

OPĆI TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE U VODNOM GOSPODARSTVU

33. POGLAVLJE ZAVRŠNI RADOVI ISPITIVANJA

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: Igor Eterović, ing. građ.

Suradnici: Renata Eterović, ing. građ.
Enes Zaimović, dipl. ing. građ.
Tonći Janković, građ. tehn.
Dora Križan, dipl. ing. građ.
Hrvoje Krsnik, mag. ing. geoling.
Paolo Zaimović, struč. spec. ing. aedif.

Zagreb, lipanj 2022.



33. POGLAVLJE
ZAVRŠNI RADOVI ISPITIVANJA

SADRŽAJ

33-00	ISPITIVANJA VODONEPROPUSNOSTI, KONTROLA STRUKTURALNE STABILNOSTI I FUNKCIONALNOST GRAĐEVINA ZA ODVODNJU I PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA (građevni proizvodi za inženjerstvo otpadnih voda)	33-1
33-00.1	OPĆE NAPOMENE	33-1
33-00.2	DEFINICIJE.....	33-1
33-00.3	TEHNIČKI ZAHTEVI ZA GRAĐEVINE ZA ODVODNJU OTPADNIH VODA.....	33-2
33-00.4	PROVEDBA ISPITIVANJA	33-5
33-00.5	OPREMA I NAČIN PROVEDBE ISPITIVANJA	33-6
33-00.6	ZAHTEVI KAKVOĆE	33-11
33-00.7	NAČIN PREUZIMANJA IZVEDENIH RADOVA	33-11
33-00.8	OBRAČUN RADOVA	33-11
33-00.9	UPORABLJIVOST GRAĐEVINA ZA ODVODNJU I PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA.....	33-11
33-00.10	ODRŽAVANJE GRAĐEVINA ZA ODVODNJU I PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA.....	33-12
33-01	ZAVRŠNI RADOVI ISPITIVANJA - CJEVOVODA I OBJEKATA VODOOPSKRBE (građevni proizvodi koji su u dodiru s vodom, namijenjeni za ljudsku potrošnju)...	33-13
33-01.1	OPĆE NAPOMENE	33-13
33-01.2	DEFINICIJE.....	33-13
33-01.3	OPIS RADOVA	33-16
33-01.4	ZAHTEVI KAKVOĆE	33-20
33-01.5	NAČIN PREUZIMANJA IZVEDENIH RADOVA	33-20
33-01.6	OBRAČUN RADOVA	33-21
33-01.7	UPORABLJIVOST CJEVOVODA I OBJEKATA VODOOPSKRBE.....	33-21
33-01.8	ODRŽAVANJE CJEVOVODA I OBJEKATA VODOOPSKRBE	33-21
33-02	NORME I TEHNIČKI PROPISI.....	33-22

33. POGLAVLJE

ZAVRŠNI RADOVI ISPITIVANJA

33-00 ISPITIVANJA VODONEPROPUSNOSTI, KONTROLA STRUKTURALNE STABILNOSTI I FUNKCIONALNOST GRAĐEVINA ZA ODVODNJU I PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA (građevni proizvodi za inženjerstvo otpadnih voda)

33-00.1 OPĆE NAPOMENE

Završni radovi ispitivanja provode se kao tehnički dokaz uporabljivosti građevine. Podrazumijevaju izradu snimke izvedenog stanja, provedbu ispitivanja vodonepropusnosti i kontrolu strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti cjevovoda i pripadajućih građevina odvodnje.

Temeljem Pravilnika o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (u daljnjem tekstu Pravilnik) dva su tehnička zahtjeva koja moraju zadovoljiti građevine za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda:

- vodonepropusnost
- strukturalnu stabilnost i funkcionalnost

33-00.2 DEFINICIJE

CCTV inspekcija optički je nadzor građevina za odvodnju otpadnih voda opremom zatvorenog kruga kojom se evidentiraju i zapisuju sva stanja unutar tih građevina sukladno normi HRN EN 13508-2:2011.

Cjevovod je sklop cijevi, oblikovnih komada i spojeva između okana ili drugih građevina odvodnje, uključujući okna i druge građevine.

Cjevovod sa slobodnim vodnim licem je cjevovod kojim se otpadne vode odvede gravitacijskim tečenjem i kod kojeg je cjevovod djelomično popunjen.

Funkcionalnost je sposobnost građevina za odvodnju otpadnih voda da služe svrsi radi koje su projektirane i izgrađene.

Građevine za javnu odvodnju otpadnih voda su kanali (cjevovodi) za prikupljanje i odvodnju otpadnih voda, mješoviti kanali za odvodnju otpadnih i oborinskih voda, tlačni i vakumski cjevovodi, crpne stanice, uređaji za pročišćavanje otpadnih voda, uređaji za obradu mulja nastalog u postupku pročišćavanja otpadnih voda, lagune, preljevne građevine, retencijski bazeni, ispusti u prijemnik i druge građevine pripadajuće ovim građevinama, uključujući sekundarnu mrežu.

Građevine za odvodnju otpadnih voda su građevine javnih i internih sustava odvodnje otpadnih voda.

Interni sustav odvodnje otpadnih voda je skup kanala (cjevovoda) kojim se otpadne vode iz više građevina mogu ispuštati izravno u prijemnik ili sakupljati u sabirnu jamu. Sustav interne odvodnje otpadnih voda može sadržavati građevine za pretpročišćavanje otpadnih voda, crpne stanice i slične građevine.

Ispitna dionica, cjelina, jedan ili skup objekata na koji se odnosi pojedinačni rezultat ispitivanja.

Kolektor je cjevovod ili druga slična građevina izvedena da primi i odvede otpadnu vodu nastalu iz više izvora.

Odvodni sustav je cjevovod izveden da otpadnu vodu vodi od izvora nastajanja do kolektora.

Strukturalna stabilnost je kvalitativno stanje građevine za odvodnju otpadnih voda, sa stajališta koja proizlaze iz svih vidljivih oštećenja na istima, bez obzira na uzrok nastajanja.

Tlačni cjevovod je cjevovod kojim se otpadne vode odvođe tlakom.

Vakuumski cjevovod je cjevovod kojim se otpadne vode odvođe vakuumom (pojam vakuum podrazumijeva djelomični vakuum, odnosno podtlak ili negativni tlak).

Vodonepropusnost je svojstvo nepropuštanja otpadnih voda iz građevina za odvodnju otpadnih voda u okoliš ili vanjski prodor podzemne vode ili mora u građevine za odvodnju otpadnih voda.

33-00.3 TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINE ZA ODVODNJU OTPADNIH VODA

Građevine za odvodnju otpadnih voda moraju se projektirati i graditi tako da se osigura vodonepropusnost, strukturalna stabilnost i funkcionalnost građevine.

ISPITIVANJE VODONEPROPUSNOSTI

Ispitivanje građevine sukladno navedenoj normi podrazumijeva da je projektirana i građena tako da se osigura njezina vodonepropusnost. Dopuštena je primjena drugih pravila projektiranja i građenja koja se razlikuju od danih hrvatskih normi, ako se dokaže da se primjenom tih pravila ispunjavaju zahtjevi Pravilnika najmanje na razini određenoj tim normama pri čemu se kontrola ispravnosti na svojstvo vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti provodi prema tim pravilima.

Ispitivanje vodonepropusnosti gravitacijskih cjevovoda, revizijskih okana i slivnika provodi se prema gore navedenom Pravilniku, čl.3, sukladno normi HRN EN 1610:2015.

Ispitivanje vodonepropusnosti tlačnih cjevovoda provodi se prema gore navedenom Pravilniku, čl. 3 sukladno normi HRN EN 805:2005 i tijekom uporabe vizualnim pregledom.

Ispitivanje velikih kanala unutarnjeg profila 120 cm i veće protočne površine od 1m² provodi se da se osigura kontrola vodonepropusnosti vizualnim pregledom.

Ispitivanje vodonepropusnosti građevina odvodnje, crpnih stanica, uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, uređaja za obradu mulja nastalog u postupku pročišćavanja otpadnih voda, laguna, preljevnih građevina, retencijskih bazena i drugih sličnih građevina (sabirne jame, tankvane, vodne komore crpnih stanica) provodi se prema gore navedenom Pravilniku, čl.4, sukladno normi Opskrba vodom – Zahtjevi za sustave i dijelove za pohranu vode HRN EN 1508:2007.

Ispitivanje vodonepropusnosti ispusta u prijemnik, osim obalnih ispusta kraćih od 10 m provodi se osiguravanjem kontrole vodonepropusnosti sukladno normi Opskrba vodom – zahtjevi za sustave i dijelove izvan zgrada HRN EN 805:2005.

STRUKTURALNA STABILNOST I OSIGURANJE FUNKCIONALNOSTI

Kontrola strukturalne stabilnosti i osiguranja funkcionalnosti građevine za odvodnju otpadnih voda, osim tlačnih cjevovoda, crpnih stanica, uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, uređaja za obradu mulja nastalog u postupku pročišćavanja otpadnih voda, laguna, preljevnih građevina, retencijskih bazena, sabirnih jama, ispusta u prijemnik provodi se CCTV inspekcijom sukladno normi HRN EN 13508-2:2011 Uvjeti za sustave odvodnje izvan zgrada – 2. dio: Sustav kodiranja optičkog nadzora.

