

OPĆI TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE U VODNOM GOSPODARSTVU

28. POGLAVLJE SPREMNICI

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.

Voditelji izrade: Stjepan Kordek, dipl. ing. građ.
mr. sc. Davorka Stepinac, dipl. ing. građ.

Suradnici: Srećko Milić, dipl. ing. građ.
dr. sc. Marija Leko Kos, mag. ing. aedif.

Zagreb, lipanj 2022.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

28. POGLAVLJE SPREMNICI

SADRŽAJ

28-00	OPĆE NAPOMENE.....	28-1
28-00.1	OSNOVNA PODJELA	28-1
28-00.2	DEFINICIJE.....	28-2
28-00.3	SKRAĆENICE.....	28-3
28-00.4	OPĆI ZAHTJEVI.....	28-3
28-00.5	SPECIFIČNOSTI VODOSPREMNIKA.....	28-4
28-00.6	ZAHTJEVI NA VODOSPREMNIKE.....	28-8
28-00.7	TEHNIČKI PREGLED, UTVRĐIVANJE UPORABLJIVOSTI I PREDAJA U OSNOVNO SREDSTVO SPREMNIKA	28-10
28-00.8	TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA RADOVA	28-11
28-01	NORME, ZAKONI I TEHNIČKI PROPISI.....	28-12
28-01.1	28-01.1. NORME	28-12
28-01.2	28.01.2. ZAKONI I TEHNIČKI PROPISI	28-12

28. POGLAVLJE

SPREMNICI

28-00 OPĆE NAPOMENE

U ovom 28. poglavlju OTU-a (Općih tehničkih uvjeta) propisuju se minimalni zahtjevi kvalitete za materijale, proizvode i radove koji se koriste pri ugradnji vodospremnika za vodoopskrbu. Opći tehnički uvjeti (OTU-i) su pisani na način da mogu biti dio ugovora, a da se uvjeti koji se odnose na posebne radove uključe u ugovor kao Posebni tehnički uvjeti (PTU-i)

Materijali, građevni proizvodi, oprema i radovi moraju biti u skladu sa zahtjevima HRN (Hrvatskih normi), Tehničkim propisima i drugim zahtjevima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna HRN norma, obvezna je primjena trenutno važeće EN norme ili odgovarajućeg dokumenta za ocjenjivanje. Ako se neka norma ili propis stavi izvan snage, vrijedit će zamjenjujuća norma ili odgovarajući dokument za ocjenjivanje.

Ako za neke materijale i građevne proizvode ne postoji HRN ni EN (European Norm), vrijedit će hrvatsko ili europsko tehničko dopuštenje ili tehnička ocjena. Ako za neki materijal ili građevni proizvod ne postoji ništa od navedenog, izvođač ima pravo predložiti primjenu pravila (normi) priznatih međunarodnih ili regionalnih normizacijskih tijela: ISO (International Organization for Standardization), DIN (Deutsches Institut für Normung), BS (British Standards), AFNOR (Association Française de Normalization) itd.) uz uvjet da to priznaje i odobrava projektant i nadzorni inženjer.

Ako za neko područje nema odgovarajućeg hrvatskog tehničkog pravila, moguće je korištenje priznatih međunarodnih tehničkih pravila: DVGW (Deutscher Verein des Gas und Wasserfaches), CP, WRc, AWWA (American Water Works Association), Kiwa NV, WRc (Water Research Centre) i sl., uz uvjet da se o tome suglase investitor, projektant i nadzorni inženjer.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kvalitetu upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima i normama.

