotavljanje celovitosti in preglednosti sistema. Učinkovita in natančna dokumentacija je pogoj za uspešno vpeljavo HACCP sistema v postopke oskrbe s pitno vodo. Iz dokumentacije mora biti razvidna tudi pravilna uporaba načel ter popolnost in natančnost podatkov o celotni HACCP dejavnosti.

V HACCP ločimo tri vrste dokumentov:

- dokumenti načrta HACCP, s katerimi predpišemo postopke notranjega nadzora (opis izdelka, shema procesa, analiza tveganj, določitev KKT),
- zapisi, ki dokazujejo, da smo postopke HACCP izvajali (izvidi analiz, zapisovanje izmerjenih parametrov),

- dokumenti zunanjega nadzora, ki ga izvajata MKO in MZ (kakovost podtalnice na vplivnem območju vodnega zajetja, kakovost površinske vode, če se uporablja za vodooskrbo, kakovost vode na odzemnih mestih vodovodnega omrežja).

Za vodenje zapisov je predvidena uporaba najrazličnejših kontrolnih tabel in tabel za zapis podatkov. Dokumentiranje mora biti izvedeno tako, da je dostopno in da je omogočeno stalno ažuriranje. Pravilno shranjeni dokumenti in zapisi so dokaz o izvedenih aktivnostih. Služijo vpogledu v preteklo dogajanje postopkov priprave pitne vode, omogočajo nadzor in odpravo pomanjkljivosti ali nepravilnosti. Z zapisi, ki izhajajo iz načrta HACCP dokazujemo, da so bile določene naloge izvedene, doseženi določeni rezultati in so najboljši dokaz o varnosti oskrbe s pitno vodo skozi daljše obdobje. To so zapisi o izvajanju notranjega nadzora nad kakovostjo pitne vode in zdravstveno ustreznostjo, zapisi o kontroli KT in KKT, zapisi o umeritvah merilne opreme, o korektivnih ukrepih, o notranjih presoajah. Biti morajo čitljivi, podpisani, datirani, morajo se shranjevati, biti vedno dostopni, izražati morajo dejansko stanje v vodo oskrbnih sistemih in sledljivost. Za pregled zapisov skrbijo odgovorne osebe. Vsako odstopanje se posebej obravnava kot neskladje.

Pri zunanjih pregledih, katere opravljajo inšpektorji ali druge pooblašene službe, so zapisi edini in najvažnejši dokaz o preteklih dogodkih in aktivnostih. Natančnost in preglednost dokumentacije, ki poleg zapisov notranjega nadzora vsebujejo tudi dokumente zunanjega nadzora, zunanjemu presojevalcu omogoči oceno ustreznosti.

Zahteve za obvladovanje dokumentacije so sestavni del sistemov kakovosti in tudi sistema HACCP. Urejanje, vzdrževanje in nadzor nad načrtom HACCP je v pristojnosti odgovorne osebe za notranji nadzor oziroma vodje HACCP teama, ki skrbi za izbor, oblikovanje, vsebine, grafično oblikovanje, distribucijo, dopolnitve, spremembe, posodabljanje in arhiviranje.

8 HACCP ELABORAT ZA VODOVODNI SISTEM CERKNICA - RAKEK

Vodovodni sistem Cerknica-Rakek je v upravljanju Javnega Podjetja Komunale Cerknica d.o.o.. Gre za centralni vodovodni sistem, ki s pitno vodo oskrbuje preko 9000 uporabnikov v 17 naseljih.

Vodovod Cerknica-Rakek se napaja iz enega vodnega vira, in sicer iz drenažnega zajetja Črne mlake. Drenažno zajetje tvori trinajst revizijskih jaškov, ki so med seboj oddaljeni 70 metrov. Celotno napajalno območje obsega celotno zgornje povodje potoka Cerknjščice in je dokaj nenaseljeno, poraščeno z gozdovi, razen v nižjih predelih, kjer se nahajajo naselja, posamezni industrijski obrati, prometnice, njive in travniki. Iz zajetja se voda gravitacijsko transportira do črpališča Cerknica, kjer se obdela na ultrafiltraciji, dezinficira s klor dioksidom in distribuira v vodohrane oziroma v omrežje.

Ultrafiltracija je vrsta membranske filtracije, pri kateri hidrostatski pritisk potiska tekočino skozi polprepustno membrano. Voda potuje skozi, koloidni delci, alge, praživali, bakterije in virusi pa se zaustavijo na membrani.

Klor dioksid (ClO_2) je pri sobni temperaturi zeleno – rumen plin z vonjem, ki je podoben vonju klora. Pri visokih koncentracijah je nestabilen in lahko ob izpostavljenosti svetlobi, vročini ali iskri eksplodira. Posledično se generira šele na kraju uporabe (Letterman, 1999).

Ima veliko rezidualno moč in razkužuje pitno vodo tudi na koncih vodovodnih sistemov. Proizvaja se ga z reakcijo natrijevega klorita bodisi s klorom ali klorovodikovo kislino. Z vodo reagira zelo počasi (Water treatment handbook – Ondeo Degremont II, 2009).



Slika 16: Kemijska enačba pridobivanja klor dioksida

Ko je proizveden se raztopi v vodi in je ob odsotnosti svetlobe in povišane temperature stabilen. V primeru, da je voda izpostavljena svetlobi, višjim temperaturam ali visokim pH vrednostim, se lahko tvorijo stranski produkti kloriti in klorati (Letterman, 1999).



Slika 17: Prikaz omrežja in objektov vodovodnega sistema Cerknica - Rakek

Določeni sta 2 kritični kontrolni točki in 8 kontrolnih točk, ki so prikazane v spodnji tabeli.

Preglednica 6: KKT na vodovodnem sistemu Cerknica – Rakek

KKT	Lokacija	Proces
1	Črpališče Cerknica	Ultrafiltracija, kloriranje
2	Vodohran Rakek	Dodatno kloriranje

Preglednica 7: KT na vodovodnem sistemu Cerknica - Rakek

KT	Lokacija
1	Zajetje Črne mlake
2	Vodohran Peščenk
3	Črpališče Peščenk
4	Vodohran in črpališče Martinjak
5	Vodohran Grahovo
6	Črpališče Rakek
7	Vodohran Rakek
8	Omrežje

Spodnja tabela prikazuje osnovni nabor parametrov za analize pitne vode.

Preglednica 8: Osnovni nabor parametrov za analize pitne vode

		KT								KKT	
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2
Parametri	MB	Escherichia Coli /0MPN/100mL/									
		Koliformne bakterije /0MPN/100mL/									
		Bakterije 22°C									
		Bakterije 36°C /<100CFU/mL/									
	FIZ	Klor dioksid									
		pH									
		Elektroprevodnost									
		Vonj									
		Okus									
	KEM	Amonij									
		Barva									
		Motnost									
	Nadzor		Vzorčenje po letnem planu vzorčenja. Mesečno na vseh krakih vodovodnega omrežja, vključno z analizami na pipah uporabnikov.								