Tlačni i vakuumski cjevovodi, crpne stanice, uređaji za pročišćavanje otpadnih voda, uređaji za obradu mulja nastalog u postupku pročišćavanja otpadnih voda, lagune, preljevne građevine, retencijski bazeni, sabirne jame, ispusti u prijemnik i drugi slični objekti kao cjevovodi i kanali promjera preko 120 cm, odnosno 1 m² protočnog profila moraju se prije i tijekom uporabe kontrolirati na ispravnost strukturalne stabilnosti i osiguranje funkcionalnosti vizualnim pregledom.

Vizualni pregled uključuje pregled i evidenciju svih vidljivih oštećenja i poremećaja. Vizualni pregled provodi se, gdje god je to primjenjivo, sukladno normi HRN EN 13508-2:2011 (na što

upućuje i točka 12.2. norme HRN EN 1610:2015). Vizualni pregled uključuje pregled pravca i nivelete kanala, spojeve, oštećenja i deformacije, spojeve priključaka, obloge i premaze.

Ispitivanje vakuumskih cjevovoda provodi se sukladno normi HRN EN 16932-3:2018.

Za provedbu svih ispitivanja potrebno je osigurati situacijski prikaz izvedenog stanja.

Tablica 33-01.3-1 Pregledna tablica ispitivanja vodonepropusnosti građevina odvodnje i POV-a

ISPITNA NORMA	GRADEVINE ODVODNJE	ISPITANO SVOJSTVO	Kriteriji / Rezultati		
HRN EN 1610:2015 t. 13.2 (Z-zrakom)	Kanalizacijski cjevovodi	VODONEPROPUSNOST	Metoda	ISPITNI TLAK	Kriterij: Δp dop
			ZA	10mbar (1kPa)	2,5mbar/0.25kPa
			ZB	50mbar (5 kPa)	10mbar/1.0kPa
			ZC	100 mbar (10 kPa)	15mbar/1.5kPa
			ZD	200 mbar (20 kPa)	15mbar/1.5kPa
			Vremena trajanja ispitivanja prema tablici u normi a ovisno je o profilu i materijalu cjevovoda. Δp dop – dopušteni pad tlaka tijekom ispitivanja		
HRN EN 1610:2015 t. 13.2 (Z-zrakom)	Revizijska okna		Metoda	ISPITNI TLAK	Kriterij: Δp dop
			ZA	(10mbar/1kPa)	2,5mbar/0.25kPa
			Vrijeme trajanja ispitivanja je upola kraće od predviđenog za isti profil cjevovoda.		
HRN EN 1610:2015 t. 13.3 (V-vodom)	Cjevovodi Tlačni cjevovodi u funkciji koje nije uputno ispitivati sukladno normi HRN EN 805:2005		<u>Kriterij: Δh dop = 0,15 lit/m² /30min</u> m ² odnosi se na unutarnju omočenu površinu		
HRN EN 1610:2015 t. 13.3 (V-vodom)	Cijev i revizijsko okno		<u>Kriterij: Δh dop = 0,20 lit/m² /30min</u>		
HRN EN 1610 t. 13.3 (V-vodom)	Revizijska okna, slivnici		<u>Kriterij: Δh dop = 0,40 lit/m² /30min</u>		
HRN EN 1610:2015 t. 13.4	Samo spojevi		<u>Kriterij isto kao za:</u> HRN EN 1610:2015 t.13.2 (Z) ili t.13.3 (V)		
HRN EN 805:2005 t. 11	Tlačni cjevovodi crpnih stanica		Poglavlje 33-02.3, Tablica 33-02.3-1		

ISPITNA NORMA	GRAĐEVINE ODVODNJE	ISPITANO SVOJSTVO	Kriteriji / Rezultati
<p>HRN EN 1508:2007 t. 8.3</p>	<p>Građevine odvodnje: bazeni, vodne komore crpnih stanica, taložnice, retencijski bazeni, sabirne jame i druge slične građevine</p>		<p>Dopušteni pad razine vode $\Delta h_{dop} = 0.0 / 0.2 / 0.5 \text{ mm}$ ovisno o vrsti objekta navedenih u tablicama 2 do 7 (Pravila HAA 2/12)</p>
<p>HRN EN 13508-2:2011</p>	<p>Gravitacijski i tlačni cjevovodi revizijska okna</p>	<p>KONTROLA STRUKTURALNE STABILNOSTI, FUNKCIONALNOSTI I VODNEPROPUSNOSTI</p>	<p>Rezultat izvještaja: Karakteristike i nedostaci građevina odvodnje kodirani sukladno zahtjevima norme HRN EN 13508-2:2011 Napomena ! Akreditirani laboratoriji provode kodiranje prema navedenoj normi ali ne mogu donositi odluke o prihvatljivosti tako evidentiranih nedostataka.</p>
<p>Preporuke DWA-M 149-3:2015</p>	<p>Gravitacijski i tlačni cjevovodi i pripadajuće građevine odvodnje: bazeni, vodne komore crpnih stanica, taložnice, retencijski bazeni, sabirne jame i druge slične građevine kao i cjevovodi promjera preko 120 cm (1m² protočnog profila)</p>		<p>Rezultat izvještaja: Dodatna obrada rezultata izvještaja izrađenih prema normi HRN EN 13508-2:2011. Stanje cjevovoda po dionicama ovisno o broju potrebe za sanacijom (SZ) klasificiraju se ocjenama od 0-4. 0 – potrebna hitna intervencija 1 – veliki nedostatak, kratkoročno djelovati 2 – srednji nedostatak 3 – lakši nedostatak 4 – manji (zanemariv) nedostatak Izvještaj izrađen sukladno preporukama DWA-M 149-3:2015 rezultira prioritetnom listom za sanaciju. Napomena! Izvještaj ne sadrži i načine sanacije/rehabilitacije .</p>
<p>Vizualni pregled HRN EN 1610:2015 t. 12.2 (HRN EN 13508-2:2011)</p>	<p>Građevine odvodnje: bazeni, vodne komore crpnih stanica, taložnice, retencijski bazeni, sabirne jame i druge slične građevine kao cjevovodi i kanali promjera preko</p>		<p>Rezultat izvještaja: Vizualni pregled sukladno zahtjevima norme HRN EN 1610:2015 t. 12.2 uključuje pregled pravca i nivelete kanala, spojeve, oštećenja i deformacije, spojeve priključaka, obloge i premaze. Gdje je to primjenjivo, karakteristike i nedostatke građevina odvodnje kodirati sukladno zahtjevima norme HRN EN 13508-2:2011.</p>

ISPITNA NORMA	GRAĐEVINE ODVODNJE	ISPITANO SVOJTVO	Kriteriji / Rezultati
	120 cm (1m ² protočnog profila)		
HRN EN 16932-3:2018	Vakuumski cjevovodi	NEPROPUSNOST	Kriterij: Dopušteno propuštanja vakuumskog cjevovoda = (1% od 700±50mbar (70±5kPa) / 60min) Δp dop = 7±0.5mbar (0,7±0,05kPa) /60 min

33-00.4 PROVEDBA ISPITIVANJA

Ispitivanja vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti obavlja ovlaštena osoba, odnosno pravna ili fizička osoba koja ima akreditaciju za ispitni laboratorij prema normi HRN EN ISO/IEC 17025:2017, a koja ispunjavaju ostale posebne uvjete za obavljanje djelatnosti ispitivanja prema Pravilniku o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda

te posjeduje Rješenje o ispunjenju posebnih uvjeta od strane nadležnog ministarstva.

Prema Pravilniku ispitivanje građevina provodi se sukladno normi ili vizualnim pregledom ovisno o tipu građevine te novoizgrađene ili građevine tijekom uporabe kako je prikazano u tablici:

Tablica 33-01.4-1 Način provedbe ispitivanja objekta i odgovorne osobe za provedbu ispitivanja

Red. broj	Ispitivanje na svojstvo vodonepropusnosti	Način provedbe ispitivanja novoizgrađenih objekata / ispitivanje obavlja	Način provedbe ispitivanja tijekom uporabe / ispitivanje obavlja
1.	Cjevovodi sa slobodnim vodnim licem (gravitacijski)	Sukladno normi HRN EN 1610:2015/ ovlaštena osoba	Sukladno normi HRN EN 1610:2015/ ovlaštena osoba
2.	Tlačni cjevovodi crpnih stanica	Sukladno normi HRN EN 805:2005 / ovlaštena osoba	Vizualnim pregledom / vlasnik građevine
3.	Crpne stanice, uređaji za pročišćavanje otpadnih voda, uređaji za obradu mulja nastalog u postupku pročišćavanja otpadnih voda, lagune, preljevne građevine, retencijski bazeni i druge slične građevine (sabrne jame)	Sukladno normi HRN EN 1508:2007/ ovlaštena osoba	Vizualnim pregledom / vlasnik građevine
4.	Ispusti u prijemnik, osim obalnih ispusta kraćih od 10 m	Sukladno normi HRN EN 805:2005 / ovlaštena osoba	Vizualnim pregledom / vlasnik građevine
5.	Veliki kanali unutarnjeg profila 120 cm i većeg profila ili protočne površine veće od 1 m ²	Vizualnim pregledom / ovlaštena osoba	Vizualnim pregledom / vlasnik građevine
6.	Sabrne jame	Sukladno normi HRN EN 1508:2007 / ovlaštena osoba	Sukladno normi HRN EN 1508:2007/ ovlaštena osoba

33-00.5 OPREMA I NAČIN PROVEDBE ISPITIVANJA

Ispitivanje gravitacijskih cjevovoda revizijskih okana i inspekcijskih komora na vodonepropusnost sukladno normi HRN EN 1610:2015

Oprema: pneumatski ili mehanički čepovi (za zatvaranje i/ili protočni) i mjerna oprema za mjerenje promjene tlaka, razine vode ili volumena vode.

