

## Analiza primene razli itih pristupa za obezbe enje bezbedne vode za pi e

ZORAN R. PENDI , Razvojni centar SITS, Beograd

SANJA Z. PENDI -POLAK, KBC Bežanijska kosa, Beograd

BOJANA B. JAKOVLJEVI , TELEKOM SRBIJA, Beograd

MARINA Z. STRIŽAK, JKP "Beogradski vodovod i kanalizacija", Beograd

ASLAV M. LA NJEVAC, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd

LJILJANA B. VUJOTI , Klini ki centar Srbije, Beograd

LJILJANA M. JOVANOVI , Ministarstvo zdravlja Republike Srbije, Beograd

SVETLANA A. UROŠEVI , Razvojni centar SITS, Beograd

Pregledni rad

UDC: 628.1.033

DOI: 10.5937/tehnika1701147P

*U ovoj analizi pod rizi nim sistemima podrazumevaju se sistemi u okviru kojih se izvršavaju usluge osetljive na rizik. U rizi ne usluge ubraja se i kompleksna usluga snabdevanja stanovništva bezbednom vodom za pi e. Smernice za kvalitet pija e vode Svetske zdravstvene organizacije (SZO) preporu uju koriš enje efikasnih pristupa preventivnog upravljanja rizicima po bezbednost i kvalitet vode za pi e. Npr. Zakon o bezbednosti hrane Republike Srbije propisuje obaveznu primenu HACCP sistema radi dobijanja bezbedn vode za pi e. Danas se primenjuju razli iti pristupi preventivnog upravljanja rizicima po bezbednost i kvalitet vode za pi e. U ovom radu razmoti a se slede i pristupi: Originalni Codex Alimentarius HACCP sistem i neke njegove modifikovane varijante; Me unarodni standard ISO 22000: 2005 Sistemi menadžmenta bezbednoš u hrane - Zahtevi za svaku organizaciju u lancu hrane; Plan bezbednosti vode (WSP) Svetske zdravstvene organizacije (WHO); Generalizovani HACCP sistem. Svi ovi pristupi zasnovani su, u ve oj ili manjoj meri, na originalnom Codex Alimentarius HACCP sistemu. U radu se daje i situaciona analiza (SWOT analiza) razmatranih pristupa.*

**Klju ne re i:** rizi ni sistemi, HACCP sistem, voda za pi e, bezbednost, kvalitet

### 1. UVOD

Vodovodni sistem (VS) spadaja u rizi ne sisteme, pošto vodovodna organizacija (VO), koja upravlja ovim sistemom, izvršava kompleksnu uslugu osetljivu na rizik (risk-sensitive service): snabdevanje stanovništva bezbednom vodom za pi e na svojoj teritoriji.

Treba ista i da ova kompleksna usluga nije " ista" usluga i da obuhvata etiri komponente [1]: ljude, hardver (inženjerski objekti i pripadaju a oprema; voda kao izlazni proizvod u usluzi snabdevanja stanovništva vodom), softver (softver u sistemima komandovanja i upravljanja baziranim na ra unarima koji se koriste na izvorištu, u transportu sirove vode, u postrojenju za pre e iš avanje vode, i u distribucionom sistemu) i proce-

sne materijale (npr. sredstva za dezinfekciju vode).

Vodovodna organizacija, koju sa injavaju [1, 2]: zaposleni radnici, inženjerski objekti (izvorište, transport sirove vode, postrojenja za pre iš avanje vode, i distribicioni sistemi) i pripadaju a oprema, sa uspostavljenim odgovornostima, ovlaš enjima i odnosima, ima klju nu odgovornost za upravljanje rizicima od pojava opasnosti (generalno: neusaglašenosti) po bezbednost i kvalitet vode za pi e.

Za upravljanje rizicima veoma je važna i organizaciona struktura VO, koja mora biti fleksibilna. Najpogodniji oblik organizaciona strukture VO je organizaciona struktura tipa Z, kod koje su kadrovi i me uljudski odnosi od presudnog zna aja za uspeh i razvoj organizacije, sa elementima organizacije tipa A vezanim za karijeru i kontrolu kadrova na odre enim radnim mestima/grupama poslova (tabela 1). Neadekvatna organizaciona struktura (kod nas se esto koristi zastareli pojam: organizaciona šema) VO generiše veliki broj opasnosti koje mogu zna ajno da uti u na bezbednost izlaznog proizvoda VO – vode za pi e.

Adresa autora: Zoran Pendi , Razvojni centar Saveza inženjera i tehni ara Srbije, Beograd, Kneza Miloša 7a, Beograd, razvojni.centar@sits.rs

Rad primljen: 01.02.2017.

Rad prihva en: 06.02.2017.

Tabela 1. Karakteristike organizacionih struktura tipa A i Z

Karakteristi na obeležja	Tip organizacije	
	A	Z
Zaposlenje		Na razumno dug period (potpomaže razvoj lojalnosti)
Razvoj i unapređenje		Sporije, daje se veći naglasak na obnavljanje nego na unapređenje
Karijera	U istoj specijalnosti, veoma uska (određeni deo radnih mesta u skladu sa procedurama sistema kvaliteta)	Naglasak na rotaciji kako bi pojedinac upoznao EKS i ovladao većim brojem poslova (određeni brojevi radnih mesta u skladu sa procedurama sistema kvaliteta)
Odlučivanje		Naglasak na timskom odlučivanju i konsenzusu
Kontrola	Veoma eksplicitna i formalizovana (za određena radna mesta)	Diskretna i neformalna sa eksplicitnim merama sprovođenja (za većinu radnih mesta)
Odgovornost		Individualna
Briga o kadrovima		Briga o kadrovima u svim aspektima života i rada

Pojava opasnosti (neusaglašenosti) u VO može da prouzrokuje [1, 2]: ozbiljne posledice po zdravlje ljudi, uključujući i smrtno ishode; gubitak integriteta vodovodne mreže; gubitak ili ozbiljna oštećenja opreme; neadekvatan i nepouzdan rad pojedinih delova vodovodnog sistema; ozbiljne probleme u radu VO; ozbiljne probleme u vodosnabdevanju usled zagađenja životne sredine; velike finansijske gubitke; gubitak ugleda kod stanovništva...