Pitno vodo se dodatno analizira zaradi načina obdelave in priprave na parametre kloriti, klorati, kloridi ter aluminij zaradi dodajanja klor dioksida, oziroma koagulanta.

8.1 Inšpekcijski pregledi 2010 - 2014

Od leta 2010 do leta 2014 so bili objekti vodovodnega sistema in dokumentacija notranjega nadzora nad pitno vodo šestkrat inšpekcijsko pregledani s strani Zdravstvenega inšpektorata Republike Slovenije.

8.1.1 Pregled 19.11.2010

Opravljen je bil inšpekcijski nadzor za vodovodni sistem Cerknica - Rakek. Poleg pregleda dokumentacije notranjega nadzora je bil izveden tudi ogled drenažnega zajetja Črne mlake in vodohranov Peščenek ter Rakek.

Vodovodni sistem se napaja iz drenažnega zajetja Črne mlake, od koder se voda zbira direktno v vodohran. V samem črpališču se direktno v cevovod dozira plinski klor, nato pa se tako pripravljena voda dovaja v vodohran Peščenek, kjer se na iztoku telemetrijsko meri rezidualni klor. Del klorirane vode se iz samega glavnega črpališča dovaja mimo vodohrana

Peščenk, direktno v omrežje. Vodovodni sistem Cerknica Rakek se napaja tudi iz vodnega vira Podslivnica, saj se v levi krak vodovodnega sistema dovaja klorirana voda direktno v omrežje. Glavni objekt vodovoda je vodarna in je bila popolnoma obnovljena ter se deli na dva dela. V prvem delu poteka opisan način priprave vode, v drugem delu pa je nameščena ultrafiltracija, ki bo pričela s poskusnim obratovanjem predvidoma konec novembra 2010. Po končanem poskusnem obratovanju bo ultrafiltracija nadomestila trenutni način priprave pitne vode, ki bo ostal kot rezervna priprava pitne vode ob nepredvidenih dogodkih na sami ultrafiltraciji.

V letu 2009 je bil na vodovodni sistem Cerknica - Rakek povezan tudi vodovodni sistem Grahovo, ki tako ni več samostojen vodovodni sistem. V državnem monitoringu pitnih vod se sicer še vedno vodi kot ločen sistem.

V okviru notranjega nadzora nad pitno vodo so za vodovodni sistem Cerknica - Rakek določene 3 KKT, ki se redno spremljajo. KKT so dezinfekcija s plinskim klorom pri pripravi vode, dokloriranje v vodohranu Rakek in meritve rezidualnega klora v vodohranu Peščenk.

Nepravilnosti niso bile ugotovljene, postopek se ustavi.

8.1.2 Pregled 5.12.2011

Opravi se inšpekcijski pregled vodovodnega sistema Cerknica - Rakek. Vodovodni sistem se napaja iz drenažnega zajetja Črne mlake, od koder se voda prelije na obdelavo na ultrafiltracijo. Obdelana voda-permeat se hrani v vodohranu pod objektom črpališča. Od tu se voda prečrpava in istočasno klorira in pošlje v vodohran Peščenk, ker se na izhodu meri rezidual klora, ki je beležen telemetrično.

Do pričetka obratovanja ultrafiltracije, je bil eden izmed virov, ki je napajal vodovodni sistem tudi vodni vir Podslivnica. Sedaj le-ta ni več v uporabi za potrebe napajanja vodovodnega sistema Cerknica-Rakek.

Zaradi dolžine omrežja se voda v vodohranu Rakek doklorira, tudi tu so meritve telemetrične. Dezinfekcija na vodovodnem sistemu Cerknica - Rakek poteka s plinskim klorom.

Pred grobimi filtri se v surovo vodo dodaja koagulant, ki služi za zmanjševanje motnosti, da se delci združijo v flokule in odstranijo na grobem filtru. Nato se voda lahko obdela na ultrafiltraciji. Ultrafiltracija je projektirana na vstopno motnost 200 NTU, izstopna motnost pripravljene vode pa je 0,1 NTU.

Pri obratovanju vodarne se uporabljajo natrijev hipoklorit za dezinfekcijo membran po povratnem pranju, Kemiclar 200 -koagulant, ki se dozira v surovo vodo, natrijevo lužilo, ki

služi za nevtralizacijo solne kisline, katero se uporablja za pranje membran ter natrijev bisulfit, ki ravno tako služi za pranje membran. Ultrafiltracija deluje avtomatsko, preko nadzornega programa, ki v primeru nepravilnost vklopi alarm. Ultrafiltracija ima zmogljivost 30l/s, bo pa nadgrajena na 40l/s.

V pripravi je revizirana verzija HACCP načrta. Zavezanec ima določene 3 kritične kontrolne točke. Ena izmed njih je priprava vode v črpališču Cerknica, ki pa sedaj ni več aktualna, saj zdaj priprava poteka z ultrafiltracijo. Drugi dve KKT sta dezinfekciji z meritvami reziduala v rezervoarju Peščenk in rezervoarju Rakek. V novem revidiranem HACCP načrtu je v okviru KKT obvezno vključiti tudi delovanje ultrafiltracije. Potrebno je tudi dodati korektivne postopke v primeru izpada delovanja ultrafiltracije.

Zavezanec ima določeno vrednost reziduala klora pri porabnikih oziroma v rezervoarju Rakek do 0,5 mg/l. Rezidual klora pri porabnikih se ne meri, razen ob analizah. V rezervoarju Rakek se rezidual meri telemetrično. Zavezanec nima določene minimalne vrednosti reziduala.

V letu 2011 je bil na vodovodnem sistemu izdan ukrep prekuhavanja pitne vode. Vzrok neskladnih vzorcev je bil izpad delovanja ultrafiltracije. O ukrepu so bili vsi potrebni ustrezno obveščeni, hrani vse vsa dokumentacija o obveščanju. Neskladen je bil še en vzorec pitne vode. Zavezanec je ocenil, da ukrepi omejevanja uporabe vode niso potrebni, saj gre za indikatorske parametre. Zavezanec porabnikom ni posredoval navodil o ukrepih za odpravo neskladij z navodili IVZ. Izdana bo ureditvena odločba.

Izdani sta bili dve opozorili:

1. Dopolniti analizo dejavnikov tveganja v procesu priprave in distribucije pitne vode ter vzpostaviti učinkovit notranji nadzor na osnovah HACCP sistema, vključno z meritvami reziduala na vodovodnem omrežju.
2. V primeru neskladne pitne vode, kadar je vzrok neskladnosti hišno vodovodno omrežje ali njegovo vzdrževanje, mora upravljavec zagotoviti priporočila lastnikom objekta o ukrepih za zmanjšanje ali odpravo tveganja.