Ispitivanje: Ispitivanje vodonepropusnosti provodi se u potpuno očišćenom cjevovodu nakon utvrđene ispravnosti na strukturalnu stabilnost i funkcionalnost.

Ispitivanje se može provesti zasebno za cjevovode, revizijska okna i inspekcijske komore, na način da se cijev ispituje metodom zraka (Z), a okna ili inspekcijske komore metodom vode (V). Prilikom odabira metode ispitivanja potrebno je uzeti u obzir praktične i ekonomske razloge gdje je utvrđivanje vodonepropusnosti zrakom jednako vrijedno kao ispitivanje vodom, ali u slučaju negativnog rezultata ispitivanja zrakom ispitivanje se mora provesti vodom te je ono odlučujuće. Iz tehničkih razloga da bi se osigurala vjerodostojnost rezultata rezultati se moraju odnositi najviše na ispitnu dionicu koja obuhvaća jedno okno sa pripadajućim cjevovodom do susjednog okna. Ispitivanja se provode sukladno normi HRN EN 1610:2015 prema točki 13.2 (Z-zrakom) ili točki 13.3 (V-vodom). Iako se revizijska okna i inspekcijske komore mogu ispitati zrakom preporuka je da se one ipak ispituju vodom (točka 13.3) radi potrebe zadovoljavanja određenih tehničkih zahtjeva prilikom izvedbe ulaznog otvora okna te potencijalne opasnosti po osoblju koje provodi ispitivanje i ograničenju na manje ispitne tlakove radi sigurnosti. Ispitivanje se mora provoditi sustavno na način da se cjevovod ispita cjelovito, odnosno svi spojevi.

Inicijalno (tekuće) ispitivanje može se provesti prilikom ugradnje cjevovoda djelomičnim zatrpavanjem za potrebe izvođača radova. Završno (kontrolno) ispitivanje provodi se nakon izvedbe svih radova zatrpavanja i uklanjanja razupora, na potpuno opterećenoj građevini. Važno je napomenuti da završno ispitivanje mora obuhvatiti kompletan cjevovod i pripadajuće građevine.

Za cjevovod, osim revizijskih okana i inspekcijskih komora, ispitni tlak je onaj koji proizlazi iz mjerenja ispunjenosti ispitne dionice do razine terena, kod uzvodnog ili nizvodnog okna, najviše do tlaka 50 kPa, a najmanje do tlaka 10 kPa mjereno od dna cijevi.

Ukoliko rezultati ne zadovoljavaju prema kriteriju metode ispitivanja, ispitivanje se mora ponoviti nakon detekcije i sanacije uzroka, pri čemu treba voditi računa o dodatnim troškovima ispitivanja prilikom obračuna radova.

Radovi ispitivanja obuhvaćaju osiguranje uvjeta za provedbu ispitivanja, pripremu medija za ispitivanje (voda ili zrak) zatvaranje ispitne dionice te samo ispitivanje. Osiguranje uvjeta za provedbu ispitivanja podrazumijeva unaprijed planirane načine i mjesta ispuštanja vode (kada se ispitivanje provodi vodom). Radove osiguranja funkcionalnosti sustava i čišćenje osigurava naručitelj radova ukoliko nije drugačije definirano između ugovorenih strana.

Izvjешtavanjem treba jasno prikazati rezultate tablično i grafički na situacijskom planu koristeći oznake kako je navedeno u dokumentu Pravila HAA Pr-2/12, pri čemu treba voditi računa da izvještaj daje jasno do znanja što je obuhvaćeno ispitnom dionicom.

Ispitivanje tlačnih cjevovoda sukladno normi HRN EN 805:2005

Oprema: elementi iz kojih je izgrađen tlačni cjevovod jednokratno prilagođen za zatvaranje cjevovoda, predviđena mogućnost punjenja vodom, odzračivanje i spajanje mjerne opreme za mjerenje tlaka i okolišnih uvjeta (temperatura vode) i/ili oprema proizvedena za takvu namjenu, odnosno pneumatski ili mehanički čepovi za očekivani protutlak ispitivanja.

Ispitivanje: tlačni vodoopskrbni cjevovodi (Tablica 33-02.3-1) i tlačni cjevovodi odvodnje (Tablica 33-01.3-1)

Ispitivanje se provodi nakon što su sva betonska sidra postigla adekvatnu čvrstoću, te je prema potrebi osigurano svako izmicanje cjevovoda ili njegovih elemenata privremenim razuporama te

djelomičnim zatrpavanjem cjevovoda radi stabilizacije, čime se mogu ostaviti vidljivi spojevi radi kontrole vodonepropusnosti.

Ispitivanje se provodi na način da se osigura odzračivanje ispunjavanjem cjevovoda vodom kontroliranom brzinom (ovisno o profilu). Cjevovod bi trebalo puniti od najniže točke na način da se spriječi nastajanje zračnih čepova i/ili opremom za odzračivanje prilikom punjenja koja osigurava istiskivanje zraka odnosno zračnih čepova kao što su *eng. Pipeline Pigs* tj. proizvodi u obliku valjka sa ili bez stožastog vrha od spužve i gume različitih dimenzija i čvrstoće za čišćenje i odzračivanje cjevovoda.

Postupak tlačne probe: za pojedine vrste cijevi mogu se primijeniti različiti dokazni postupci. Tlačna proba može se provesti u tri koraka:

- **Pretpoba** (svrha: stabilizacija sekcije, zasićenje vodom kod cijevi i obloga koje upijaju vodu, povećanje volumena uslijed tlaka za elastične cijevi).

Trajanje pretprobe ovisno je od materijala cijevi i obloge, a određuje je projektant uz uzimajući u obzir odgovarajuće proizvodne norme.

- **Ispitivanje pada tlaka** (svrha: određivanje preostalog zraka u cjevovodu).

Nužnost ovog koraka specificira projektant !

- **Glavna tlačna proba:** (provodi se po uspješno provedenoj pretprobi i ispitivanju pada tlaka)

Za provedbu **glavne tlačne probe** predviđena su dva ispitna postupka:

- Postupak gubitka vode (mjerenjem ispuštene ili dodane količine vode)

Izmjerena količina gubitka vode na kraju prvog sata probe ne smije prekoračiti vrijednost dobivenu formulom prema točki A27. Norme HRN EN 805:2005.

- Postupak gubitka tlaka

HRN EN 805:2005 A.26 Ispitivanje pada tlaka

Ispitivanje pada tlaka omogućuje procjenu preostalog volumena zraka u cjevovodu. Zrak će u ispitnom odsječku cjevovoda rezultirati pogrešnim podacima koji mogu ukazati na propuštanje ili u nekim slučajevima prikriti mala propuštanja. Prisutnost zraka smanjuje točnost ispitivanja gubitka tlaka i ispitivanja gubitka vode.

Proračun dopuštenog gubitka vode *

$$\Delta V_{max} = 1,5 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left(\frac{1}{E_W} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right)$$

ΔV_{max} – dopušteni gubitak vode [l];

V – volumen ispitne dionice [l];

Δp – izmjereni gubitak tlaka [kPa];

E_W – volumenski modul elastičnosti vode [kPa]

D – unutrašnji promjer cijevi [m];

e – debljina stijenke cijevi [m];

E_R – modul elastičnosti stijenke cijevi u smjeru opsega (oboda) [kPa]

1,5 – koeficijent za dozvoljeni udio zraka prije provedbe glavnog tlačnog ispitivanja.

Ispitni tlak (STP) proizlazi iz proračuna najvećeg radnog tlaka (MDP-a) ovisno o postojanju proračuna hidrauličkog udara prema formulama danim u tablici 2.

- kod proračuna tlačnog udara: $STP = MDP_c + 100$ kPa
- kada se tlačni udar ne proračunava: $STP = MDP_a \cdot 1,5$

- STP= MDP_a +500 kPa. Vrijedi uvijek niža vrijednost.

Alternativno, za cijevi s viskoelastičnim ponašanjem (npr: PE; PP) kako bi se utvrdila vodonepropusnost provodi se poseban postupak koji obuhvaća nužni preliminarni korak koji uključuje period relaksacije cjevovoda te integrirani postupak pada tlaka i glavnog ispitivanja.

**HRN EN 805:2005 A.27 Glavno tlačno ispitivanje
(alternativni postupak za viskoelastične cijevi)**

Proračun dopuštenog gubitka vode *

$$\Delta V_{max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left(\frac{1}{E_W} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right)$$

ΔV_{max} – dopušteni gubitak vode [l];

V – volumen ispitne dionice [l];

Δp – izmjereni gubitak tlaka [kPa];

E_W – volumenski modul elastičnosti vode [kPa]

D – unutrašnji promjer cijevi [m];

e – debljina stijenke cijevi [m];

E_R – modul elastičnosti stijenke cijevi u smjeru opsega (oboda) [kPa];

1,2 – koeficijent za dozvoljeni udio zraka prije provedbe glavnog tlačnog ispitivanja.

Cjevovod treba biti ispitan cjelovito, a kada je potrebno može se podijeliti na sekcije na način da se osigura postizanje ispitnog tlaka (STP-a) na najnižoj točki, a minimalno najveći radni tlak (MDP) sustava na najvišoj točki svake sekcije.

U posebnim slučajevima gdje je cjevovod kraći od 100 metara, a profil cjevovoda manji ili jednak DN 80, ukoliko nije drugačije određeno projektom, dovoljan je ispitni tlak jednak radnom tlaku (OP-u).