Ovde treba posebno ukazati na ranjivost vodovodnih sistema na terorističke akcije. Terorističke akcije uperene na vodovodne sisteme mogu značajno da doprinesu stvaranju straha i nesigurnost kod stanovništva. Ovakve akcije se sve češće dešavaju svuda u svetu. Teroristički napad na vodovodni sistem, bilo koje vrste da je, može da nas zatekne na poslu, školi, letovanju i, što je veoma bitno, kod kuće. Dakle, napad na vodu za piće može bolno da pogodi stanovništvo tamo gde imaju osećaj najviše sigurnosti [3-7].

Smernice za kvalitet pijaće vode Svetske zdravstvene organizacije (SZO) [8] preporučuju korišćenje efikasnih pristupa preventivnog upravljanja rizicima od pojave opasnosti po bezbednost i kvalitet vode za piće. Npr. naš Zakon o bezbednosti hrane [9] propisuje obaveznu primenu HACCP sistema radi dobijanja bezbedne vode za piće. U svetu se primenjuju različiti pristupi preventivnog upravljanja rizicima od pojave opasnosti po bezbednost i kvalitet vode za piće u VS. Treba istaći da su svi pristupi koji se danas primenjuju zasnovani na originalnom Codex Alimentarius HACCP sistemu [10] i svi uzimaju u obzir sledeće značajne razlike između prehrambene industrije i industrije proizvodnje vode za piće. U Lit. [11] navedene su najoiglednije:

- Širok spektar mogućih opasnosti u vodi, što pre svega zavisi od vrste izvorišta vode, ali i od adekvatnog održavanja higijene infrastrukture i radne sredine vodovodne organizacije;
- Neprekidan tok vode od izvora sirove vode do potrošača;
- Velike, složene distribucione mreže, i
- Kompleksna postrojenja i oprema za prečišćavanje i distribuciju vode kojima se daljinski komanduje i upravlja (telemetrija).

## 2. PRISTUPI ZA OBEZBEĐENJE BEZBEDNE VODE ZA PIĆE

U ovoj analizi razmotrićemo sledeće pristupe:

- Originalni Codex Alimentarius HACCP sistem, neke varijante modifikovanog HACCP sistema;
- Međunarodni standard ISO 22000;
- Plan bezbednosti vode (WSP) Svetske zdravstvene organizacije;
- Generalizovani HACCP sistem.

### 2.1. Codex Alimentarius HACCP sistem

HACCP sistem, koji je baziran na naučnim i ima sistemski pristup, sastoji se prema [10] od sledećih sedam principa: princip 1 – Sprovođenje analize opasnosti; princip 2 – Određivanje kritičnih kontrolnih tačaka (CCP); princip 3 – Određivanje kritičnih granica, odnosno granica; princip 4 – Uspostavljanje sistema praćenja (nadzora) CCP; princip 5 – Uspostavljanje korektivnih mera koje treba da se preduzmu ukoliko praćenje (nadzor) ukaže da određena CCP nije pod kontrolom; princip 6 – Uspostavljanje procedure za verifikaciju koja će da potvrdi da HACCP sistem radi

uspešno; princip 7 – Uspostavljanje dokumentacione podloge koja obuhvata sve procedure i zapise koji odgovaraju pomenutim principima i njihovoj primeni.

Primena ovih sedam principa sprovodi se, shodno [10], kroz sledeći niz aktivnosti:

- Stvaranje HACCP tima;
- Opis proizvoda;
- Identifikacija normalnog i otklonjenog korišćenja proizvoda;
- Izrada dijagrama toka (dijagram toka treba da obuhvati sve korake pri proizvodnji posmatranog proizvoda);
- Provera dijagrama toka u realnim radnim uslovima;
- Izrada spiska opasnosti za svaki korak, sprovođenje analize opasnosti, i razmatranje svih mera za kontrolu identifikovanih opasnosti (princip 1);
- Identifikacija kritičnih kontrolnih tačaka (princip 2);
- Uspostavljanje kritičnih granica u kritičnim kontrolnim tačkama (princip 3);
- Uspostavljanje sistema nadzora u kritičnim kontrolnim tačkama (princip 4);
- Uspostavljanje korektivnih mera (princip 5);
- Uspostavljanje verifikacione procedure (princip 6);
- Uspostavljanje dokumentacije i vođenja zapisa (princip 7).

U slučaju VO, izlazni proizvod je voda za piće. Opis izlaznog proizvoda u ovom slučaju se daje kao spisak ključnih standarda za bezbednost i kvalitet vode i ciljnih vrednosti pojedinih parametara (kao što su: sastav, fizičko/hemijska struktura itd.) koje treba ostvariti da bi stanovništvo dobilo bezbednu i kvalitetnu vodu za piće. Puni opis izlaznog proizvoda može da obuhvati i:

- izvorište vode;
- proces pripreme (obrade i dorade) vode;
- skladištenje posle obrade;
- distribuciju proizvoda;
- bilo koja posebna razmatranja radi ostvarenja bezbednosti proizvoda.

Preduslovni program u slučaju Codex Alimentarius HACCP sistema je dobra higijenska praksa (Good Hygiene Practice – GHP).