8.1.3 Pregled 25.10.2012

Opravljen je bil inšpekcijski pregled vodovodnega sistema Cerknica - Rakek.

Priprava vode na vodovodnem sistemu poteka preko ultrafiltracije in dodatne dezinfekcije s plinski klorom. V procesu priprave pitne vode se uporablja tudi koagulant Kemclar 200.

Zavezanec spremlja stranske produkte dezinfekcije pitne vode, v planu vzorčenja pa nima določenega spremljanja parametra aluminij, zaradi uporabe koagulanta.

Ugotovljeno je bilo, da v času do pregleda zavezanec ni posredoval letnega poročila o rezultatih vzorčenj pitne vode odvzetih v okviru notranjega nadzora.

Izdani sta bili dve opozorili:

1. Zavezanec mora pričeti spremljati prisotnost aluminija v pitni vodi.
2. Porabnike pitne vode mora prek občinskega oziroma javnega občila obvestiti o rezultatih preskušanj v okviru notranjega nadzora.

8.1.4 Pregled 18.10.2013 in nadaljevanje pregleda 25.10.2013

Opravljen je bil pregled HACCP načrta, pripadajočih evidenc in rezultatov državnega monitoringa. Dva vzorca državnega monitoringa nista bila skladna s Pravilnikom o pitni vodi. Upravljavlec je presodil, da je vzrok v internem hišnem omrežju in obema uporabnikoma posredoval priporočila za izpiranje internega omrežja.

Ugotovljeno je bilo, da zavezanec v okviru notranjega nadzora spremlja stranske produkte dezinfekcije in aluminij, zaradi dodajanja koagulanta.

V obdobju od prejšnjega inšpekcijskega pregleda ja bil na vodovodnem sistemu izdan ukrep prekuhavanja pitne vode zaradi fekalnega onesnaženja. Ukrepanje in obveščanje uporabnikov je bilo izvedeno v skladu z načrtom obveščanja.

Dokumentacija HACCP načrta je bila odvzeta za podrobnejši pregled. Dne 18.10.2013 se je inšpekcijski pregled nadaljeval. Inšpektor je pregledal dokumentacijo HACCP.

Izdana so bila 3 opozorila:

1. V HACCP načrtu ima zavezanec določeno verifikacijo in notranjo presojo sistema enkrat letno. V letu 2012 verifikacija ni bila izvedena. Obvezna izvedba verifikacije, vključno z analizo dejavnikov tveganja.
2. Izdelan je Načrt ukrepanja ob pojavi izrednih dogodkov, v katerem so določene odgovorne osebe za izvedbo, skupaj s kontaktnimi podatki. Manjkajo pa kontaktne številke oziroma naslovi za obveščanje medijev. Obvezno dopolniti načrt ukrepanja ob izrednih dogodkih z vsemi kontaktnimi podatki sodelujočih, tudi medijev in občine ter morebitnih drugih vpletenih.
3. Iz poročil o preskusih pitne vode v okviru notranjega nadzora in evidence meritev na vodovodnem sistemu občasno ni zaznati rezidualnega klora. Zavezanec ni zabeležil

korektivnih ukrepov ob prenizki koncentraciji, zato ne more dokazati, da so bili ukrepi res izvedeni. Obvezno ob primeru prenizkih vrednosti rezidualnega klora izvesti in zabeležiti korektivne ukrepe.

8.1.5 Pregled 3.12.2013

Na vodovodni sistem Cerknica - Rakek se je priklopil vodovodni sistem Gorenje jezero, ki sedaj ni več samostojni vodovodni sistem. Vsi dokumenti notranjega nadzora sistema Gorenje jezero se sedaj vodijo v sklopu vodovodnega sistema Cerknica-Rakek. Vse analize pitne vode izvedene po priklučitvi na vodovodni sistem Cerknica-Rakek so bile skladne s Pravilnikom o pitni vodi. Posledično je bil na tem območju izdan preklic prekuhavanja vode.

Nepravilnosti niso bile ugotovljene, postopek se ustavi.

8.1.6 Pregled 26.11.2014

Opravljen je bil inšpekcijski pregled vodovodnega sistema Cerknica - Rakek ter vodarne, ki je bila v času poplav (7.11.2014) dvakrat poplavljena. Od zadnjega inšpekcijskega pregleda sta se zgodila dva izredna dogodka, žledolom v februarju in poplave v novembru. Zavezanec je v obeh primerih uvedel ukrep prekuhavanja pitne vode.

V planu je nabava agregata za objekt vodarne, za primer izpada električne energije ter betonskega zidu za preprečitev poplav.

Preverila so se poročila o preskusih pitne vode odvzetih v okviru monitoringa pitnih vod in v okviru notranjega nadzora. Ugotovljenih je bilo več neskladnih vzorcev, o čemer je so bili porabniki v nekaj primerih obveščeni in so jim bile posredovana navodila NIJZ, v nekaterih primerih pa porabniki niso bili obveščeni. Pravilnik o pitni vodi določa, da v kolikor je vzrok neskladnosti hišno vodovodno omrežje, mora upravljavec porabnikom zagotoviti priporočila za odpravo ali zmanjšanje tveganja. V kolikor pa je vzrok neskladnosti ni v hišnem omrežju, mora upravljavec nemudoma ugotoviti vzrok neskladnosti in izvesti ukrepe za njihovo odpravo.

Glede na rezultate vzorčenja je bilo ugotovljeno, da je pogosto neskladje pitne vode povezano s prenizkimi koncentracijami prostega ClO₂ na omrežju pri porabnikih. Vrednosti izmerjene v okviru notranjega nadzora so tudi nižje od najnižje določene vrednosti 0,05mg/l. Pojavijo se tudi primeri brez reziduala pri porabnikih. Inšpektor ocenjuje, da glede na navedeno notranji nadzor ni vzpostavljen in se izda ureditvena odločba:

1. Na inšpektorat je potrebno posredovati ugotovitve o vzrokih pogosto neskladnih vzorcih na vodovodnem omrežju pri porabnikih in o ukrepih, ki jih namerava izvesti za odpravo neskladij.