Ukoliko je cjevovod bio podijeljen na sekcije te je svaka sekcija utvrđena ispravnom na svojstvo strukturalne stabilnosti i vodonepropusnosti, potrebno je ispitati cjevovod kao cjelinu na radni tlak (OP) na minimalno 2 sata. Svaki element cjevovoda koji je naknadno uključen u ispitnu cjelinu potrebno je kontrolirati na vodonepropusnost i strukturalnu stabilnost vizualnim pregledom za vrijeme ispitivanja.

Ispitivanje vodonepropusnosti građevina za pohranu vode sukladno normi HRN EN 1508:2007 (i kriterijima iz pravila HAA 2/12)

Oprema: ugrađene armature (regulacijski ventili) predmetne građevine, pneumatski ili mehanički čepovi, mjerna oprema za mjerenje pada razine vode i količine isparavanja.

Ispitivanje vodonepropusnosti: građevine (proizvodi) za inženjerstvo otpadnih voda (Tablica 33-01.3-1)

Ispitivanje zidova provodi se punjenjem objekta vodom do razine preljeva po zasićenju objekta, zatvaranjem odvodnih i dovodnih cjevovoda ugrađenim armaturama, a prema potrebi pneumatskim ili mehaničkim čepovima. Mjerna oprema kojom se mjeri pad razine vode svojom točnošću moraju zadovoljiti zahtjeve norme i kriterije iz Pravila HAA 2/12 u slučaju kada naručitelj nije definirao kriterije. Prilikom ispitivanja ovih objekata na otvorenom, obavezno uključiti okolišne uvjete (isparavanje) i odrediti granice utjecaja na rezultat

Ispitivanje vodonepropusnosti: građevine (proizvodi) u dodiru s vodom za ljudsku potrošnju (Tablica 33-02.3-1)

Ispitivanje na vodonepropusnost se provodi kada su zidovi i pokrovnna ploča slobodni, odnosno prije zatrpavanja. Pokrovnna ploča može se ispitati kontinuiranim polijevanjem ili poplavlivanjem te se smatra vodonepropusnom ukoliko nema naznake curenja vode s donje strane. Ispitivanje

zidova provodi se punjenjem objekta vodom do razine preljeva po zasićenju objekta, zatvaranjem odvodnih i dovodnih cjevovoda ugrađenim armaturama, a prema potrebi pneumatskim ili mehaničkim čepovima. Mjerna oprema kojom se mjeri pad razine vode svojom točnošću moraju zadovoljiti zahtjeve norme i kriterije iz Pravila HAA 2/12 u slučaju kada naručitelj nije definirao kriterije.

Ispitivanje sukladno normi HRN EN 13508-2:2011

Oprema: Koristi se oprema zatvorenog kruga kojom se pomoću daljinski upravljane kamere mogu evidentirati i zapisati sva stanja unutar cjevovoda sukladno normi HRN EN 13508-2:2011.

Ispitivanje se provodi kao inspekcija (*eng. CCTV inspection*) u potpuno očišćenom cjevovodu za cijevi i okna prema normi HRN EN 13508-2:2011. Za potrebe kontrole ispravnosti novoizgrađene građevine provodi se detaljno ispitivanje na strukturalnu stabilnost i funkcionalnost, na način da se ispitivanje za cjevovod provodi snimanjem iz samog cjevovoda, a za okna iz samog okna. Ispitivanje rezultira izvještajem izrađenom prema videozapisu prolaska kamere kroz cjevovod. Izvještaj sadrži videozapis, univerzalne kodove i fotografije kojima se evidentiraju sva stanja cjevovoda, kao što su deformacije, spojevi, priključci i slično. Ispitivanje se provodi u svrhu uvida i evidencije postojećeg stanja cjevovoda, a tijekom uporabe kao dijela procesa održavanja i razvoja plana sanacije/ rehabilitacije. Ispitivanje tijekom izvođenja provodi se u svrhu procjene odstupanja od projektiranih zahtjeva. Za potrebe ispitivanja okna evidentiraju se stanja na identičan način kao i kod ispitivanja cjevovoda, gdje je provedba moguća ulaskom ispitivača u građevinu uz evidenciju stanja fotoaparatom.

Brzina kretanja kamere kroz cjevovod za vrijeme snimanja ne smije biti veća od 15cm/s za sustave PAL i NTSC (pan&tilt kamere), a leća kamere mora biti u smjeru uzdužne osi cjevovoda. Prilikom unosa koda, kamera se ne smije kretati i leća mora biti usmjerena prema zapažanju koje se kodira. Svaki spoj se pregledava, bez obzira na njegovo stanje (razmaknut ili ne).

Izvještaj ispitivanja treba sadržavati tablični i grafički prikaz evidentiranih stanja, pripadajuće fotografije, videozapis provedbe inspekcije, zapis o stvarnom nagibu cjevovoda za koji naručitelj treba osigurati podatke o visinskoj razlici između dva okna, situacijski plan s naznačenim cjevovodima i nomenklaturom revizijskih okana te svim oznakama prema pravilima HAA Pr-2/12.

Izvještaj je potrebno izraditi za svaku ispitnu dionicu zasebno, tj. ispitna dionica podrazumijeva cjevovod između dva susjedna okna kao jediničnu cjelinu te svako okno zasebno. Ukoliko dolazi do odstupanja unutar ispitne dionice za iste se moraju navesti napomene (npr. ukoliko cjevovod nije snimljen u cjelosti, nije izmjeren nagib, snimanje iz dva smjera itd.)

Izvješće ispitivanja u papirnatom i digitalnom obliku treba sadržavati iste stavke.

Rezultati inspekcije prema normi HRN EN 13508-2:2011 su izdvojena zapažanja koja su evidentirana fotografijom i zapisom bez ocjene stanja u zaključku. Ocjenu sukladnosti izvedenog stanja za novoizgrađene građevine daje stručni nadzor. Tijekom uporabe uobičajena praksa daljnje obrade i ocjenjivanja stanja provodi se prema *preporuci DWA-M 149-3:2015 Klasifikacija i ocjena stanja sustava odvodnje 3. dio: Ocjena prema optičkom nadzoru*. Analizom i procjenom stanja prema spomenutoj preporuci moguće je veći dio podataka evidentiranih inspekcijom jasno razvrstati po hitnosti postupanja (ocjene 0; 1; 2; 3 i 4). Praksa je pokazala da i tako obrađeni podaci zahtijevaju konačno mišljenje eksperata u ovom području, prema čijim uputama se onda izrađuju kratkoročni i dugoročni planovi sanacije/ rehabilitacije sustava odvodnje.

Ukoliko se prilikom provođenja ispitivanja ili pregledom izvještaja uoče nedostaci koje je potrebno odmah sanirati, a po obavljenoj sanaciji provodi se dodatno ispitivanje na dijelu gdje je uočen nedostatak, u svrhu dokazivanja ispravnosti provedene sanacije.

Ispitivanje vodonepropusnosti vakuumskih cjevovoda sukladno normi HRN EN 16932-3:2018

Oprema: fiksni pneumatski, mehanički sa opcijom sidrenja kao osiguranja od usisavanja u vakuumski sustav ili konusni čepovi za osiguranje svih inspeksijskih otvora, protočni čep sa

elementima za spajanje vakuumske pumpe i opreme za mjerenje pada/rasta tlaka i vakuumska pumpa.

Ispitivanje nepropusnosti vakuumom: cjevovodi

Ispitivanje nepropusnosti vakuumske kanalizacije provodi se negativnim tlakom (vakuumom). Provedba ispitivanja odabrane ispitne dionice zahtijeva potpuno zatvaranje svih ventila i eventualno nedovršenih dijelova sustava koji je još u izgradnji. Ispitna dionica mora biti zatvorena ventilima, konusnim čepovima na inspeksijskim otvorima i ostalim slobodnim krajevima. Isto se odnosi i na pneumatske regulacijske ventile na sabirnim (gravitacijskim) oknima ovog sustava. Mjerna oprema kojom se mjeri porast/pad tlaka tijekom ispitivanja mora zadovoljiti zahtjeve norme (ispitni negativni tlak je 700 mbar-a ili 70 kPa).

Ispitivanje nepropusnosti elastomernih brtvenih prstenova sukladno normi

HRN EN ISO 13259:2020 - Termoplastični cijevni sustavi za podzemne netlačne primjene – Metoda ispitivanja nepropusnosti spojeva tipa elastomernog brtvenog prstena.

Oprema: fiksni i protočni pneumatski brtveni čepovi, s opcijom sidrenja kao osiguranja od usisavanja u vakuumski sustav ili konusni čepovi za osiguranje svih inspeksijskih otvora, protočni čep sa elementima za spajanje vakuumske pumpe i opreme za mjerenje pada/rasta tlaka i vakuumska pumpa.

Ispitivanje nepropusnosti vakuumom i hidrostatskim tlakom

Ispitivanje nepropusnosti brtvenih prstenova na spojevima cijev/cijev ili cijev/okno zahtijeva zatvaranje ispitne dionice fiksnim i protočnim čepom. Vakuumsko ispitivanje ovih spojeva potrebno je pomno planirati obzirom na protutlakove vezane na površine koje se tretiraju vakuumom. Preporuka je za navedene objekte ispitivanja provoditi negativnim tlakom od min 30 do najviše 300 mbar-a (3-30 kPa), ovisno o objektu i uvjetima u kojima se provodi ispitivanje. U kontroliranim laboratorijskim, odnosno unaprijed pripremljenim, proizvodnim uvjetima ispitivanja je moguće provesti do vrijednosti negativnog tlaka od 500 mbar-a (50 kPa). Mjerna oprema kojom se mjeri porast/pad tlaka tijekom ispitivanja mora zadovoljiti zahtjeve norme (ispitni negativni tlak je 500 mbar-a ili 50 kPa).