Što se tiče primene HACCP sistema u sektoru voda, u svetu većina VO primenjuje originalni Codex Alimentarius HACCP sistem ili neku varijantu modifikovanog HACCP sistema. Modifikacije se ogledaju u tome što se pored zahteva originalnog HACCP sistema realizuju i određeni zahtevi međunarodnih menadžment standarda, uglavnom: ISO 9000 – Menadžment

kvalitetom (Quality management), ISO 14000 – Menadžment životnom sredinom (Environmental management), ISO 22000 – Menadžment bezbednosti u hrani (Food safety management). HACCP sistem primenjuju i proizvođači i flaširanih voda [12].

Upekljiv primer su izvanredne Australijske smernice za piće: Australian Drinking Water Guidelines 6 [13]. Okosnica ovih smernica je pristup preventivnog upravljanja rizikom, koji uključuje elemente HACCP, ISO 9001 i AS/NZS 4360:2004 (Australian/New Zealand Standard: RISK MANAGEMENT).

## 2.2. ISO 22000:2005

Međunarodni standard ISO 22000:2005 [14] obezbeđuje harmonizaciju u oblasti standarda bezbednosti hrane. U suštini on predstavlja simbiozu međunarodnog standarda ISO 9001:2000 i Codex Alimentarius HACCP sistema. Po našem mišljenju, organizacije koje se odluče da uspostave ISO 22000, trebalo bi najpre da uspostave sistem menadžmenta kvalitetom prema međunarodnom standardu ISO 9001:2015, a nakon toga da uspostavljeni sistem kvaliteta nadgrade sa zahtevima iz ISO 22000.

U toku je revizija standarda ISO 22000:2005 i očekuje se da će revidirani standard da se pojavi krajem 2018. godine. Revizija se radi radi usklađivanja sa novom verzijom standarda ISO 9001 (ISO 9001:2015) i razjašnjenja i/ili novih definicija osnovnih postulata na kojima je standard zasnovan, kao što su: pristup upravljanja rizikom; razmišljanje bazirano na riziku (koje čini da preventivne mere postaju deo strateškog i operativnog planiranja i obezbeđuje da se rizik razmatra od početka do kraja posmatrane aktivnosti ili procesa); PDCA ciklus (razmatraju se dva PDCA ciklusa, jedan koji pokriva sistem menadžmenta kvalitetom i drugi – koji pokriva HACCP principe); jasniji opisi osnovnih pojmova, kao što su: kritične kontrolne tačke, operativni preduslovni programi, preduslovni programi...

ISO 22000 koristi sledeće preduslovne programe: Dobra proizvodnja kao praksa, Dobra higijenska praksa, Dobra poljoprivredna praksa, Dobra veterinarska praksa, Dobra praksa distribucije, Dobra trgovačka praksa, kao i kodekse dobre prakse Codex Alimentarius (videti: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/>).

Veliki broj proizvođača flaširanih (mineralnih – gaziranih i negaziranih) voda uspostavio je ISO 22000 da bi obezbedio bezbednu vodu u PET ili staklenoj ambalaži [15, 16]. Npr. Kompanija Knjaz Miloš je prvi proizvođač prirodnih mineralnih voda i bezalkoholnih napitaka u Srbiji koji je dobio međunarodni sertifikat ISO 22000, što je omogućilo plasman ovih proizvoda na tržišta Evropske unije, na kojima je od 1. januara 2006. godine standard za bezbednost hrane obavezan.

### 2.3. Plan bezbednosti vode (Water Safety Plan – WSP)

Shodno Smernicama za kvalitet vode za piće Svetske zdravstvene organizacije (WHO) [8], okvir za dobijanje bezbedne vode za piće je preventivni menadžment pristup koji se sastoji od tri ključne komponente:

- 1) zdravstvenih ciljeva zasnovanih na proceni zdravstvenih rizika;
- 2) planova bezbednosti vode, koji obuhvataju:
  - (pr)ocenu da li vodovodni sistem kao celina može da isporu i vodu za piće takvog kvaliteta koji zadovoljava zdravstvene ciljeve. Ova (pr)ocena sistema identifikuje potencijalne opasnosti u svakom delu lanca snabdevanja vodom, nivo rizika od svake identifikovane opasnosti i adekvatne mere za kontrolu identifikovanih rizika kako bi se obezbedilo da je snabdevanje vodom je bezbedno, da su standardi i ciljevi ispunjeni i da je ljudsko zdravlje zaštićeno;
  - operativno praćenje kontrolnih mera u vodovodnom sistemu koje su od posebnog značaja u obezbeđivanju bezbedne vode za piće. Ovo praćenje definisanih kontrolnih mera u odgovarajućim takama lanca snabdevanja vodom omogućava brzo otkrivanje bilo kakvog odstupanja od normalnog stanja vodovodnog sistema;
  - menadžment planove i planove kontrolisanja, definisanje aktivnosti koje treba preduzeti u normalnom radu i incidentnim uslovima, i svu dokumentaciju koja prati rad vodovodnog sistema i koja obuhvata i određena istraživanja, korektivne mere u obliku programa za poboljšanja i (na)dogradnju sistema, izveštavanja, saopštenja;
- 3) sistema nezavisnog nadzora.

Dakle, osnovni ciljevi WSP u zaštiti zdravlja ljudi i obezbeđivanju dobre prakse snabdevanja vodom iz nekog vodovodnog sistema su minimizacija zagađenja (kontaminacije) izvorišta vode, smanjenje ili uklanjanje zagađenja vode primenom odgovarajućih procesa prerade vode, kao i prevencija zagađenja vode u distribucionoj mreži i kućnim distribucionim sistemima.

