

OPĆI TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE U VODNOM GOSPODARSTVU

34. POGLAVLJE DEZINFEKCIJA

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE

IZRADILI: CENTAR GRAĐEVINSKOG FAKULTETA d.o.o.
INSTITUT IGH d.d., Zagreb
GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

Voditelj projekta: prof. dr. sc. Anita Cerić, dipl. ing. građ.

Voditelj izrade: dr. sc. Marija Đuroković, dipl. ing. kem.

Suradnik: Iva Arapović, mag. ing. cheming.

Zagreb, lipanj 2022.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

34. POGLAVLJE
DEZINFEKCIJA

SADRŽAJ

34-00	DEFINICIJE.....	34-1
34-01	OPĆENITO.....	34-2
34-02	PRIPREMA DEZINFEKCIJE.....	34-3
34-02.1	OPREMA ZA DEZINFEKCIJU	34-3
34-02.2	DEZINFEKCIJSKA SREDSTVA	34-3
34-02.3	KEMIJSKA SREDSTVA ZA DEZINFEKCIJU	34-3
34-03	METODE DEZINFEKCIJE	34-5
34-03.1	METODA ISPIRANJA.....	34-5
34-03.2	STATIČKA METODA	34-5
34-03.3	DINAMIČKA METODA	34-5
34-03.4	DOKAZ MIKROBIOLOŠKE NEŠKODLJIVOSTI.....	34-5
34-03.5	NAČIN PREUZIMANJA IZVEDENIH RADOVA	34-6
34-03.6	OBRAČUN RADOVA	34-6
34-04	NORME I TEHNIČKI PROPISI.....	34-7
34-04.1	NORME	34-7
34-04.2	PROPISI.....	34-7

34. POGLAVLJE

DEZINFEKCIJA

34-00 DEFINICIJE

Dezinfekcija je postupak obrade vode dezinfekcijskim sredstvom s ciljem uklanjanja patogenih i drugih mikroorganizama i postizanja zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju.

34-01 OPĆENITO

Nakon izgradnje cjevovoda i priključaka ili zamjene dijela ili cjelokupnog cjevovoda potrebno je provesti dezinfekciju ispiranjem i/ili dezinfekcijskim sredstvom. Dezinfekcija se provodi nakon provedene tlačne probe.

U svrhu dezinfekcije potrebno je koristiti isključivo pitku vodu. Također je potrebno poduzeti odgovarajuće mjere za pripravu i odvođenje vode korištene za ispiranje i dezinfekciju uz posebnu brigu o zaštiti okoliša.

Dezinfekciju provodi ovlaštena pravna osoba po posebnom propisu uz stalnu kontrolu i primjenu zaštitne opreme.

Zdravstvenu ispravnost vode za ljudsku potrošnju nakon provedene dezinfekcije utvrđuje službeni laboratorij u skladu sa Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju.

34-02 PRIPREMA DEZINFEKCIJE

Prije provođenja dezinfekcije nužno je provesti sve radnje propisane člankom 8. Pravilnika o načinu provedbe obvezatne dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije (NN 35/2007).

Ako je potrebno, prije dezinfekcije sustav cjevovoda treba podijeliti u odjeljke. Odjeljak predviđen za dezinfekciju treba odvojiti od dijela vodoopskrbnog sustava koji je u pogonu. U posebnim slučajevima kada se polažu cjevovodi kratke dužine cjevovoda i kod priključnih vodova \leq DN80 i kraćih od 100 m, dozvoljeno je ne odvajanje cjevovoda, osim ako projektant nije predvidio drugačije. U tom slučaju posebno treba pripaziti da voda iz odsječka koji se dezinficira ne dospije u cijevnu mrežu koja je u pogonu.

Prije dezinfekcije potrebno je provesti ispiranje cjevovoda pitkom vodom kako bi se isprale čestice zemlje, pijeska, prašine ili drugih onečišćenja. Ovo je osobito bitno kod duktilnih cijevi čija je obloga napravljena od cementa. Ispiranje treba provesti s pitkom vodom prije provođenja tlačne probe kojom se ispituje vodonepropusnost. Ispiranje se provodi dok mutnoća na izlazu cijevi nije ispod propisanih 4 NTU-a. U slučaju da se ispiranje ne provede prije tlačne probe, moguće je produljenje postupka dok se ne postigne tražena mutnoća vode. S dezinfekcijom se može započeti tek kada je postignuta manja vrijednost mutnoće od propisane granice od 4 NTU-a.

34-02.1 OPREMA ZA DEZINFEKCIJU

Sva oprema koja se koristi za dezinfekciju mora biti prikladna za ovu svrhu i ne smije se koristiti za druge namjene.