8.1.7 Analiza nepravilnosti po načelih HACCP

Spodnja tabela prikazuje povzetek nepravilnosti in opozoril, ugotovljenih ob inšpekcijskih pregledih, in načela, v katera spadajo ugotovljene nepravilnosti:

Preglednica 9: Povzetek nepravilnosti in opozoril ter načela, v katera spadajo nepravilnosti

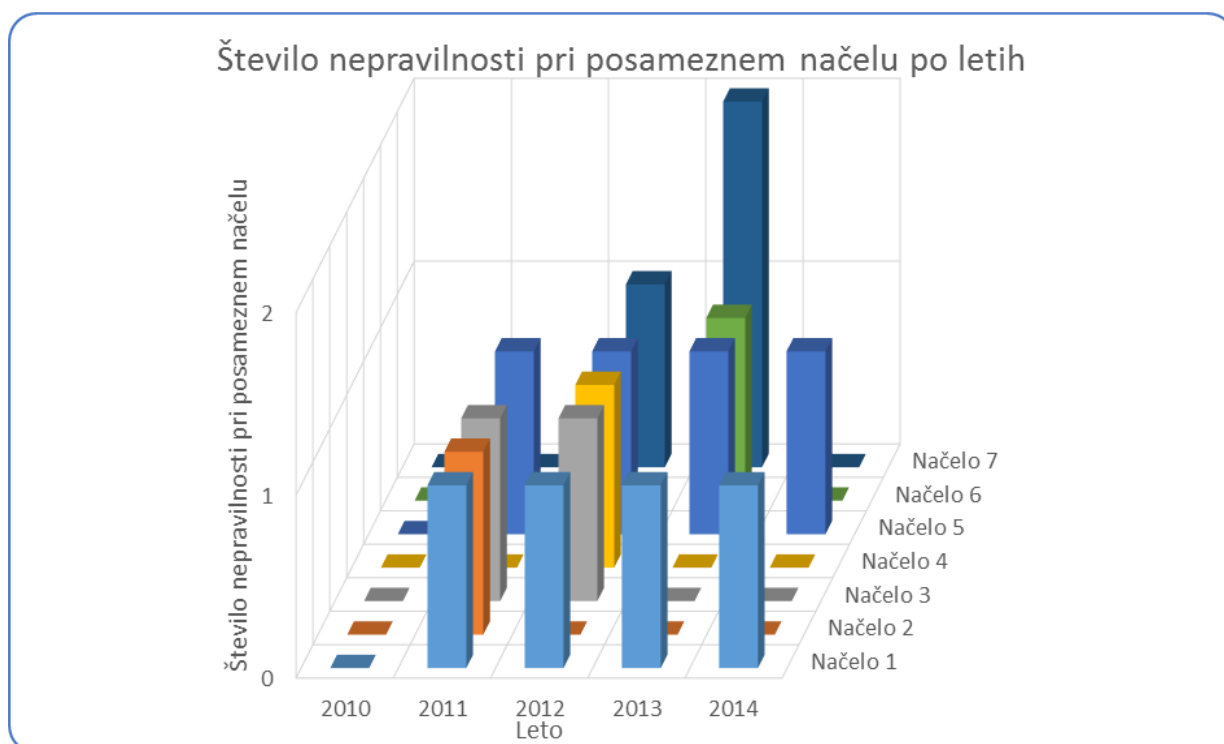
Datum	Nepravilnosti in opozorila:	načela
19.11.2010	Postopek se ustavi	/
5.12.2011	1. Dopolniti analizo dejavnikov tveganja v procesu priprave in distribucije pitne vode ter vzpostaviti učinkovit notranji nadzor na osnovah HACCP sistema, vključno z meritvami reziduala na vodovodnem omrežju.	1, 2, 3
	2. V primeru neskladne pitne vode, kadar je vzrok neskladnosti hišno vodovodno omrežje ali njegovo vzdrževanje, mora upravljavec zagotoviti priporočila lastnikom objekta o ukrepih za zmanjšanje ali odpravo tveganja.	5
25.10.2012	1. Zavezanec mora pričeti spremljati prisotnost aluminija v pitni vodi.	1, 3, 4
	2. Porabnike pitne vode mora prek občinskega oziroma javnega občila obvestiti o rezultatih preskušanj v okviru notranjega nadzora.	5, 7
18.10.2013 in 25.10.2013	1. V HACCP načrtu ima zavezanec določeno verifikacijo in notranjo presojo sistema enkrat letno. V letu 2012 se zadeva ni izvedla. Obvezna izvedba verifikacije, vključno z analizo dejavnikov tveganja.	1,6
	2. Izdelan je Načrt ukrepanja ob pojavu izrednih dogodkov v katerem so določene odgovorne osebe za izvedbo, skupaj s kontaktnimi podatki. Manjkajo pa kontaktne številke oziroma naslovi za obveščanje medijev. Obvezno dopolniti Načrt ukrepanja ob izrednih dogodkih z vsemi kontaktnimi podatki sodelujočih, tudi medijev in občine ter morebitnih drugih vpletenih.	5, 7

se nadaljuje...

...nadaljevanje Preglednice 9

18.10.2013 in 25.10.2013	3. Iz poročil o preskusih pitne vode v okviru notranjega nadzora in evidence meritev na vodovodnem sistemu občasno ni zaznati rezidualnega klora. Zavezanec ni zabeležil korektivnih ukrepov ob prenizki koncentraciji, zato ne more dokazati, da so bili ukrepi res izvedeni. Obvezno ob primeru prenizkih vrednosti rezidualnega klora izvesti in zabeležiti korektivne ukrepe.	7
3.12.2013	Postopek se ustavi	/
26.11.2014	1. Na inšpektorat je potrebno posredovati ugotovitve o vzrokih pogosto neskladnih vzorcih na vodovodnem omrežju pri porabnikih in o ukrepih, ki jih namerava izvesti za odpravo neskladij.	1, 5

Glede na zgornjo tabelo je v spodnjem grafikonu prikazano število nepravilnosti, ki jih je ugotovil inšpektor Zdravstvenega inšpektorata, razdeljena po načelih in letih.



Slika 18: Število nepravilnosti posameznih načel po letih

Iz analize nepravilnosti, ki so bile ugotovljene ob inšpekcijskih pregledih v zadnjih petih letih, je razvidno, da niso bila dovolj upoštevana načela, prikazana v naslednji preglednici:

Preglednica 10: Število ugotovljenih nepravilnosti in opozoril

Načelo		Število nepravilnosti v 5 letih
načelo 1	Analiza tveganja	4
načelo 2	Določanje KKT	1
načelo 3	Določanje kritične mejne vrednosti na KKT	2
načelo 4	Vzpostavitev nadzora na KKT	1
načelo 5	Določitev popravilnih postopkov	4
načelo 6	Vzpostavitev verifikacijskih procesov	1
načelo 7	Vodenje in hranjenje zapisov	3

Največkrat so bile ugotovljene nepravilnosti pri načelu 1 – analiza tveganja in 5 – določitev popravilnih postopkov.

8.2 Analize pitne vode 2010 – 2014

Spodnja tabela in grafikon prikazujeta število opravljenih mikrobioloških analiz pitne vode v letih 2010 – 2014 na vodovodnem sistemu Cerknica - Rakek. Analize so razdeljene na dva dela, glede na lokacijo odvzema vzorca in so bile opravljene v sklopu notranjega nadzora pitne vode po sistemu HACCP. Prva tabela prikazuje vzorce, ki so bili vzeti na surovi vodi, druga tabela pa prikazuje vzorce pripravljene vode. Surova voda je voda, ki ni bila v postopku obdelave.