Ovi ciljevi su primenljivi za sve lance snabdevanja vodom, bez obzira na njihovu veličinu i kompleksnost. WSP predstavlja jedan od najefikasnijih načina za obezbeđivanje snabdevanja stanovništva bezbednom vodom za piće. Njegovom primenom zadovoljavaju se postavljeni zdravstveni standardi i drugi regulatorni zahtevi. Ovaj plan preporučuje Svetska zdravstvena organizacija, što mu daje poseban značaj.

Vodič za Plan bezbednosti vode [17] koristi pristup korak po korak sa 11 modula: Modul 1: Formiranje HACCP tima; Modul 2: Opisivanje vodovodnog

sistema; Modul 3: Identifikacija opasnosti i opasni događaji i procena rizika; Modul 4: Određivanje i potvrđivanje (validacija) kontrolnih mera, preispitivanje i davanje prioriteta rizicima; Modul 5: Razvijanje, primena i održavanje plana za poboljšavanja VS/modernizaciju (nadgradnju) VS; Modul 6: Definisane praćenje kontrolnih mera; Modul 7: Verifikacija efikasnosti Plana bezbednosti vode; Modul 8: Pripremanje menadžment procedura; Modul 9: Razvijanje programa podrške; Modul 10: Planiranje i sprovođenje periodične provere Plana bezbednosti vode; Modul 11: Ponovna provera Plana bezbednosti vode nakon incidenta.

Primena HACCP sistema kao rezultat daje Plan bezbednosti hrane (Food Safety Plan - FSP). Oba plana, i FSP i WSP, su zasnovani na analizi i upravljanju rizicima. Osnovna razlika između FSP i WSP pristupa je ta što WSP ne uključuje koncept kritičnih kontrolnih tačaka, već je zasnovan na konceptu višestrukih barijera, pri čemu se kontrolne mere sprovode u svakoj barijeri u lancu snabdevanja vodom, od izvora do slavine, bez uključivanja koncepta kritičnosti [18, 19].

U tabeli 2 dato je poređenje HACCP i WSP pristupa [20]. Preko 35 zemalja širom sveta primenjuju dobrovoljno ili obavezno u svojim vodovodnim sistemima pristupe sa procenom rizika i upravljanja rizicima (Risk Assessment and Risk Management – RA/RM) – WSP ili slične sisteme pod drugim imenom. Navešemo neke od njih [18-20]: Argentina, Australija, Austrija, Bangladeš, Butan, Belgija, Bolivija, Brazil, Kanada, Kina, Ekvador, Francuska, Nemačka, Gvajana, Honduras, Maršarska, Island, Indija, Indonezija, Jamajka, Japan, Litvanija, Malezija, Maroko, Nepal, Holandija, Novi Zeland, Peru, Filipini, Portugalija, Singapur, Južna Afrika, Španija, Švajcarska, Uganda, Velika Britanija.

Iako je WSP našao primenu u određenom broju zemalja, ne postoji dovoljno informacija o performansama WSP u vodovodnim sistemima ovih zemalja, pa se u literature sugeriše da se urade dopunska istraživanja koja bi (eventualno) ukazala na prednosti primene WSP pristupa u odnosu na ostale pristupe u različitim regionima sveta [21-28].

Treba napomenuti da je u Direktivi Komisije (EU) 2015/1787 od 6. oktobra 2015. godine [29] istaknuto da su Smernice za kvalitet vode za piće Svetske zdravstvene organizacije, zajedno sa standardom EN 15975-2 [30] za sigurnost snabdevanja vodom za piće, međunarodno priznata načela na kojima je zasnovana proizvodnja, distribucija, praćenje i analiza parametara vode za piće.

U ovoj direktivi se nalaže da se Aneks II Direktive Saveta 98/83/EC [31] usaglasi sa ovim načelima.

Države članice EU treba da usaglase svoje zakone i druge propise sa ovom Direktivom najkasnije do 27. oktobra 2017. godine.

Analiza primene HACCP i WSP pristupa u Sloveniji, Srbiji, Crnoj Gori, Bosni i Hercegovini, Hrvatskoj, Italiji, Grčkoj i Albaniji pokazala je dominantnu primenu HACCP pristupa u vodovodnim sistemima. Ni u jednoj od pomenutih država WSP

pristup nije zakonska obaveza, u nekima je HACCP pristup zakonska obaveza (Slovenija, Srbija, Hrvatska, Crna Gora), dok u nekima ni HACCP ni WSP pristup nisu zakonska obaveza (Italija, Grčka, Albanija, Bosna i Hercegovina). U državama u kojima je HACCP sistem zakonska obaveza neki vodovodni sistemi primenjuju i HACCP i WPS pristup (Slovenija, Hrvatska).

Tabela 2. Poređenje HACCP i WSP pristupa

Korak	HACCP Pristup (WHO, 1997)	WSP Pristup (WHO, 2004)
1	Stvaranje HACCP tima	Stvaranje HACCP tima
2	Opis proizvoda	Dokumentovanje i opisivanje sistema
3	Identifikacija normalnog i otkivanog korišćenja proizvoda	Sprovođenje procene opasnosti & Karakterizacija rizika
4	Izrada dijagrama toka	Procena postojećeg sistema sa dijagramom toka
5	Provera dijagrama toka u realnim radnim uslovima	Identifikacija kontrolnih mera
6	Izrada spiska opasnosti za svaki korak, sprovođenje analize opasnosti, i razmatranje svih mera za kontrolu identifikovanih opasnosti	Definisanje operativnih granica i procedura nadzora
7	Identifikacija kritičnih kontrolnih tačaka	Uspostavljanje procedura za verifikaciju WSP u radnim uslovima
8	Uspostavljanje kritičnih granica u kritičnim kontrolnim tačkama	Razvijanje programa podrške
9	Uspostavljanje sistema nadzora u kritičnim kontrolnim tačkama	Pripremanje menadžment procedura uključujući i korektivne mere za normalne i incidentne situacije
10	Uspostavljanje korektivnih mera	Uspostavljanje dokumentacije i procedura izveštavanja
11	Uspostavljanje verifikacione procedure	
12	Uspostavljanje dokumentacije i vođenja zapisa	

#### 2.4. Generalizovani HACCP sistem

Originalni HACCP sistem obezbeđuje bezbednost hrane u celovitom lancu ishrane od primarne proizvodnje do konačne upotrebe.