Napomena 1:

Činjenica je da su ovakvi objekti često izloženi infiltraciji pri čemu je vakuumsko ispitivanje prihvatljiv tehnički dokaz nepropusnosti prije same ugradnje. Kontrolu nepropusnosti navedenih spojeva cijev/cijev ili cijev/okno provodi se ispitivanjem negativnim i hidrostatskim tlakom u proizvodnoj hali ili na samom gradilištu.

Osim ako nije drugačije navedeno u referentnoj normi, ispitivanje nepropusnosti spojeva tipa elastomernog brtvenog prstena provodi se:

- 1. negativnim tlakom (djelomičnim vakuumom)**
- 2. niskim unutarnjim hidrostatskim tlakom**
- 3. višim unutarnjim hidrostatskim tlakom**

Postoje 4 ispitna uvjeta pod kojima se ispitivanja provode:

- a) bez dodatnog dijametralnog ili kutnog otklona**
- b) s dijametralnim otklonom**
- c) s kutnim otklonom**
- d) s istodobnim kutnim i dijametralnim otklonom**

Napomena 2:

Ispitivanja negativnim tlakom (djelomičnim vakuumom) za građevine odvodnje nisu uvrštena u Pravilnik i trenutno nisu dio obvezujuće tehničke regulative. Iz tog razloga ovakva ispitivanja, u primjeni kod vakuumske kanalizacije sukladno normi HRN EN 16932-3:2018 i kod ispitivanja spojeva s elastomernom prstenastom brtvom sukladno normi HRN EN 13259:2020 te njihov odabir kao dio Programa kontrole i osiguranja kvalitete građevine u nadležnosti su projektanata.

33-00.6 ZAHTJEVI KAKVOĆE

Kontrola se provodi sa stajališta:

- usklađenosti s projektnom dokumentacijom
- geodetske snimke izvedenog stanja
- dokaza o provedbi kontrole strukturalne stabilnosti, funkcionalnosti i vodonepropusnosti objekata odvodnje.

33-00.7 NAČIN PREUZIMANJA IZVEDENIH RADOVA

Prije početka radova potrebno je na terenu iskolčiti građevinu (cjevovod, objekt) prema elaboratu iskolčenja građevine. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku izmjeru izvedene građevine, dokazati funkcionalnu ispravnost građevine i tehničku ispravnost izvedenih radova, što se provodi ispitivanjem vodonepropusnosti i CCTV inspekcijom (optički nadzor).

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju u građevinskom dnevniku. Tijekom i nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom. Ukoliko se provedbom ispitivanja, kontrole strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti uoče nedostaci odnosno neusklađenost s projektom, izvođač radova i nadzorni inženjer obvezni su utvrditi način sanacije, a izvođač je dužan postupiti u skladu s tom odlukom. Po provedenoj sanaciji izvođač je dužan dostaviti dokaze o provedenim radovima i njihovoj kvaliteti.

33-00.8 OBRAČUN RADOVA

Količina radova na završnim ispitivanjima mjere se i obračunavaju u metrima (m') za cjevovode, a po komadu za ostale građevine odvodnje. U stavci su sadržani sav pomoćni materijal, oprema i rad ekipa. Svakom ispitivanju, kontroli strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti te vizualnom pregledu građevine odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda preduvjet je potpuno čist sustav ili građevina. Utrošak vode za provedbu ispitivanja i čišćenja uobičajeno je trošak naručitelja ispitivanja. Rad se plaća prema ugovorenoj jediničnoj cijeni i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru. U slučaju da ispitani objekti ne zadovoljavaju, trošak svih daljnjih ispitivanja je na teret izvođača radova.

33-00.9 UPORABLJIVOST GRAĐEVINA ZA ODVODNJU I PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Pri dokazivanju uporabljivosti građevina odvodnje treba uzeti u obzir:

- a) zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim proizvodima ugrađenim u cjevovod
- b) rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koji se obvezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda
- c) dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i drugo) koje je izvođač osigurao tijekom građenja cjevovoda
- d) rezultate kontrolnih ispitivanja građevina odvodnje ili njegovih dijelova
- e) uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevnog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva građevina.

Završna ispitivanja građevina odvodnje provode se u cilju ocjene ponašanja građevina u odnosu na projektom predviđene pretpostavke. Uporabljivost građevina odvodnje dokazuje se geodetskom izmjerom izvedenog stanja, dokazom vodonepropusnosti i optičkim nadzorom – CCTV inspekcijom ili vizualnim pregledom izvedene građevine odvodnje, o čemu se izrađuje izvještaj s video zapisom.

33-00.10 ODRŽAVANJE GRAĐEVINA ZA ODVODNJU I PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Održavanje građevina mora biti takvo da se tijekom radnog vijeka građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine, te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Po uspješno provedenoj kontroli ispravnosti na svojstvo vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti građevina za odvodnju otpadnih voda, vlasnici, odnosno zakoniti posjednici istih, dužni su provoditi kontrolu ispravnosti na svojstvo vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti u rokovima propisanim Pravilnikom.

Crpne stanice, preljevne građevine, retencijski bazeni, uređaji za pročišćavanje otpadnih voda, uređaji za obradu mulja nastalog u postupku pročišćavanja otpadnih voda i lagune moraju se podvrgnuti kontroli ispravnosti na svojstvo vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti jednom godišnje, a ispusti u prijemnik jednom u 3 godine.

Radi provođenja kontrole ispravnosti na svojstvo vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti građevina za odvodnju otpadnih voda, a za koje je potrebno ishoditi vodopravnu dozvolu za ispuštanje otpadnih voda sukladno članku 165. Zakona o vodama, JIVU-i, odnosno drugi zakoniti posjednici istih, dužni su izraditi interno uputstvo. Internim uputstvom se, na godišnjoj razini definiraju način i rokovi provođenja kontrole ispravnosti (vizualni pregled obilaskom ili CCTV inspekcijom) vrijeme provođenja i odgovorne osobe o čemu se izrađuje izvještaj.

Internim uputstvom cilj je planirati:

- redovite preglede građevina odvodnje, u razmacima i na način određen projektom građevine ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji i Pravilnika
- izvanredne preglede građevina odvodnje nakon kakvog izvanrednog događaja ili po inspekcijskom nadzoru
- čišćenje i ispiranje cjevovoda s padovima manjim od onih koji jamče samoispiranje ili u slučaju izvanrednog dotoka velikih količina materijala
- izvođenje radova kojima se građevina odvodnje zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine, odnosno propisom u skladu s kojim je cjevovod izgrađen
- ispitivanje vodonepropusnosti i kontrola strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti prema posebnim propisima (Pravilnik).

Svu navedenu dokumentaciju kao i drugu dokumentaciju o održavanju cjevovoda i ostalih građevina odvodnje dužan je trajno čuvati vlasnik građevine.

33-01 ZAVRŠNI RADOVI ISPITIVANJA - CJEVOVODA I OBJEKATA VODOOPSKRBE (građevni proizvodi koji su u dodiru s vodom, namijenjeni za ljudsku potrošnju)

33-01.1 OPĆE NAPOMENE

Završni radovi ispitivanja provode se kao tehnički dokaz uporabljivosti građevine. Podrazumijevaju izradu snimke izvedenog stanja, provedbu ispitivanja vodonepropusnosti, kontrolu strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti, dezinfekciju vode za atestiranje na sanitarnu ispravnost cjevovoda i objekata vodoopskrbe.

33-01.2 DEFINICIJE

Definicije pojmova ovog dijela OTU-a usklađene su s definicijama iz normi:

HRN EN 805:2005 Opskrba vodom – zahtjevi za sustave i dijelove izvan zgrada

HRN EN 806-4:2011 Specifikacije za instalacije u zgradama za dovod vode za ljudsku uporabu -- 4. dio: Ugradnja (EN 806-4:2010) **HRN EN 1508:2007** Opskrba vodom – zahtjevi za sustave i dijelove sustava za pohranu vode

POJMOVI VEZANI UZ PROVEDBU ISPITIVANJA VODONEPROPUSNOSTI GRAĐEVINA VODOOPSKRBE

Tablica 33-02.2-1 *Pojmovi vezani uz tlačna ispitivanja na hrvatskom, engleskom, njemačkom i francuskom jeziku*

Kratice*	Hrvatski	Engleski	Njemački	Francuski	
DP	Projektirani radni tlak sustava	Design pressure	System-betriebsdruck	Pression de calcul en régime permanent	Odnosi se na sustav
MDP	Najveći projektirani radni tlak sustava	Maximum design pressure	Höchster System betriebsdruck	Precision maximale de calcul	
STP	Ispitni tlak sustava	System test pressure	Systemprüfdruck	Pression d'épreuve du réseau	
PFA	Dozvoljeni radni tlak dijelova	Allowable operating pressure	Zulässiger Buteilbetriebsdruck	Pression de fonctionnement admissible	Odnosi se na dijelove
PMA	Najveći dozvoljeni pogonski tlak dijela	Allowable maximum operating pressure	Höchster zulässiger Buteilbetriebsdruck	Pression maximale admissible	
PEA	Dozvoljeni ispitni tlak dijela na gradilištu	Allowable site test pressure	Zulässiger Buteilprüfdruck auf der Baustelle	Pression d'épreuve admissible sur chantier	
OP	Radni tlak	Operating pressure	Betriebsdruck	Pression de fonctionnement	Odnosi se na sustav
SP	Opskrbni tlak	Service pressure	Versorgungsdruck	Pression de service	
* vrijedi za sve jezike					

(DP) – Projektirani radni tlak sustava

Najveći radni tlak sustava ili tlačne zone koju je odredio projektant uzimajući u obzir budući razvoj, ali bez tlačnih udara.