Preglednica 11: Število opravljenih mikrobioloških analiz surove vode in rezultati

	2010	2011	2012	2013	2014
Odvzetih vzorcev na zajetju	10	4	4	5	4
Neustreznih na zajetju	3	2	3	0	1
Delež neustreznih na zajetju	30,00%	50,00%	75,00%	0,00%	25,00%

Preglednica 12: Število opravljenih mikrobioloških analiz pripravljene vode in rezultati

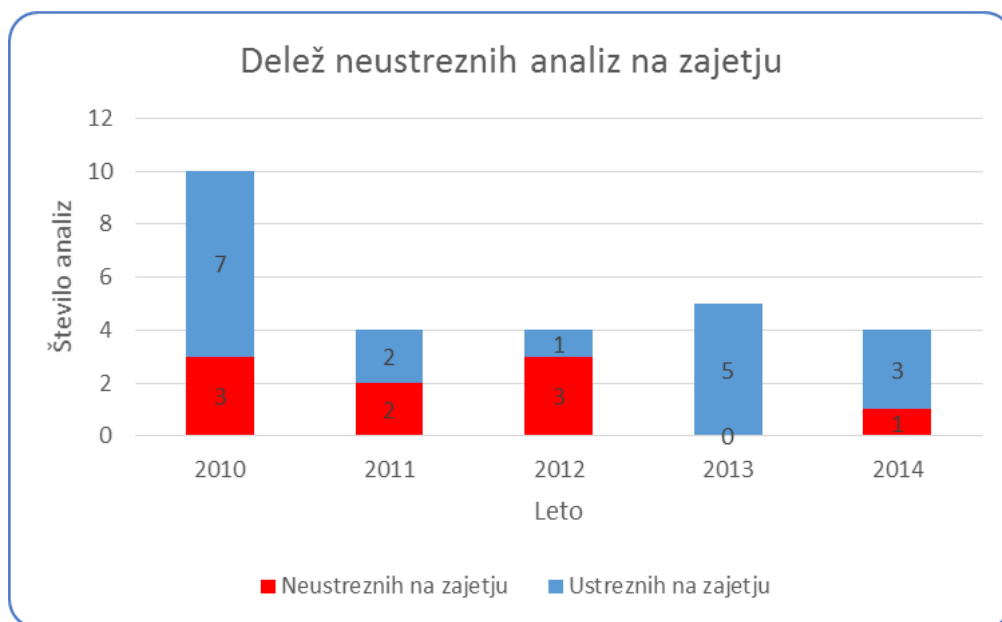
	2010	2011	2012	2013	2014
Odvzetih vzorcev na omrežju	47	29	33	52	64
Neustreznih na omrežju	4	2	0	8	8
Delež neustreznih na omrežju	8,51%	6,90%	0,00%	15,38%	12,50%

Grafični prikaz števila odvzetih vzorcev surove in obdelane vode:



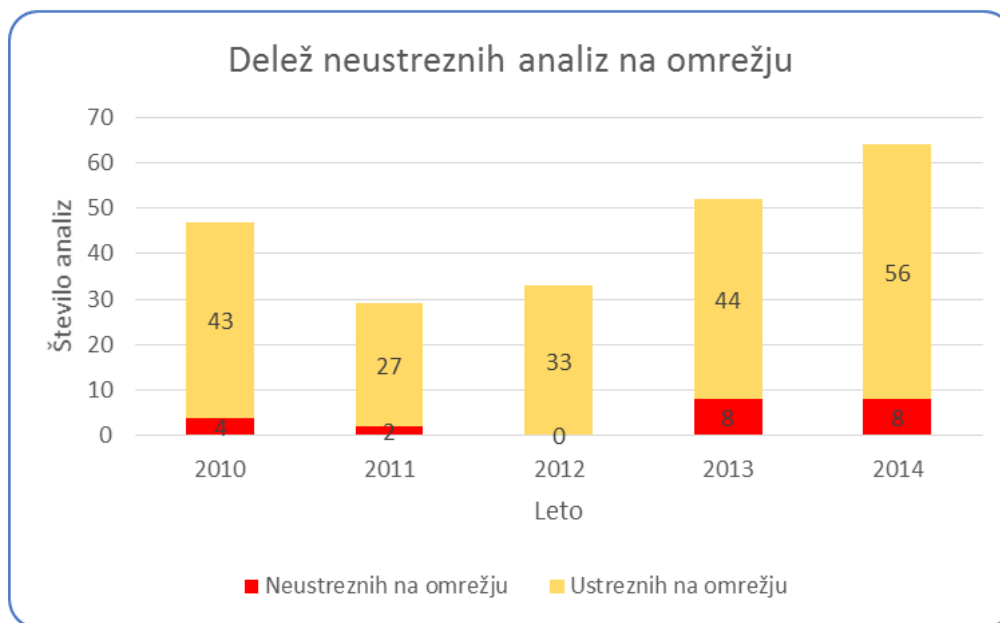
Slika 19: Primerjava števila odvzetih vzorcev na zajetju in na omrežju

Grafični prikaz števila neustreznih analiz na zajetju, glede na vse odvzete vzorce na zajetju:



Slika 20: Delež neustreznih analiz na zajetju

Grafični prikaz števila neustreznih analiz na omrežju, glede na vse odvzete vzorce na omrežju:



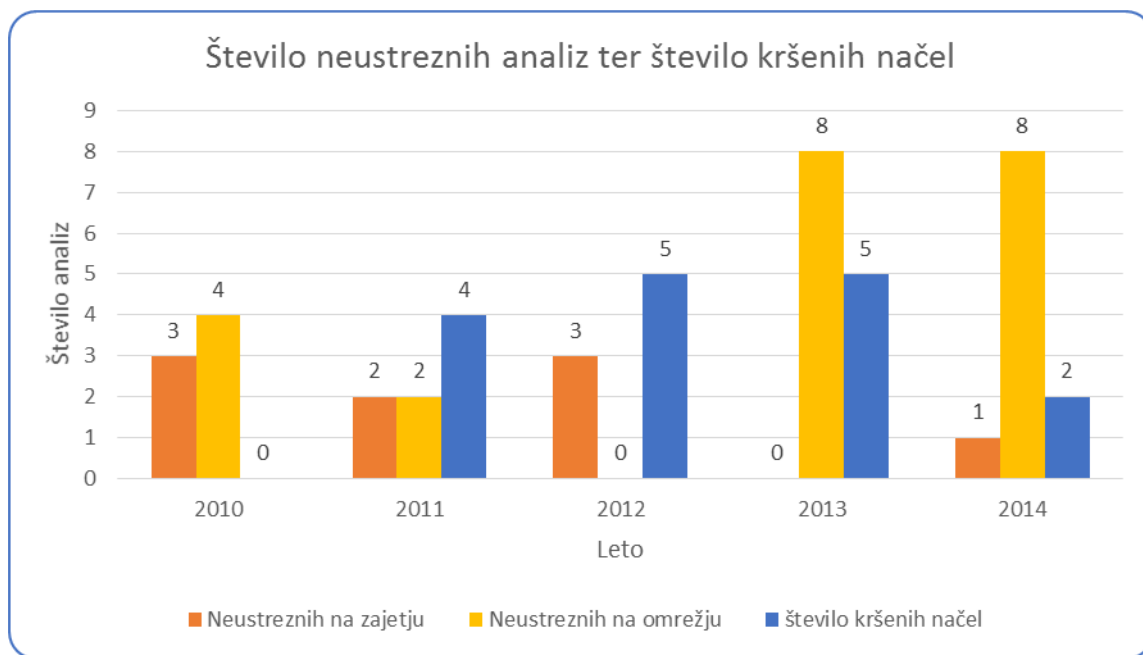
Slika 21: Delež neustreznih analiz na omrežju

Iz prikazanega je razvidno, da je delež odvzetih vzorcev na zajetju v primerjavi z odvzetimi vzorci na omrežju zelo majhen.

V obratnem sorazmerju pa je delež neustreznih vzorcev. Ta delež je na zajetju v primerjavi z omrežjem zelo velik.

8.3 Vpliv upoštevanja načrta HACCP na kvaliteto pitne vode

Spodnji grafikon prikazuje število neustreznih analiz po mestu odvzema vzorca ter število ugotovljenih kršitev pri zagotavljanju zdravstveno ustrezne pitne vode po načelih HACCP v istem časovnem obdobju.



Slika 22: Število neustreznih analiz ter število kršenih načel

V grafikonu je za leto 2010 prikazano, da Inšpekcijski pregled v tem letu ni ugotovil nobenih nepravilnosti pri zagotavljanju zdravstveno ustrezne pitne vode, delež neustreznih analiz pa je bil na zajetju 43%, na omrežju pa 9%.

V letu 2011 so bile ugotovljene nepravilnosti pri štirih načelih sistema HACCP. Kršeno je bilo načelo 1 - Analiza tveganja, načelo 2 - Določitev KKT, načelo 3 - Mejne vrednosti na KKT in načelo 5 - Popravni postopki. Delež neustreznih analiz na zajetju je bil 50%, na omrežju pa 7%.

V letu 2012 so bile ugotovljene nepravilnosti pri petih načelih HACCP. Kršeno je bilo načelo 1 - Analiza tveganja, načelo 3 - Mejne vrednosti, načelo 4 - Nadzor nad KKT, načelo 5 - Popravni postopki ter načelo 7 - Zapisi. Na omrežju so bile vse analize ustrezne, na zajetju pa je bilo neustreznih 75%.

V letu 2013 so bile ugotovljene nepravilnosti pri štirih načelih HACCP. Kršeno je bilo načelo 1 - Analiza tveganja, načelo 6 - Verifikacija ter dvakrat načelo 7 - Zapisi. Na zajetju so bile vse analize ustrezne, na zajetju pa je bilo neustreznih 16%.

V letu 2014 so bile ugotovljene nepravilnosti pri dveh načelih HACCP. Kršeno je bilo načelo 1 - Analiza tveganja ter načelo 5 - Popravni postopki. Delež neustreznih analiz je bil 25%, na omrežju pa 13%.

Na prvi pogled iz tabele ni razviden neposreden vpliv nepravilnosti v posameznem načelu na kvaliteto pitne vode. Vendar pa po natančnejšem pregledu izstopa dvoje:

- zelo velik delež neustreznih analiz na surovi vodi,
- nepravilnosti pri načelu 1 - analiza tveganja.

Pogosto ugotovljeno kršenje načela analize tveganja in visok delež neustreznih analiz na surovi vodi kažeta na pomanjkljivost HACCP elaborata, ki tveganja ne obravnava v zadostni meri, posebno ne na zajetjih in v zaledju vodnega vira.

HACCP elaborat bi moral kot kritične točke upoštevati tudi vodovarstvene oziroma vplivne pasove, ki sicer ležijo izven vodovodnega sistema. Vodovarstveni pasovi so primarno namenjeni zmanjševanju tveganj za kakovost pitne vode v vodnih zajetjih. Predvsem na kraškem ozemlju, kjer ni ostre meje med površinskimi in podzemnimi vodami, je nujno potrebno upoštevati vodovarstveno območje oziroma celotno vplivno območje.

8.4 Ugotovitve

Načelo 1, Analiza tveganja je ključna stopnja pri izdelavi HACCP elaboratov. Določitev tveganja zahteva veliko znanja, vendar pa je le z opredelitvijo ustreznih tveganj možno določiti učinkovite preventivne in ustrezne popravne postopke. Škodljive učinke tveganja lahko omejimo s primernimi organizacijskimi, tehničnimi in nadzornimi postopki.

Pravilnik o pitni vodi upravljavcem vodovodnih sistemov predpisuje vzpostavitev notranjega nadzora po načelih HACCP in zagotavljanje pitne vode na pipah oziroma mestih, kjer se voda uporablja kot pitna voda. Zakonodaja pa ne določa nadzora nad surovo vodo. V okviru notranjega nadzora ga upravljavci vodovodnih sistemov v manjšem obsegu sicer izvajajo, saj tako dobijo informacijo o stanju vodnega vira. V okviru državnega monitoringa pitne vode, pa se preskušanje surove vode ne izvaja.

Upravljavci vodovodnih sistemov, ki so odgovorni za zdravstveno neoporečno pitno vodo, analizam na zajetjih ne posvečajo tolikšne pozornosti, kot analizam, katerih vzorci so bili odvzeti na pipah uporabnikov. Neustrezna analiza na zajetju sicer pokaže, da se z vodnim virom nekaj dogaja, a neustrezna voda ne doseže uporabnikov, saj se le ta prej obdela. Neustrezna analiza na omrežju pa pomeni, da je bila distribuirana uporabnikom in izdati je potrebno ustrezen ukrep.

Tveganja na vodnih virih oziroma njihovem zaledju pogosto niso ustrezno opredeljena. Prav tako se ne posveča dovolj pozornosti neustreznim analizam na zajetjih. Za vsako odstopanje od mejnih vrednosti, ki jih predpisuje Pravilnik o pitni vodi, bi bilo potrebno ugotoviti vzrok neustreznosti pitne vode ter izvesti popravne postopke, ne glede na to, da se voda kasneje obdela in se uporabnikom distribuira zdravstveno ustrezna pitna voda.