HACCP sistem može da se generalizuje [32, 33], primenjujući i određene izmene/dopune originalnog HACCP sistema, i na taj način omogućiti primenu HACCP sistema u bilo kojem rizikom sistemu. Na ideju o generalizaciji HACCP sistema došlo se u toku saradnje Razvojnog centra Saveza inženjera i tehničara Srbije sa zdravstvenim ustanovama.

Poznato je da kompleksne usluge koje se izvršavaju u zdravstvu spadaju u usluge osetljive na rizik. S obzirom da HACCP sistem predstavlja izvanredan alat za upravljanje rizicima, ideja je bila da se HACCP pristup generalizuje i primeni u zdravstvu, ali i u drugim rizikom sistemima [33].

Pre razvoja generalizovanog HACCP (GHACCP) sistema za neku vodovodnu organizaciju bitno je da se identifikuju zdravstveni ciljevi ili ishodi.

Ovo je posebno važno za lokalnu samoupravu, koja mora da razume i shvati ciljeve i potencijalne

koristi od primene GHACCP sistema i pruži punu podršku uspostavljanju GHACCP sistema u vodovodnoj organizaciji, imajući u vidu da je to i obaveza prema našem Zakonu o bezbednosti hrane.

Glavne faze u razvoju GHACCP sistema su:

- Priprema;
- Sistem (pr)ocene;
- Operativni monitoring (prevođenje, nadzor);
- Menadžment i komunikacija;
- Povratne informacije i neprekidna poboljšavanja.

Pre primene generalizovanog HACCP (GHACCP) sistema u VO, aktivnosti i procesi u proizvodnji i distribuciji vode za piće moraju da se izvršavaju u skladu sa Dobrom praksom (DPP), Dobrom higijenskom praksom (DHP) i drugim prikladnim Preduslovnim programima (PP). Tek tada GHACCP sistem može da se koristi na efikasan i efektivan način. Dakle, GHACCP sistem u VO može da se uspostavi samo ako se prethodno realizuju preduslovni programi. Preduslovni programi u VO su skup postupaka kojima se postižu osnovni uslovi u procesima pripreme, prerade i distribucije vode, koji

su neophodni da bi potroša i dobili bezbednu i kvalitetnu vodu za pi e. U Lit. [1] dati su osnovni sastavni delovi preduslovnih programa u VO.

Za naše uslove posebno treba ista i važnost primene dobre prakse održavanja (preventivno i korektivno održavanje, pri emu u preventivnom održavanju treba primeniti savremeni pristup preventivnom održavanju: održavanje na vreme – Just In Time (JIT) Maintenance) i dobre prakse nabavke u vodovodnim organizacijama i pokriti ih odgovaraju im, dobro strukturiranim, procedurama.

Osnovne razlike izme u originalnog HACCP sistema i GHACCP sistema su u oviru principa 1, 2, 3 i 7, i one su detaljno obrazložene u Lit. [2, 3, 4].

Za uspostavljanje GHACCP sistema koristi se pristup korak po korak (pri emu se koraci mogu preklapati delimi no ili potpuno) sa 14 modula:

Modul 1: Sprovo enje programa obuke razli itih nivoa kompleksnosti za sve zaposlene u VO;

Modul 2: Formiranje GHACCP tima i podtimova;

Modul 3: Opisivanje vodovodnog sistema sa izradom svih dijagrama tokova;

Modul 4: Definisanje i realizacija preduslovnih programa;

Modul 5: Identifikacija opasnosti i neusaglašenosti i potencijalnih rizika od pojave opasnosti/neusaglašenosti po bezbednost vode za pi e;

Modul 6: Odre ivanje kriti nih kontrolnih ta aka (CCP) i bezbednosnih kriti nih kontrolnih ta aka (SC-CP) za sve zna ajne rizike/bezbednosne rizike;

Modul 7: Definisanje kontrolnih mera za identifikovane opasnosti i uspostavljanje sistema nadzora CCP/SCCP

Modul 8: Definisanje na ina pra enja (nadzora) kontrolnih mera;

Modul 9: Uspostavljanje korektivnih mera koje treba da se preduzmu ukoliko pra enje (nadzor) ukaže da odre ena CCP/SCCP nije pod kontrolom;

Modul 10: Uklju ivanje adekvatnih zahteva odgovaraju ih menadžment sistema definisanih u me unarodnim menadžment standardima;

Modul 11: Uspostavljanje sistema verifikacije itavog GHACCP sistema;

Modul 12: Interne (redovne i vanredne) i eksterne provere GHACCP plana;

Modul 13: Uspostavljanje dokumentacione podloge GHACCP sistema;

Modul 14: Kratkoro no, srednjero no i dugoro no planiranje stalnog unapre ivanje rada VO i modernizacije VS (New Water Supply Vision).

Povodi za vanredne interne provere mogu biti: provere u slu aju ve ih poreme aja u radu (npr. nakon

incidentnih situacija); problemi sa bezbednoš u i kvalitetom vode za pi e; nova strategija VO ili novi ciljevi; zahtevi potroša a; nepovoljan odnos strukture troškova poslovanja; broj reklamacija potroša a; promene u organizacionoj strukturi; izmena na ina rada; problemi u preventivnom održavanju VS: rekonstrukcija VS; nabavka nove opreme itd.