(MDP) – Najveći projektirani radni tlak sustava ili tlačne zone koju je odredio projektant uzimajući u obzir budući razvoj i tlačni udar.

- MDP se označava kao **MDPa** kada se za tlačni udar pretpostavlja određena vrijednost
- MDP se označava kao **MDPc** kada se tlačni udar računa

(NP) – Nazivni tlak je karakteristični tlak koji se koristi u proračunu cjevovoda. U oznakama cijevi i opreme, iza kratice NP, navodi se brojčana vrijednost tlaka u N/mm² i barima (bar).

(PEA) – Dozvoljeni ispitni tlak komponente na gradilištu

Najveći hidrostatski tlak koji novopoloženi dio cjevovoda može podnijeti u relativno kratkom vremenu da bi se osigurala cjelovitost i nepropusnost cjevovoda.

(PFA) – Dozvoljeni radni tlak dijela

Najveći hidrostatski tlak kojeg dio cjevovoda može podnijeti u trajnom pogonu.

(PMA) – Najveći dopušteni radni tlak dijela.

Najveći tlak koji se pojavljuje povremeno, uključivo tlačni udar koji dio cjevovoda može podnijeti.

(OP) – Radni tlak koji se javlja u određenom trenutku na određenom mjestu u vodoopskrbnom sustavu.

Tlačne zone

Zone u različitim energetske razinama unutar vodoopskrbnog sustava.

(SP) – Opskrbni tlak, unutarnji tlak pri nultom protoku u priključnom vodu na mjestu predaje potrošaču.

Tlačni udar

Brze oscilacije tlaka izazvane naglim promjenama protoka.

(STP) – Ispitni tlak sustava – norma HRN EN 805:2005

(TP) – Ispitni tlak – norma HRN EN 806-4:2011

Hidrostatski tlak

Tlak koji se primjenjuje za ispitivanje cjelovitosti i nepropusnosti cjevovoda.

SUSTAV

Crpna stanica

Uređaj za osiguravanje dovoljnog tlaka i protoka unutar sustava za distribuciju vode.

Razlikujemo 3 tipa.

- glavna crpna stanica: obično smještena iza uređaja za kondicioniranje vode ili, u slučaju da nema kondicioniranja, nakon zahvata, za osiguranje transporta vode do vodospremnika
- međucrpnica stanica za osiguranje transporta vode do vodospreme ili opskrbnog područja
- uređaj za povišenje tlaka za crpljenje unutar opskrbnog područja bez pohrane.

Crpni sustav

Sustav u kojem se protok i/ili tlak proizvodi s jednom ili više crpki.

Crpni i gravitacijski sustav

Sustav u kojem se gravitacijski i crpni sustavi koriste pojedinačno ili kombinirano kako bi se osigurao protok i/ili tlak.

Dovodni vod

Cjevovod koji spaja vodozahvate, uređaje za kondicioniranje, vodospremnike i/ili opskrba područja, obično bez direktnog spoja do potrošača.

Glavni vod

Vodovod s funkcijom glavnog razdjelnika unutar jednog vodoopskrbnog područja, obično bez direktnog spoja do potrošača.

Gravitacijski sustav

Sustav u kojem je protok i/ili tlak uzrokovan gravitacijom. Postoje dvije vrste takvih sustava:

- tlačni sustav, u kojem su cjevovodi potpuno ispunjeni
- netlačni sustavi, u kojem su cjevovodi djelomično ispunjeni.

Opskrbni vod

Cjevovod koji spaja glavni s priključnim vodom.

Priključni vod

Cjevovod koji isporučuje vodu od opskrbnog cjevovoda do potrošača.

Rezervni uređaj

Uređaj ili sustav, kao npr. dodatne pumpe ili dvostruki vodovi, kako bi se kod smetnji ili ispadanja uobičajenih pogonskih jedinica osigurala opskrba.

Sustav za distribuciju vode

Dio vodoopskrbnog sustava s cjevovodima, vodospremnica za vodu za piće, crpnim stanicama i ostalim objektima za distribuciju vode potrošačima. Sustav počinje iza uređaja za kondicioniranje vode (ili kad nema kondicioniranja nakon vodozahvata) i završava na mjestu spoja s instalacijama potrošača.

Voda za piće

Voda za ljudsku upotrebu kako je utvrđeno od mjerodavnih nacionalnih tijela (institucija).

Vodospremnik

Objekt (građevina) za pohranu vode.

Vodospremnik za vodu za piće

Zatvorena građevina za pohranu vode za piće koju obuhvaćaju vodne komore, zatvarače, pogonske uređaje, pogonske rezerve kojima se osigurava stabilnost tlaka i izjednačavaju oscilacije potrošnje.

DIJELOVI CJEVOVODA**Armatura**

Dio cjevovoda za zatvaranje ili reguliranje protoka i tlaka: npr. zasun, regulacijska armatura, ventil za smanjenje tlaka, odzračni ventil, muljni ispust, nepovratni ventil, hidrant.

Cijev

Dio cjevovoda s jedinstvenim unutarnjim promjerom, obično ravan, uključujući npr. naglavak, ravni kraj, prirubnice na krajevima.

Fleksibilna cijev

Cijev čija je nosivost bez loma ograničena određenom maksimalnom vrijednošću za deformaciju pod opterećenjem (deformacija poprečnog presjeka i/ili istežanje – fleksibilno ponašanje).

Fleksibilni cijevni spoj

Spoj koji dopušta znatni kutni otklon kako tijekom, tako i nakon ugradnje kao i neznatno odstupanje od osi cijevi.

Kruta cijev

Cijev čija je nosivost ograničena puknućem bez značajnog deformiranja poprečnog presjeka (kruto ponašanje).

Kruti cijevni spoj

Spoj koji niti tijekom niti nakon gradnje ne dopušta bitni kutni otklon.

Navrtna armatura

Dio cjevovoda koji se koristi za spajanje opskrbnog voda s priključnim vodom, obično prikladan za prekid protoka prema priključnom vodu.

Oblikovni komad

Dio cjevovoda, izuzev cijevi, za ogranke, promjene smjera ili promjera. U to spadaju i komadi s prirubnicom i naglavkom, komadi s jednom prirubnicom, spojnice.

Podesivi cijevni spoj

Spoj koji dopušta značajni kutni otklon tijekom ugradnje.

Polufleksibilna cijev

Cijev čija je nosivost ovisno o prstenastoj krutosti i/ili uvjetima ugradnje ograničena deformiranjem (fleksibilno ponašanje) ili slomom (kruto ponašanje).

Pribor

Dijelovi cjevovoda, izuzev cijevi, oblikovnih komada ili armatura, koji se koriste u cjevovodu, npr. brtve, vijci i stezni prstenovi za cijevne spojeve, metalni prstenovi.

Tijelo cijevi

Cilindrični dio cijevi s jedinstvenim poprečnim presjekom, izuzev naglavak i ravni kraj kada je primjereno.

Unutarnja obloga

Materijal koji se dodatno nanosi na unutarnju površinu dijela cjevovoda da ga zaštiti od korozije i oštećenja uslijed mehaničkih ili kemijskih utjecaja.

Vanjska obloga

Materijal koji se dodatno nanosi na vanjsku površinu dijela cjevovoda da bi ga zaštitio od korozije i oštećenja uslijed mehaničkih ili kemijskih utjecaja.

PROMJER**Nazivni promjer (DN/ID ili DN/OD)**

Cjelobrojna numerička oznaka promjera dijela cjevovoda koja približno odgovara stvarnom promjeru u mm. Odnosi se ili na unutarnji promjer (DN/ID) ili na vanjski promjer (DN/OD).

Unutarnji promjer (ID)

Srednji unutarnji promjer tijela cijevi u bilo kojem poprečnom presjeku.

Vanjski promjer (OD)

Srednji vanjski promjer tijela cijevi u bilo kojem poprečnom presjeku.

33-01.3 OPIS RADOVA

Snimka izvedenog stanja jedna je od podloga za tehnički pregled vodoopskrbnog cjevovoda i objekata vodoopskrbe. Sastoji se od geodetske snimke sa ucrtanim i kotiranim zasunskim komorama i hidrantima te odgovarajućim popisom dionica koje situacija obuhvata zahvata određuje kao trasu. Popis trase je tablični popis sa stacionažom ugrađenih cijevi, fazonskih komada i armatura, uz grafički prilog u obliku montažerske sheme izvedenog stanja.

Tlačnom probom se dokazuje vodonepropusnost vodoopskrbnog cjevovoda. Tlačna proba vodoopskrbnih cjevovoda provodi se sukladno normi HRN EN 805:2005 za cjevovode izvan zgrada te sukladno normi HRN EN 806-4:2011 za cjevovode unutar zgrada. Oprema i provedba ispitivanja prema normi HRN EN 805:2005 (Poglavlje 33-01.5 str. 6-8).