9 ZAKLJUČEK

Varna pitna voda je osnovni pogoj življenja in zdravja. Uporabniki se s pitno vodo oskrbujejo preko vodovodnih sistemov, ki morajo zagotavljati zadostne količine zdravstveno ustrezne pitne vode. Slovenska in evropska zakonodaja upravljavcem vodovodnih sistemov predpisuje vzpostavitev notranjega nadzora na načelih sistema HACCP. V Sloveniji se voda črpa predvsem iz podzemnih virov, kot so drenaže, izviri, vrtine, vodnjaki, zajetja ter v manjšem deležu iz površinskih virov. Približno polovica načrpane vode se dobavi gospodinjstvom. Precejšnje število javnih vodovodov ne zagotavlja vedno zdravstveno neoporečne pitne vode. Vzrok je predvsem mikrobiološka onesnaženost pitne vode, najpogosteje fekalnega izvora. Deleži neustreznih vzorcev pitne vode se skozi leta zmanjšujejo, a še vedno predstavljajo nevarnost hidričnih izbruhov.

Težave povzročajo tudi še vedno obstoječi vaški vodovodi oziroma oskrba prebivalstva z vodo iz lastnih vodnjakov. Zakonodaja lastno oskrbo prebivalstva s pitno vodo na območjih javnega vodovoda sicer prepoveduje, a se prepoved v realnosti ne upošteva v celoti. Posledično poleg javnega vodovodnega sistema, na katerega so porabniki sicer priklopljeni, obratuje tudi stari vaški vodovod, katerega vodo koristijo, ali pa vodo črpajo iz vodnjakov. Vaški vodovodi in vodnjaki pa praviloma ne zagotavljajo zdravstveno ustrezne pitne vode. Rezultat teh kršitev je neupravičeno večji delež neustreznih analiz na pipah uporabnikov, saj vzorčevalci ne vedo, da ne vzorčijo vode iz javnega vodovodnega sistema. Posledica je tudi majhna oziroma nerealna poraba pitne vode, saj le ta ni evidentirana. Realna poraba je tudi zato precej nižja od načrtovane porabe glede na število prebivalstva, ki se oskrbuje iz vodovodnega sistema.

Nadzor nad upravljavci vodovodnih sistemov oziroma izvajanjem notranjega nadzora izvajajo zdravstveni inšpektorji. JP Komunala Cerknico d.o.o., ki je upravljavec vodovodnega sistema Cerknica – Rakek, so med leti 2010 in 2014 obiskali šestkrat. Preučila sem zapisnike vseh inšpekcijskih pregledov v tem časovnem obdobju, povzela ugotovljene nepravilnosti in opozorila, ter jih razvrstila v posamezna načela sistema HACCP. Tako sem pridobila podatke o največkrat kršenih načelih.

Nadaljevala sem z pridobivanjem podatkov o rezultatih analiz pitne vode v istem časovnem obdobju. Glede na lokacijo odvzema vzorca so podatki razdeljeni v dve skupini, analize, opravljene na vzorcih surove vode ter analize, opravljene na vzorcih pripravljene vode.

Primerjava ugotovljenih nepravilnosti in opozoril po načelih sistema HACCP in rezultatov analiz pitne vode je pokazala, da je neustrezen velik delež opravljenih analiz na surovi vodi

ter da imajo največji vpliv na kakovost pitne vode nepravilnosti pri upoštevanju načela 1, to je analizi tveganj.

V HACCP elaboratih so pogosto pomanjkljivo opredeljena tveganja na vodnih virih oziroma njihovem zaledju. Zakonodaja predpisuje, da mora biti pitna voda zagotovljena na pipah, oziroma mestih, kjer se voda uporablja kot pitna voda. Posledično se državni monitoring izvaja le na vzorcih vode, vzetih na pipah uporabnikov. Upravljalci vodovodnih sistemov neustrezni analizi surove vode ne posvečajo veliko pozornosti, ker se voda pred distribucijo uporabnikom obdelava in tako postane zdravstveno ustrezna.

Posebno pri načrtovanju in izgradnji novih vodovodnih sistemov je smiselno, da upravljavec aktivno sodeluje pri pripravi HACCP elaborata in ker je vodovodni sistem sanitarno zahteven objekt, da se vključi ustrezne pooblašene inženirje, ki poskrbijo za kakovost vsebine HACCP elaborata. Z ustrezno shemo postopkov na osnovi tehnološkega načrta iz PID se omogoči obravnava tveganj v vseh fazah procesa od zajetja do distribucije.

Delež neustreznih analiz surove vode ter potrebno obdelavo vode pred distribucijo uporabnikom bi lahko v veliki meri zmanjšali z natančno opredeljenimi tveganji na vodnih virih in zaledju, ustreznim nadzorom in učinkovitimi popravnimi postopki.

HACCP elaborat je pomemben pripomoček pri vsakodnevnem upravljanju vodovodnih sistemov. Upoštevanje ugotovljenih dejstev pri dopolnitvah elaboratov lahko kakovost vodooskrbe dvignejo na še višji nivo varnosti in zagotavljanja kakovostne pitne vode.

VIRI

All about drinking water. 2014.

<http://www.precisionnutrition.com/all-about-drinking-water> (Pridobljeno 5. 4. 2014.)

ARSO. 2009. Kazalci okolja v Sloveniji, Kakovost pitne vode.

http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=29 (Pridobljeno 17. 11. 2014.)

Atlas okolja. 2014.

http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso

(Pridobljeno 10. 4. 2014.)

Česen, M., Klun, N., Marinko, L. G. 2002. HACCP - iz teorije v prakso. Ljubljana, Bureau Veritas: 97 str.

Water treatment handbook – Onedo Degremont II. 2009. Str. 1177-1180.

<http://www.scribd.com/doc/18177606/Water-Treatment-Handbook-Onedo-Degremont-II#scribd> (Pridobljeno 15. 2. 2015.)

Demšar, J. 2010. Gospodarsko pravo in osnove prava. Leila, Višja strokovna šola. Ljubljana.

http://www.leila.si/dokumenti/gpr_2010.pdf (Pridobljeno 20. 12. 2014.)

Direktiva Sveta o kakovosti vode, namenjene za prehrano ljudi. 98/83/ES. 3.11.1998.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:31998L0083&from=SL>
(Pridobljeno 15. 11. 2014.)

Drev, D. 2009. Vodovod.

<http://www.scribd.com/doc/23335105/Vodovod-2009> (Pridobljeno 25. 4. 2014.)

Drev, D. 2014. Komunalne naprave. Osnove za vodooskrbo. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 203 str.

Drev, D., Panjan, J. 2013. Problematika neustrezne kakovosti pitne vode na kraškem območju in možne rešitve. Gradbeni vestnik. 62, 6: 118 – 123.