GHACCP sistem je fleksibilan i bez problema se može primeniti i u manjim vodovodnim sistemima.

Tako e treba ista i da GHACCP sistem podrazumeva nezavisan nadzor od strane merodavnih inspekcijских službi, ali i zna ajno uklju enje lokalne zajednice na ijjoj teritoriji se nalazi VO. Ovo je detaljno obrazloženo u Lit. [35-38], sa akcentom na stvaranje ekološke koalicije na teritoriji lokalne samouprave (LS), koja bi obuhvatala LS, organizacije civilnog društva koje deluju na teritoriji LS, komunalnu policiju i škole na teritoriji LS.

### 3. SITUACIONA ANALIZA (SWOT ANALIZA)

Na bazi prethodnog razmatranja i na osnovu citirane literature sa injena je slede a situaciona analiza razli itih pristupa za obezbe enje bezbedne vode za pi e u vodovodnim sistemima.

#### *Snage (Strengths)*

HACCP sistem i njegove modifikacije

- Zakonska obaveza;
- Koristi dobru higijensku praksu (preduslovni program);
- Široka primena u prehrambenoj industriji;
- Široka primena u VO;
- Veliki broj stru njaka koji dobro znaju HACCP koncept.

#### *ISO 22000:2005*

- Zasnovan na simbiozi originalnog HACCP sistema i me unarodnog standarda ISO 9001;
- Koristi preduslovne programe;
- Koristi kodekse dobre prakse Codex Alimentarius;
- Široka primena kod proizvo a a flaširane vode;
- Može se primeniti i u VO;
- Veliki broj stru njaka koji dobro znaju HACCP koncept i ISO 9001.

#### *WSP*

- Moderan pristup zasnovan i na autoritetu Svetske zdravstvene organizacije (SZO);
- Postoji veliki broj dokumenata (smernice, uputstva...) sa injenih od strane SZO i drugih merodavnih institucija u sektoru voda.
- GHACCP sistem
- Može da se primeni u svim rizi nim sistemima;

- Baziran na originalnom HACCP sistemu i zahtevima menadžment sistema;
- Uvodi novi pojam: bezbednosna kritična kontrolna tačka;
- Koristi adekvatne preduslovne programe;
- Zahteva adekvatnu prethodnu obuku svih zaposlenih;
- Zahteva uključivanje lokalne zajednice;
- Veliki broj stručnjaka koji dobro znaju HACCP koncept i menadžment sisteme.

#### Slabosti (*weaknesses*)

HACCP sistem i njegove modifikacije

- Slabije performanse od drugih pristupa. ISO 22000:2005

- Nije zakonska obaveza.

WSP

- Nije zakonska obaveza;
- Mali broj stručnjaka koji znaju WSP pristup.

GHACCP sistem

- Nije zakonska obaveza;
- Zaštićen kao intelektualna svojina u Srbiji.

#### Šanse (*opportunities*)

HACCP sistem i njegove modifikacije

- Pogodnost za modifikacije.
- ISO 22000:2005
- Određena prilagodjenja radi primene u VO.
- WSP
- Dosta naučnih i stručnih skupova posvećenih primeni WSP u VO;
- Snažan marketing od strane stručnjaka koji rade za SZO.

GHACCP sistem

- Lako se primenjuje u VO koje su uspostavile HACCP sistem (HACCP je zakonska obaveza u mnogim državama i zato su ga uspostavile mnoge VO);
- Fleksibilan;
- Pogodan za stalna poboljšavanja;
- Iza njegove primene stoji najvrednija profesionalna inženjerska organizacija u Jugoistočnoj Evropi: SITS.

#### Pretnje (*threats*)

HACCP sistem i njegove modifikacije

- Sprovode ga nedovoljno obučeni konsultanti;
- Ne funkcioniše na efikasan i efektivan način u praksi zbog pogrešnih pristupa pri uspostavljanju (važnija je "papirologija" od adekvatne obuke zaposlenih).

ISO 22000:2005

- Sprovode ga nedovoljno obučeni konsultanti;
- Ne funkcioniše u praksi zbog pogrešnih pristupa uspostavljanja (važnija je "papirologija" od adekvatne obuke zaposlenih).

WSP

- Nedostatak obučanih konsultanata;
- Obuka zaposlenih u VO.

GHACCP sistem

- Nedostatak obučanih konsultanata.

#### 4. ZAKLJUČAK

Da po nemo sa jednim zdravorazumskim: bolje je da VO koristi bilo kakav pristup za obezbećenje bezbedne vode za piće nego nikakav.

Svi razmatrani pristupi imaju svoje prednosti i nedostatke. Ovde data situaciona analiza, koja u svakom slučaju nije potpuna, može da pomogne pri odlučivanju koji pristup da izaberemo. To može da bude i tema jednog okruglog stola kojem bi prisustvovali stručnjaci različitih profila koji se bave bezbednošću u vode za piće ali i disciplinama na koje se ova bezbednost oslanja.

Zbog povećanih pretnji od terorističkih napada na VS, okrugli sto bi morao da uključiti i teme vezane za bezbednosnu zaštitu VS. Inicijator ovakvog okruglog stola moglo bi da bude Ministarstvo zdravstva Republike Srbije.

U svakom slučaju, zbog strateške važnosti snabdevanja stanovništva bezbednom i kvalitetnom vodom za piće sve vodovodne organizacije moraju da realizuju odgovarajuće preduslovne programe i uvedu jedan od predloženih pristupa.