Ispitivanjem vodonepropusnosti objekata vodoopskrbe dokazuje se vodonepropusnost objekata vodoopskrbe (vodospremnik, vodne komore crpnih stanica i drugih sličnih objekata). Ispitivanja vodonepropusnosti provode se sukladno normi HRN EN 1508:2007 i kriterijima iz Pravila HAA 2/12). Oprema i provedba ispitivanja prema normi HRN EN 1508:2007(Poglavlje 33-01.5 str. 8).

Dezinfekcija vodoopskrbnog cjevovoda provodi se kako bi se stekli uvjeti za atestiranje cjevovoda i pripadajućih objekata vodoopskrbe na sanitarnu ispravnost za pitku vodu. Dezinfekciju cjevovoda i pripadajućih objekata vodoopskrbe provodi obučeno osoblje temeljem uputa nadležne osobe za kloriranje iz nadležnog vodoopskrbnog poduzeća. Sukladno veličini cjevovoda i pripadajućih objekata vodoopskrbe te terenskim uvjetima, odnosno smanjenja količine utrošene vode, nadležna osoba za klor može zahtijevati i **neutralizaciju** klorirane vode prije ispuštanja u recipijent kako bi se zadovoljili standardi ispuštanja. Dezinfekcija opisana u zasebnom poglavlju (**Poglavlje 34**).

Ispiranje cjevovoda i pripadajućih objekata vodoopskrbe provodi se kako bi se cjevovod i objekti vodoopskrbe isprali od ostataka sredstava na bazi klora za dezinfekciju. Nakon provedenog ispiranja provodi se **atestiranje na sanitarnu ispravnost** vodoopskrbnog cjevovoda i pripadajućih objekata vodoopskrbe. Atestiranje provodi ovlaštena javna ustanova (npr. Zavod za javno zdravstvo i sl.).

Tablica 33-02.3-1 Pregledna tablica ispitivanja vodonepropusnosti cjevovoda i objekata vodoopskrbe

VODOOPSKRBNI CJEVOVODI IZVAN ZGRADA		
ISPITIVANJE TLAČNIH CJEVOVODA PREMA NORMI HRN EN 805:2005		
1. Pretproba; 2. Ispitivanje pada tlaka; 3. Glavna tlačna proba		
CIJEVI	Postupak za cijevi:	Alternativni postupak za cjevovode s viskoelastičnim ponašanjem:
Lijeivano ili sivo lijevano željezo (GG) Duktil, nodularno lijevano željezo (DI, GGG) Čelik (Če) Čelik (Če) s unutarnjom oblogom od cementnog morta Polietilen (PE) Polipropilen (PP) Polivinil klorid (PVC) Plastika armirana staklenim vlaknima(GRP) Prednapeti beton (PSC) Armirani beton (RC) Azbest cement (AC) , više se ne proizvode. Cijevi za provedbu sanacije/rehabilitacije bez iskopa (No dig) Kompozitne cijevi s viskoelastičnim ponašanjem	Lijeivano ili sivo lijevano željezo (GG) Duktil, nodularno lijevano željezo (DI, GGG) Čelik (Če) Čelik (Če) s unutarnjom oblogom od cementnog morta Prednapeti beton (PSC) Armirani beton (RC) Azbest cement (AC)	Polietilen (PE) Polipropilen (PP) Polivinil klorid (PVC) Plastika armirana staklenim vlaknima(GRP) Cijevi za provedbu sanacije/rehabilitacije bez iskopa (No dig) Kompozitne cijevi s viskoelastičnim ponašanjem
Ispitni tlak STP (bar)	Proračunati hidraulički udar (MDPc)	STP = MDPc + 100 kPa (1 bar)

	Ostali slučajevi (MDPa)	STP = MDPa x 1,5, osim kada je MDP ≥ 16 bar STP = MDPa + 500 kPa (5 bar)	
1. PRETPROBA			
Trajanje pretprobe:			
	6-24 sata	1 sat i 40 min	
<p>Pretproba podrazumijeva punjenje cjevovoda pitkom vodom od najmanje pogonskog (OP) do maksimalno ispitnog tlaka (TP). Pretprobi je svrha stabilizacija sustava i zasićenje vodom pora kod cjevovoda iznutra obloženih cementnim mortom.</p> <p>Pretproba traje između 6-24 sata ovisno o vrsti cijevi, a preduvjet je za provedbu glavne probe. Tijekom provedbe potrebno je tlak u cijevima dopunjavati u pravilnim vremenskim razmacima, a najkasnije nakon što tlak padne za 0,5 bar-a.</p>	<p>24 sata DI,GG; GGG i Če s oblogom od cem. morta</p> <p>12 sati PVC-U, PE 80, PE 100, PE-Xa,</p> <p>6 sati GRP Če bez obloge od cementnog morta</p>	<p>unutar 10 min postići STP 0,5 sata - održavati STP stalnim pumpanjem. 1 sat - faza mirovanja dopušteni pad tlaka < 30% što znači da nema zraka u cjevovodu ili je dozvoljeno mali !</p>	
2. ISPITIVANJE PADA TLAKA			
POSTUPCI ISPITIVANJA PADA TLAKA	<p>Ispitivanje pada tlaka (kratkotrajno) Postupak kratkotrajnim ispuštanjem mjerljive količine vode ΔV</p>	<p>Ispitivanje pada tlaka (kratkotrajno) Maksimalno dopušteni gubitak vode: $\Delta V_{max} = \dots$ Tumač oznaka formule vidi (str.7)</p>	<p>Integrirano ispitivanje pada tlaka (cijevi s viskoelastičnim ponašanjem) Maksimalno dopušteni gubitak vode: $\Delta V_{max} = \dots$ Tumač oznaka formule vidi (str.8)</p>
	<p>Integrirano ispitivanje pada tlaka Postupak za cijevi s viskoelastičnim ponašanjem) naglim smanjenjem tlaka (drop test 10-15% od TP) uz mjerenje ispuštenog volumena vode ΔV</p>	<p>Ako je volumen ispuštene vode ΔV: $\Delta V > \Delta V_{max}$ prekinuti ispitivanje i ponovo odzračiti cjevovod $\Delta V \leq \Delta V_{max}$ nema zraka u cjevovodu ili je dozvoljeno mali, što znači da se može pristupiti glavnom tlačnom ispitivanju.</p>	<p>Ako je volumen ispuštene vode ΔV: : $\Delta V > \Delta V_{max}$ prekinuti ispitivanje i ponovo odzračiti cjevovod $\Delta V \leq \Delta V_{max}$ nema zraka u cjevovodu ili je dozvoljeno mali, što znači da se može pristupiti glavnom tlačnom ispitivanju.</p>
3. GLAVNA TLAČNA PROBA			

POSTUPCI GLAVNE TLAČNE PROBE	<p>Postupak gubitka vode</p> <p>Metode mjerenja ispuštene i dodatno crpljene vode iz / u ispitni sustav jednake su.</p> <p>Mjerenje ispuštene količine vode. Mjerenje dodatno crpljene količine vode.</p> <p>Postupak gubitka tlaka</p> <p>Postupak za viskoelastične cijevi. Viskoelastično puzanje (istezanje), prouzročeno naponima kod TP prekinuto je integriranim ispitivanjem pada tlaka. Brzo sniženje tlaka vodi do kontrakcije cjevovoda</p>	<p>Postupak gubitka vode</p> <p>a) Mjerenje ispuštene količine vode - Podignuti tlak ravnomjerno do ispitnog tlaka sustava (TP). Održavati ga crpljenjem min 1 sat. - Odvojiti crpku i ne dozvoliti dodatno crpljenje još 1 sat. - Nakon isteka izmjeriti smanjeni tlak i vratiti na STP dodatnim crpljenjem. - Ispustiti količinu vode u mjernu posudu dok se ne postigne prethodna vrijednost smanjenog tlaka.</p> <p>b) Mjerenje dodatno crpljene količine vode - Postepeno podizati tlak dok se ne podigne na STP. Održavati ga crpljenjem min 1 sat. Za vrijeme ispitnog perioda evidentira se količina vode potrebne da se održi STP</p> <p>Izmjerene količina izgubljene vode na kraju ispitnog perioda ne smije preći proračunatu vrijednost dobivenu iz formule: $\Delta V_{max} = 1,2 \times V \times \Delta p \times (1/E_w + D/e \times ER)$ Tumač oznaka formule vidi (str.8)</p> <p>Postupak gubitka tlaka -Postepeno podizati tlak do ispitnog tlaka sustava (STP). Trajanje ispitivanja metodom gubitka tlaka je jedan sat ili dulje (ako odredi projektant).</p> <p>Za vrijeme glavnog tlačnog ispitivanja gubitak tlaka Δp će pokazivati postepeni pad no na kraju prvog sata ne smije preći slijedeće vrijednosti:</p> <p>20 kPa (0,2 bar) za cijevi kao duktilne sa ili bez cementne zaštite, čelične cijevi sa ili bez cementne zaštite, betonske cijevi iz čeličnog kalupa, plastične cijevi.</p> <p>40 kPa (0,4 bar) za cijevi kao vlaknasto cementne (AC) i necilindrične betonske cijevi, Tamo gdje projektant očekuje povećano upijanje, dopušteni gubitak tlaka može se povećati sa 40 na 60 kPa (0,4 na 0,6 bar)</p>	<p>Postupak za viskoelastične cijevi</p> <p>Viskoelastično puzanje (istezanje), prouzročeno naponima kod sistemskog ispitnog tlaka STP prekinuto je integriranim ispitivanjem pada tlaka. Brzo sniženje dovodi do kontrakcije cjevovoda.</p> <p>Rast tlaka uzrokovan kontrakcijom treba opažati u vremenu od 30 min (glavna proba) i evidentirati grafikonom. Glavno tlačno ispitivanje uspješno je obavljeno ako linija tlaka za vrijeme kontrakcije ne pokazuje tendenciju pada.</p> <p>30-min vrijeme kontrakcije obično je dostatno za procjenu (vidi sliku A.6, norma HRN EN 805:2005). Ukoliko tlačna linija u tom periodu ima tendenciju pada, to ukazuje na propuštanje unutar ispitne dionice. U dvojbenim slučajevima treba produljiti trajanje tlačnog ispitivanja na 90 min. Pri tome pad tlaka ne smije iznositi više od 25 kPa (0,25 bar) mjereno od najveće vrijednosti unutar faze kontrakcije.</p>
	<p>OCJENA ISPITIVANJA</p> <p>Kada gubitak tlaka prekorači propisanu vrijednost ili se utvrdi oštećenje (greška) sustav će biti provjeren – pregledan i popravljen gdje je to potrebno. Ispitivanja će se ponavljati dok gubitci ne zadovolje dopuštene vrijednosti.</p>		