34-02.2 DEZINFEKCIJSKA SREDSTVA

Izbor dezinfekcijskog sredstva treba napraviti prema kriterijima kao što su rok trajanja i jednostavnost rukovanja (vezano za zaštitu osoblja i okoliša). Povrh toga, izbor dezinfekcijskog sredstva ovisi o potrebnom vremenu kontakta i kvaliteti vode (npr. temperaturi, pH, mutnoći prisutnosti organskih tvari, tvrdoći). Uspješnost dezinficiranja ovisi i o vrsti mikroorganizama prisutnih u vodi jer različiti mikroorganizmi imaju različitu rezistentnost na dezinfekcijska sredstva. Dezinfekcijska sredstva mogu biti kemijska ili ne-kemijska.

Kemijska sredstva koja se najčešće koriste za dezinfekciju su sredstva na bazi klora (plinoviti klor (Cl_2); natrijev hipoklorit (NaClO) i kalcijev hipoklorit ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$); kalijev permanganat (KMnO_4); vodikov peroksid (H_2O_2) i klorov dioksid (ClO_2).

Pri rukovanju i primjeni plinovitog klora traži se dodatni oprez kod postupanja i poštivanja uputa proizvođača.

34-02.3 KEMIJSKA SREDSTVA ZA DEZINFEKCIJU

Tijekom dodavanja kemijskih sredstava za dezinfekciju treba uzeti u obzir da će osim s mikroorganizmima prisutnima u vodi, dezinficijens reagirati i s drugim tvarima koje se nalaze u vodi poput metala, organskih tvari i drugo. Ovo treba uračunati u izračun potrebne količine i koncentracije dezinficijensa kako bi provedena dezinfekcija bila uspješna.

Jako kemijsko dezinfekcijsko sredstvo i veća doza iziskuju manje vrijeme kontakta potrebno za dezinfekciju. Poželjna je manja količina dezinficijensa kako bi se izbjeglo stvaranje rezidualnih spojeva, a što može zahtijevati produženo vrijeme dezinfekcije. Nakon provedene dezinfekcije kemijskim sredstvima provodi se njihova neutralizacija kako bi im koncentracija pala ispod razine dozvoljene za ljudsku potrošnju. Postupak neutralizacije provodi se sukladno uputama proizvođača.

U tablici 34.03.3.-1 dani su primjeri maksimalne koncentracije dezinfekcijskih sredstava za kemijsku dezinfekciju i preporučenih tvari za neutralizaciju.

Tablica 34.03.3.-1. Primjeri maksimalnih koncentracija dezinfekcijskih sredstava i preporučenih tvari za neutralizaciju

PRIMJER MAKSIMALNIH KONCENTRACIJA DEZINFEKCIJSKIH SREDSTAVA I PREPORUČENIH TVARI ZA NEUTRALIZACIJU		
Dezinficijens (u otopini)	Maksimalna koncentracija u mg/L	Neutralizirajuća tvar
Plinoviti klor (Cl_2)	50 (kao Cl)	Sumporov dioksid (SO_2) Natrijev tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)
Natrijev hipoklorit (NaClO)	50 (kao Cl)	Sumporov dioksid (SO_2) Natrijev tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)
Kalcijev hipoklorit (CaClO)	50 (kao Cl)	Sumporov dioksid (SO_2) Natrijev tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)
Kalijev permanganat (KMnO_4)	50 (kao KMnO_4)	Sumporov dioksid (SO_2) Natrijev tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) Željezo (II) sulfat (FeSO_4)
Vodikov peroksid (H_2O_2)	150 (kao H_2O_2)	Sumporov dioksid (SO_2) Natrijev tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) Kalcijev sulfit (CaSO_3)
Klorov dioksid (ClO_2)	50 (kao Cl)	Sumporov dioksid (SO_2) Natrijev tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)

34-03 METODE DEZINFEKCIJE

Dozvoljene su sljedeće metode dezinfekcije:

- metoda ispiranja s pitkom vodom bez dodataka sredstva za dezinfekciju sa ili bez dodatka zraka
- statička metoda s pitkom vodom s dodatkom sredstva za dezinfekciju
- dinamička metoda s pitkom vodom s dodatkom sredstva za dezinfekciju.

Minimalno vrijeme kontakta treba odrediti projektant uz uvažavanje volumena vode potrebnog za dezinfekciju dionice, promjera, duljine, materijala i uvjeta polaganja odsječka koji treba dezinficirati.

Prilikom provođenja dezinfekcije treba paziti da pitka voda s dodatkom sredstva za dezinfekciju ne dospije u sustav za opskrbu pitkom vodom koji je u pogonu.

34-03.1 METODA ISPIRANJA

Ispiranje treba izvršiti pitkom vodom. Projektant treba odrediti brzinu tečenja i minimalno trajanje kao i odlučiti treba li postupak uslijediti s dodatkom zraka ili ne.