Bilo bi neophodno da nadležno ministarstvo za kontrolu vode za piće – Ministarstvo zdravlja, formira fond za podsticajna sredstva koja bi bila korišćena za uspostavljanje odabranog pristupa za obezbećenje bezbedne vode u javnim komunalnim preduzećima koja snabdevaju stanovništvo vodom za piće.

Takođe bi bilo neophodno da se formira Centar za obuku zaposlenih u lokalnim samoupravama i javnim komunalnim preduzećima u oblastima zaštite životne sredine. Rad centra bi mogao da koordinira SITS, a u saradnji sa regionalnim agencijama za ekonomski razvoj, akademskom zajednicom i merodavnim ministarstvima i institucijama Republike Srbije.

#### LITERATURA

- [1] Pendi Z, Tašin B, Jovanović Lj, Lajnec J, Pendi R, Milivojević Z. Primena Codex Alimentarius HACCP sistema u vodovodnim organizacijama radi snabdevanja stanovništva bezbednom pićom vodom, *TEHNIKA – Kvalitet-IMS, Standardizacija i Metrologija*, No. 5, pp. 1-6, 2011.

- [2] Pendi Z, La njevac , Markovi Ž, Jovanovi Lj, Makuc Z, Pendi R, osovi O. Zašto je potrebno uspostaviti generalizovani HACCP sistem u vodovodnim organizacijama, u Zbornik radova *Vodovod i kanalizacija '13*, Tara, Srbija, pp. 124-132, 15-18. oktobar 2013.
- [3] Pendi Z, Strižak M, Milovanovi V, Jakovljevi B, Polak S, Jovanovi Lj, La njevac , Mioljevi V. Ranjivosti vodovodnih sistema za javno snabdevanje stanovništva – bezbednosni aspekt, u Zbornik radova *Vodovod i kanalizacija '16*, Vrdnik, Srbija, pp. 338-347, 11-14. oktobar 2016.
- [4] Janjuševi Strižak M. Zaštita vodnih sistema: Izazovi korporativne društvene odgovornosti za vodosnabdevanje u Srbiji, u Zbornik radova *Vodovod i kanalizacija '15*, Vršac, Srbija, pp. 242-250, 13-16. oktobar 2015.
- [5] Pendi Z, Jakovljevi B, Milinkovi M. Voda kao strateški resurs Srbije – kako osigurati bezbednost i kvalitet vode za pi e, u Zbornik *SORLOG 2015*, Beograd, Srbija, pp. 569-579, 10. novembar 2015.
- [6] Pendi Z, Strižak M, Jakovljevi B, Polak S, Milovanovi V, Jovanovi Lj, Jovanovi D, La njevac , Milinkovi M, Beriša H. Zaštita vodovodnih sistema – bezbednosni aspekt, u Zbornik radova *VIII nau no-stru ne konferencije Zakoni i propisi u svetu i kod nas u oblasti planiranja, ure enja, izgradnje i zaštite prostora*, Beograd, Srbija, pp. 168-181, 27. maj 2016.
- [7] Strižak M, Kolarovi D, Pendi Z, Jakovljevi B, Makuc Z, La njevac , Uroševi S, Jovanovi Lj, Jovanovi D. Teroristi ke pretnje vodovodnim sistemima i pristupi njihovoj zaštiti, u Zbornik radova *Vodovod i kanalizacija '16*, Vrdnik, Srbija, pp. 348-357, 11-14. oktobar 2016.
- [8] *Guidelines for Drinking-water Quality*, Fourth edition, WHO, 564 p., 2011.
- [9] *Zakon o bezbednosti hrane*, Sl. glasnik RS, 41-09
- [10] *CAC&RCP 1/1969 (Rev. 4-2003) Recommended International Code of Practice – General Principles of Food Hygiene; incorporates Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system and guidelines for its application*, WHO, FAO, CODEX ALIMENTARIUS International Food Standards
- [11] Hellier K. HACCP at Melbourne Water – Implementation from Catchment to Tap, in *Conference Abstracts, Water Safety*, Berlin, 28-30. pp. 29-33, April 2003.
- [12] *Bottled Water Code of Practice* (revised December, 2012), International Bottled Water Association (IBWA), 30 p., 2013., <http://www.bottledwater.org>
- [13] *Australian Drinking Water Guidelines 6*, National Water Quality Management Strategy. National Health and Medical Research Council, National Resource Management Ministerial Council, Commonwealth of Australia, Canberra, 1178 p., 2011, Version 3.2 Updated February 2016.
- [14] *ISO 22000:2005 Sistemi menadžmenta bezbednoš u hrane – Zahtevi za bilo koju organizaciju u lancu ishrane (Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain)*, ISO, 2005.
- [15] Singh MK, A Study on implementing Food Safety Management System in Bottling Plant, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 189 ( 2015 ), pp. 433 – 441
- [16] *ISO 22000: Bottling and Beverage Industry*, <http://www.22000-tools.com/iso-22000-bottling.html>
- [17] Bartram J, Corrales L, Davison A, Deere D, Drury D, Gordon B, Howard G, Rinehold A, Stevens M. *Water Safety Plan Manual - Step-by-step risk management for drinking-water suppliers*, WHO, IWA, Geneva, 108 p., 2009.
- [18] en ur Curk B, Daskalou O, Žvab Roži P. Cross border resources management - *Water Safety Plans, Drink Adria*, Adriatic IPA, The project is co-funded by the European Union, 76. p, 2016.
- [19] Baum R. *Implementing Water Safety Plans in North Carolina: Bridges, Barriers, and Potential Benefits*, A Master's thesis, University of North Carolina, Chapel Hill, 91 p., 2016.
- [20] *Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Strategies for Distribution System Monitoring, Hazard Assessment and Control*, U.S. EPA Office of Groundwater and Drinking Water, 81 p., December 2006.
- [21] Megan Kot, Heather Castleden, and Graham A. Gagnon, The human dimension of water safety plans: a critical review of literature and information gaps, *Environ. Rev.* 23: 24–29, 2014.
- [22] Razak Seidu, Norwegian drinking water supply systems and risk management: guidelines, directives and microbial risk assessment, *VANN* Nr. 4, pp.519-528, 2013.
- [23] W.Girsberger, Bosshart, R. Wülser, H.S. Walker, *HACCP in Drinking Water Supplies in Switzerland, SGWA* (Swiss Gas and Water Industry Associations), 30 p., 2003.
- [24] *European Strategic Workshop on Water Safety Planning – Key Outcomes*, Berlin, Germany, 21 p., 12 – 13 March 2014.
- [25] *Collection of Regulations – Public Health regulations (Sanitary Quality of Drinking Water*