Gale, I., Frelih, T., Blaško Markič, N. 2013. Hidrični izbruhi. Ljubljana, NIJZ RS.

http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=520 (Pridobljeno 13. 10. 2014.)

Jamnik, B., Žitnik, M. 2011. O nadzoru pitne vode v Ljubljani. Glasilo Mestne občine Ljubljana.

http://www.vokas.si/sites/default/files/vokas.si/stran/datoteke/4136_jamnik_brigita_dr_zitnik_marjetka_o_nadzoru_pitne_vode_v_ljubljani_publikacija_ljubljana_letnik_xvi_stevilka_4_ap.pdf
(Pridobljeno 15. 3. 2014.)

Letterman, R. D. 1999. Water quality and treatment: a handbook of community water supplies. American water works association, fifth edition. New York, McGraw-Hill: str. 715-720.

Monitoring pitne vode. 2014. Ministrstvo za zdravje RS. Letno poročilo o kakovosti pitne vode v letu 2013.

http://www.ivz.si/Mp.aspx/?ni=115&pi=5&_5_Filename=attName.png&_5_MediaId=8477&_5_AutoResize=false&pl=115-5.3 (Pridobljeno 4. 2. 2015.)

NIJZ. 2008. Pitna voda.

http://www.ivz.si/Mp.aspx?ni=114&pi=5&_5_id=525&_5_PageIndex=0&_5_groupId=244&_5_newsCategory=&_5_action=ShowNewsFull&pl=114-5.0 (Pridobljeno 13. 10. 2014.)

NIJZ. 2014. Navodila za ocenjevanje pomembnosti neskladnosti. Mikrobiološki parametri, kemijski parametri, indikatorski parametri.

http://www.ivz.si/Mp.aspx?ni=115&pi=5&_5_id=405&_5_PageIndex=0&_5_groupId=245&_5_newsCategory=&_5_action=ShowNewsFull&pl=115-5.0 (Pridobljeno 11. 4. 2014.)

Operativni program oskrbe s pitno vodo. 2006. Ministrstvo za okolje in prostor.

http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/okolje/varstvo_okolja/operativni_programi/op_pitna_voda.pdf (Pridobljeno 15. 11. 2014.)

Petrovič, A. 2014. Pitna voda - problemi in rešitve. NIJZ RS.

http://www.uk.gov.si/fileadmin/uk.gov.si/pageuploads/pdf/Pitna_voda-problemi_in_resitve_Petrovic_.pdf (Pridobljeno 13. 10. 2014.)

Pravilnik o določitvi vodne infrastrukture. Uradni list RS št. 46/05.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV6396> (Pridobljeno 15. 1. 2015.)

Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja. Uradni list RS št. 64/04, 5/06,

58/11.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV1024> (Pridobljeno 15. 1. 2015.)

Pravilnik o pitni vodi. Uradni list RS št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09.

<http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV3713> (Pridobljeno 14. 1. 2015.)

Raspor, P. (ur.). 2002. Priročnik za postavljanje in vodenje sistema HACCP. Slovenski inštitut za kakovost in meroslovje, Univerza v Ljubljana, Biotehniška univerza, oddelek za živilstvo: 597 str.

Statistični urad RS. 2014. Podatkovni portal SI-STAT. Okolje in naravni viri, javni vodovod.

http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=2750102S&ti=&path=../Database/Okolje/27_okolje/03_27193_voda/01_27501_javni_vodovod/&lang=2 (Pridobljeno 29. 1. 2015.)

Štravs, L., (ur.), Šantej, B., Stanič Racman, D., Kodre, N., Rozman, I., Petelin, Š., Koščak, M., Mohorko, T., Đurovič, B. 2013. Direktive EU s področja upravljanja voda. Ljubljana, Uradni list RS: 534 str.

Tehnični pravilnik za projektiranje, tehnično izvedbo in uporabo javnega vodovodnega sistema na območju občin Cerknica in Loška dolina.

http://www.komunala-cerknica.si/fileadmin/user_upload/Dokumenti/porocila-o-preizkusanju-oktober14/VODOVDO_CE_in_LD_2014.pdf (Pridobljeno 7. 1. 2015.)

Uredba o oskrbi s pitno vodo. Uradni list RS št. 88/12.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED6071> (Pridobljeno 26. 2. 2015.)

Uredba stanju površinskih voda. Uradni list. RS št. 14/2009.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED5010> (Pridobljeno 8. 1. 2015.)

Ustava RS. Uradni list RS št. 33/91-I, 42/97, 66/2000, 24/03, 69/04, 68/06 in 47/13.

Ustavno sodišče. 2014. Ilustrirana ustava RS v stripu.

<http://www.us-rs.si/strip/> (Pridobljeno 15. 11. 2014.)

Vavtar Kovač, K. 2014. HACCP sistem v procesu oskrbe s pitno vodo v občini Cerknica in Loška dolina. Cerknica, JP Komunala Cerknica, d.o.o.: 58 str.

Volfand, J. (ur.), Globevnik, L., Bricelj, M., Krajnc, U., Cviki, M., Roš, M., Lobnik, A., Hrastel, I., Vovk Korže, A., Urbanc, J., Rejec Brancelj, I., Sodnik, J., Roškar, B., Papež, J., Jerič, M., Kavka, M., Plut, M., Bizjak, A., Cerar, S. 2011. Upravljanje voda v Sloveniji. Celje, Fit Media,

Zbirka Zelena Slovenija: 268 str.

Zakon o graditvi objektov. Uradni list RS št. 102/04, 14/05, 92/05, 93/05, 111/05, 126/07, 108/09, 61/10, 20/11, 57/12, 101/13 in 110/13).

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO3490> (Pridobljeno 14. 1. 2015.)

Zakon o urejanju prostora. Uradni list RS št. 110/02, 8/03, 58/03, 33/07, 108/09 in 80/10.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO1581> (Pridobljeno 14. 1. 2015.)

Zakon o varstvu okolja. Uradni list RS št. 39/06, 49/06, 66/06, 33/07, 57/08, 70/08, 108/09, 108/09, 48/12, 57/12 in 92/13.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO1545> (Pridobljeno 14. 1. 2015.)

Zakon o vodah. Uradni list RS št. 67/02, 2/04, 41/04, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO1244> (Pridobljeno 14. 1. 2015.)

Zakon o zdravstveni inšpekciji. Uradni list RS št. 40/14.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO1373> (pridobljeno 15. 12. 2014.)

Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živili. Uradni list RS št. 52/00, 42/02 in 47/04.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?sop=2000-01-2452> (Pridobljeno 10. 8. 2014.)

ZIRS. 2010. Pitna voda.

http://www.zi.gov.si/si/delovna_podrocja/pitna_voda/ (Pridobljeno 15. 3. 2014.)