34-03.2 STATIČKA METODA

Kod dezinfekcije, otopina za dezinfekciju ostaje u potpuno ispunjenom odsječku cjevovoda (pod tlakom). Projektant određuje koncentraciju otopine za dezinfekciju, kao i minimalno vrijeme kontakta. Preporuča se da je to 24 sata.

Kada to odredi projektant, metoda statičke dezinfekcije provodi se zajedno s glavnom tlačnom probom. U tom slučaju odsječak cjevovoda koji treba dezinficirati treba odvojiti od opskrbnog sustava koji se nalazi u pogonu. Kod projektiranja, projektant treba osobito paziti na štete za okoliš, koje bi eventualno mogle nastati kod nepredviđenog oslobađanja otopine za dezinfekciju.

34-03.3 DINAMIČKA METODA

Dezinfekciju treba provesti tako da otopina za dezinfekciju teče kroz potpuno ispunjeni odsječak cjevovoda. Količinu vode, koncentraciju otopine za dezinfekciju i brzinu tečenja otopine za dezinfekciju treba odrediti projektant.

34-03.4 DOKAZ MIKROBIOLOŠKE NEŠKODLJIVOSTI

Nakon vremena kontakta potrebnog za dezinfekciju, odsječak cjevovoda treba ispirati toliko dugo dok preostala koncentracija sredstva za dezinfekciju bude ispod graničnih vrijednosti.

Nakon punjenja odsječka pitkom vodom iz vodoopskrbnog sustava, treba uzeti uzorke na mjestima i u vremenskim intervalima koje je u skladu s higijenskim uvjetima odredio projektant. Uzorke treba ispitati kako bi se utvrdilo zadovoljavaju li postavljene mikrobiološke zahtjeve.

Ako nije drugačije određeno, uzorkovanja i ispitivanja ne moraju se provesti kod kratkih duljina cijevi, kod popravaka na cijevima svih promjera i kod priključnih vodova \leq DN80.

Kad su rezultati ispitivanja zadovoljavajući, odsječak vodovoda treba čim je moguće priključiti na vodoopskrbni sustav, da bi se izbjegao svaki rizik ponovnog onečišćenja.

Ako rezultat ispitivanja nije zadovoljavajući, treba napraviti novu dezinfekciju, dok se ne postigne mikrobiološka neškodljivost. Tek tada može uslijediti puštanje u pogon.

Postupanje s otpadnom vodom nastalom u procesu dezinfekcije i ispiranja mora biti sukladno Pravilniku o graničnim vrijednostima emisije otpadnih voda.

Sve pojedinosti provedbe metode i rezultate ispitivanja treba dokumentirati.

34-03.5 NAČIN PREUZIMANJA IZVEDENIH RADOVA

Tijekom radova nadzorni inženjer provjerava usklađenost s projektom i funkcionalnost te provjerava kvalitetu izrade i provodi detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, a izvedene radove priznaje putem privremenih situacija.

Nadzorni inženjer kontrolira provedbu dezinfekcije, neutralizacije, ispiranja i kontrole sanitarne ispravnosti cjevovoda za pitku vodu, o čemu vodi evidenciju.

Nakon završetka radova nadzorni inženjer kontrolira projekt izvedenog stanja, te temeljem građevinske knjige i građevinskog dnevnika kontrolira i priznaje izvedene radove putem okončane situacije.

34-03.6 OBRAČUN RADOVA

Količina radova na dezinfekciji mjeri se i obračunava u metrima vodoopskrbnog cjevovoda. U stavci je sadržan sav pomoćni materijal i rad ekipa. Obračun se vrši u skladu sa standardnom kalkulacijom radova u vodnom gospodarstvu, Hrvatske vode, 2017.

Utrošak vode za provedbu tlačne probe, dezinfekciju, neutralizaciju, ispiranje i kontrolu sanitarne ispravnosti cjevovoda uobičajeno je trošak vodoopskrbnog cjevovoda. U stavci je sadržan sav pomoćni materijal i rad ekipa.

Preporuča se da se u troškovniku postupak dezinfekcije izdvoji kao posebna stavka.

34-04 NORME I TEHNIČKI PROPISI**34-04.1 NORME**

HRN EN 805:2005	Opskrba vodom -- Zahtjevi za sustave i dijelove izvan zgrada (EN 805:2000)
-----------------	--

34-04.2 PROPISI

Zakon o vodi za ljudsku potrošnju	NN 56/13, 64/15, 104/17, 115/18, 16/20
Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe	NN 125/17, 39/20
Pravilnik o sanitarno tehničkim i higijenskim te drugim uvjetima koje moraju ispunjavati vodoopskrbni objekti	NN 44/14
Pravilnik o načinu provedbe obvezatne dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije	NN 35/07

Poveznica:

Više informacija o EU fondovima možete pronaći na stranici Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova
Europske unije: **www.strukturnifondovi.hr**

Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Hrvatskih voda