- and Drinking water Facilities*), State of Israel, Ministry of Health, Public Health Services, Department of Environmental Health, Number 7262, 34 p., June 26, 2013.
- [26] *Policy and Administration of Water Supply in Japan*, Ministry of Health, Labour and Welfare, Government of Japan, Water Supply Div., Health Service Bureau, 10 p., 2009.
- [27] *Concept of New Water Supply Vision*, [http://www.mhlw.go.jp/english/policy/health/water\\_supply/dl/3-1a.pdf](http://www.mhlw.go.jp/english/policy/health/water_supply/dl/3-1a.pdf)
- [28] *Water Supply and Waterworks Installation Act*, [http://www.iwa-network.org/filemanager-uploads/WQ\\_Compendium/Database/Future\\_analysis/074.pdf](http://www.iwa-network.org/filemanager-uploads/WQ_Compendium/Database/Future_analysis/074.pdf)
- [29] *Commission Directive (EU) 2015/1787 of 6 October 2015 amending Annexes II and III to Council Directive 98/83/EC on the quality of water intended for human consumption*, EU
- [30] *EN 15975-2: Security of drinking water supply - Guidelines for risk and crisis management - Part 2: Risk management*
- [31] *Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption*, EU
- [32] Zoran Pendi , Sanja Polak i dr. Generalizacija HACCP koncepta na rizi ne sisteme – Primena HACCP koncepta u zdravstvu, Priručnik, Autorsko delo, *Zavod za intelektualnu svojinu* broj A-212/06/1, 22.05.2006.
- [33] Zoran Pendi , Slavko La njevac (Urednici pri-ručnika). *Metodologija projektovanja i uspostavljanja generalizovanog HACCP sistema u vodovodnim organizacijama*, VERZIJA 0.1, Savez inženjera i tehničara Srbije, BEOGRAD, maj 2013.
- [34] *Analiza primene različitih pristupa za obezbeđenje bezbedne vode za piće*, Razvojni centar Saveza inženjera i tehničara Srbije (RC SITS), Beograd, 42 p., 27. decembar 2016.
- [35] Jovanović Lj. Poremećaji zdravlja nastali usled korišćenja kontaminirane vode za piće, u Zbornik radova *Vodovod i kanalizacija '13*, Tara, Srbija, pp. 133-140, 15-18. oktobar 2013.
- [36] Pendi Z, La njevac S, Žjaka A, Pendi R, Marković Ž, Mijoljević V, Makuc Z, Jovanović Lj, Reljić V, Urošević S. Obaveze i zadaci u postupku prijema Srbije u EU koji se odnose na kvalitet i bezbednu vodu za piće i upravljanje otpadnim vodama, u Zbornik radova *Vodovod i kanalizacija '14*, Kladovo, Srbija, pp. 238-346, 07-10. oktobar 2014.
- [37] Filipović J, Urošević S, Žjaka A, Jovanović Lj, Pendi Z, La njevac S, Polak S, Makuc Z, Reljić V. Teze za zadatke lokalne samouprave i OCD u zaštiti izvorišta vode za piće u okviru zaštite životne sredine, u Zbornik radova *Vodovod i kanalizacija '14*, Kladovo, Srbija, pp. 247-254, 07-10. oktobar 2014.
- [38] Pendi Z, La njevac S, Jovanović D, Jovanović Lj, Makuc Z, Mijoljević V, Berošević H, Zlatanović Tomašević V. Održivi razvoj i voda – kako sa uvati resurse i povisiti bezbednost i kvalitet vode za piće, u Zbornik radova *Vodovod i kanalizacija '14*, Vršac, Srbija, pp. 262-275, 13-16. oktobar 2015.

## SUMMARY

### ANALYSIS OF APPLICATION OF DIFFERENT APPROACHES TO SECURE SAFE DRINKING WATER

*In this analysis, the risk systems include the systems within which services sensitive to risk are executed. The complex service of population supply with safe drinking water is considered to be risky. Guidelines for drinking water quality of the World Health Organization (WHO) recommends the use of effective preventive approaches to risk-based management of the safety and quality of drinking water. For example, Food Safety Law of the Republic of Serbia stipulates mandatory application of HACCP system in order to obtain safe drinking water. Different approaches to preventive risk-based management for the sake of the safety and quality of drinking water are applied nowadays. In this paper we consider the following approaches: Original Codex Alimentarius HACCP system and some of its modified versions; International standard ISO 22000: 2005 Food safety management systems - Requirements for any organization in the food chain; Water Safety Plan (WSP) of the World Health Organization (WHO); Generalized HACCP system. All of these approaches are based, to a greater or lesser extent, on the original Codex Alimentarius HACCP system. The paper gives a situation analysis (SWOT analysis) of considered approaches.*

**Key words:** *risk systems, HACCP system, drinking water, safety, quality*