Uspješno provedena tlačna proba prema svim prethodnim točkama tehnički je dokaz uporabljivosti cjevovoda.		
ZAVRŠNO ISPITIVANJE VODOOPSKRBNOG CJEVOVODNOG SUSTAVA		
Kada je dionica cjevovoda za tlačno ispitivanje podijeljena u više ispitnih odsječaka i svi su odsječci apsolutno glavno tlačno ispitivanje, mora se cijeli cjevovod opteretiti najmanje 2 sata pogonskim tlakom (OP-om). Svaki dodatni dio cjevovoda, koji je ugrađen nakon završnog tlačnog ispitivanja, treba tretirati kao i ostale ispitne odsječke.		
VODOOPSKRBNI CJEVOVODI UNUTAR ZGRADA		
TLAČNO ISPITIVANJE PREMA NORMI HRN EN 806-4		
Cijevni materijali	Ispitni postupak	Δp_{dop} - dopušteni pad tlaka
Linearni elastični materijali (npr. metali) Elastični materijali (PVC-U, PVC-C, itd) i višeslojni materijali. Viskoelastični materijali (PP, PE, PEX, PA, PB, itd) s $DN \leq 63$ mm. Kombinirani sustav s $DN \leq 63$ mm (metali i plastika).	Ispitni postupak A Ispitni tlak $TP=1,1 \times MDP$	Ispitni postupak A $\Delta p_{dop} = 0 / 10$ min
Viskoelastični materijali s $DN > 63$ mm (PP, PE, PEX, PA, PB, itd) Kombinirani sustav s $DN > 63$ mm (metali i plastika)	Ispitni postupak B Ispitni tlak $TP=1,1 \times MDP$	<u>Ispitni postupak B</u> $\Delta p = \text{ili} > 0,5 \times TP / 30$ min.
	Ispitni postupak C Ispitni tlak $TP=1,1 \times MDP$	<u>Ispitni postupak C</u> $\Delta p_1 < 0,6$ bar / 60 min $\Delta p_2 < 0,2$ bar / 120 min
OBJEKTI VODOOPSKRBE		
ISPITIVANJE VODONEPROPUSNOSTI PREMA NORMI HRN EN 1508:2007 i Pravilima HAA 2/12		
objekti	Δh_{dop} dopušteni pad razine vode	
vodospremnici, bazeni, vodne komore crpnih stanica i druge slične građevine.	$\Delta h_{dop} = 0,0 / 0,2 / 0,5$ mm ovisno o vrsti objekta navedenim u tablicama 2 do 7 (Pravila HAA 2/12)	

33-01.4 ZAHTJEVI KAKVOĆE

Kontrola se provodi sa stajališta:

- usklađenosti s projektnom dokumentacijom
- geodetske snimke izvedenog stanja
- dokaza o provedbi tlačne probe i ispitivanja vodonepropusnosti objekata vodoopskrbe
- dokaza o sanitarnoj ispravnosti vode.

33-01.5 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 tlačne probe, dezinfekcije, neutralizacije, ispiranja i atestiranja 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, popisa trase te geodetskih izmjera, kontrolira i priznaje izvedene radove putem okončane situacije.

33-01.6 OBRAČUN RADOVA

Količina radova na završnim radovima ispitivanja mjere se i obračunavaju u metrima (m') vodoopskrbnog cjevovoda, a u komadima kada su u pitanju ostali objekti vodoopskrbe. U stavci su sadržani sav pomoćni materijal i rad ekipa za provedbu ispitivanja i izradu izvještaja.

Utrošak vode za provedbu tlačne probe, dezinfekcije, neutralizacije, ispiranja i atestiranja na sanitarnu ispravnost cjevovoda i ostalih objekata vodoopskrbe uobičajeno je trošak javnog isporučitelja vodnih usluga (JIVU-a).

Rad se plaća prema ugovorenoj jediničnoj cijeni i prema količinama ovjerenima od nadzornog inženjera.

33-01.7 UPORABLJIVOST CJEVOVODA I OBJEKATA VODOOPSKRBE

Općenito

JIVU propisuje na svom području način primopredaje izgrađenog vodoopskrbnog cjevovoda i objekata vodoopskrbe u svoje osnovno sredstvo u skladu sa zakonom.

Način obavljanja tehničkog pregleda propisan je Pravilnikom o tehničkom pregledu građevine.

Uporabljivost novog cjevovoda i objekata vodoopskrbe dokazuje se sljedećim redoslijedom:

- snimanje izvedenog stanja
- tlačna proba cjevovoda
- ispitivanje vodonepropusnosti objekata vodoopskrbe
- kontrola strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti cjevovoda
- punjenje pitkom vodom i dezinfekcija
- ispiranje
- bakteriološko uzorkovanje i ishođenje atesta o sanitarnoj ispravnosti cjevovoda i objekta vodoopskrbe
- tehnički pregled i uporabna dozvola.

33-01.8 ODRŽAVANJE CJEVOVODA I OBJEKATA VODOOPSKRBE

Održavanje cjevovoda mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji.

Održavanje cjevovoda i objekata vodoopskrbe podrazumijeva:

- redovite preglede cjevovoda u razmacima i na način određen projektom građevine ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji. Pregledi cjevovoda i ostalih objekata vodoopskrbe uključuju provjeru funkcionalnosti
- izvanredne preglede cjevovoda nakon izvanrednog događaja ili po inspeksijskom nadzoru
- izvođenje radova kojim se cjevovod i ostale građevine vodoopskrbe zadržavaju ili vraćaju u stanje određeno projektom građevine, odnosno propisom u skladu s kojim je cjevovod izgrađen
- ispitivanje vodonepropusnosti prema posebnim propisima.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja cjevovoda dokumentira se u skladu s projektom građevine te izvještajima o pregledima i ispitivanjima cjevovoda i objekata vodoopskrbe, zapisima o radovima održavanja, na drugi prikladan način, ako drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji nije nešto drugo određeno.

Za održavanje cjevovoda i objekata vodoopskrbe dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili za koje je uporabljivost dokazana u skladu s projektom građevine.

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja cjevovoda i objekata vodoopskrbe provodi se sukladno zahtjevima projekta ili posebnih propisa, ali ne rjeđe od 5 godina.

33-02 NORME I TEHNIČKI PROPISI

Navedene norme, zakoni i pravilnici, s vremenom su podložni ažuriranju. Stoga su naručitelji i izvođači dužni uzeti u obzir i eventualne novije varijante ovdje citiranih normi, kao i sve ostale važeće zakone, norme i propise koji nisu ovdje navedeni, a odnose se posredno ili neposredno na završne radove ispitivanja, građevine odvodnje i opremu iz ovog poglavlja.

Tablica 33-03-1 Norme

HRN EN 805:2005	Opskrba vodom – zahtjevi za sustave i dijelove izvan zgrada
HRN EN 806-4:2011	Specifikacija za instalacije u zgradama za dovod vode za ljudsku uporabu – 4. Dio: Ugradnja
HRN EN 1508:2007	Opskrba vodom -- Zahtjevi za sustave i dijelove sustava za pohranu vode
HRN EN 1610:2015	Polaganje i ispitivanje odvoda i kanalizacijskih cijevi
HRN EN 13508-2:2011	Ispitivanje i procjena odvodnih i kanalizacijskih sustava izvan zgrade – 2. dio Sustav kodiranja optičkog nadzora
HRN EN 16932-3:2018	Odvodni i kanalizacijski sustavi izvan zgrada - Pumpni sustavi - 3. dio: Podtlačni sustavi
HRN EN ISO 13259:2020	Plastomerni cijevni sustavi za podzemnu netlačnu primjenu – Metoda ispitivanja nepropusnosti spojeva s elastomernom prstenastom brtvom.
HRN EN ISO/IEC 17025:2017	Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija

Tablica 33-03-2 Zakoni i propisi

Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda	NN 3/11
Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda	NN 9/20
Pravilnik o tehničkom pregledu građevine	NN 46/18, 98/19
Zakon o vodama	NN 66/19 i 84/21

Tablica 33-03-3 Pravila i preporuke

DWA-M 149-3:2015	Klasifikacija i ocjena stanja sustava odvodnje 3. dio: Ocjena prema optičkom nadzoru
HAA Pr-2/12	Pravila za akreditaciju ispitivanja vodoopskrbnih i odvodnih sustava

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