28-00.1 OSNOVNA PODJELA

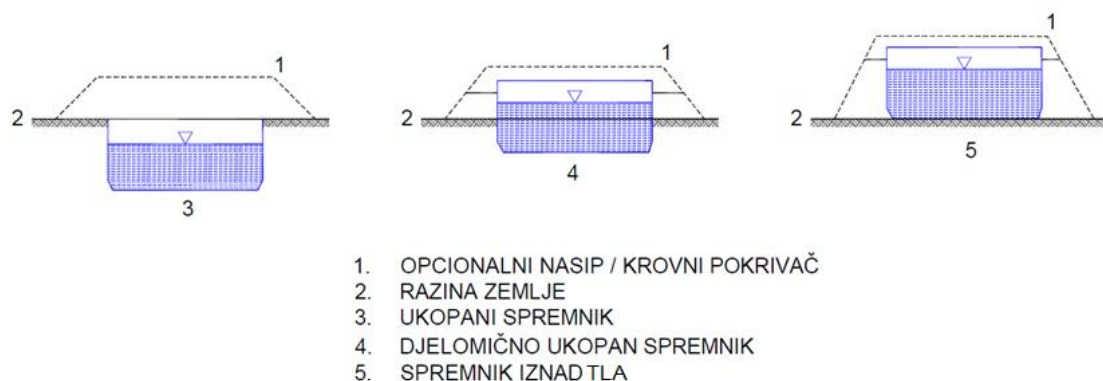
Osnovna podjela spremnika je prema namijeni, odnosno mediju za koji su predviđeni.

Spremnici mogu biti:

- u sustavima vodoopskrbe vodospremnici za pitku vodu i prekidne komore
- u sustavima odvodnje retencijski bazeni i spremnici na UPOV-ima
- u sustavima melioracija akumulacije i retencije.

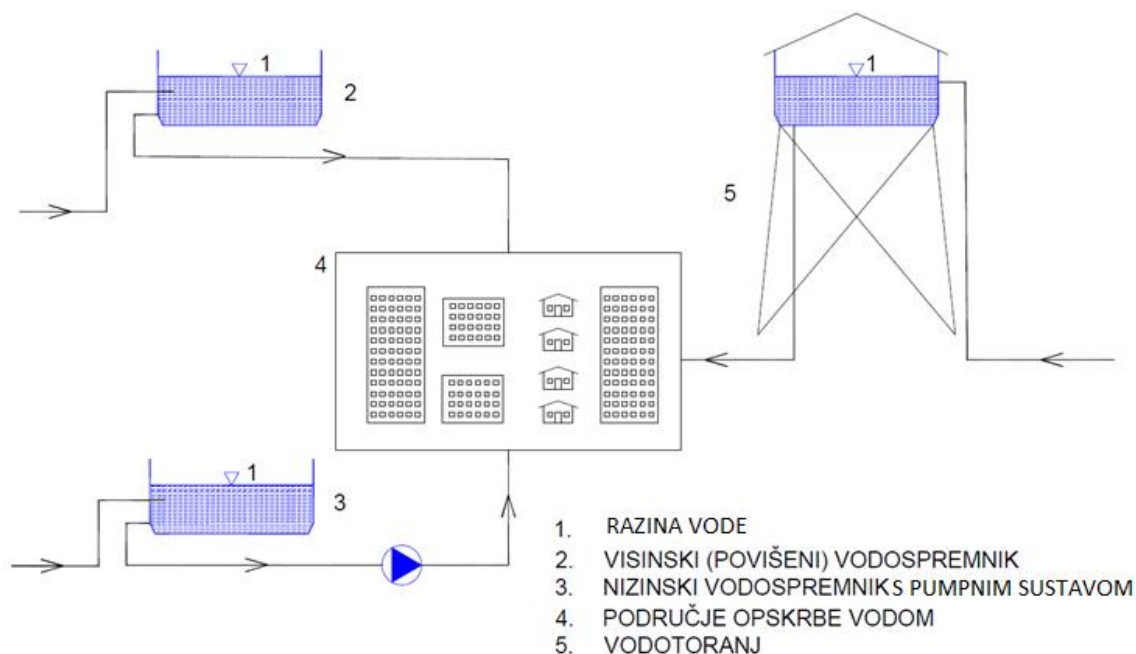
U ovom poglavlju OTU-a obradit će se spremnici u sustavima vodoopskrbe za pitku vodu i prekidne komore (vodospremnici).

Podjela vodospremnika može biti i na zakopane, djelomično zakopane ili nadzemne građevine (Slika 1).



Slika 1: Topografski raspored položaja vodospremnika (HRN EN 1508:2007, Opskrba vodom -- Zahtjevi za sustave i dijelove sustava za pohranu vode)

Na slici 2 prikazani su tipovi vodospremnika (visinski vodospremnik, nizinski vodospremnik sa pumpnim sustavom i vodotoranj) koji se izvodi ovisno o konfiguracijskim uvjetima terena područja opskrbe vodom i hidrauličkog režima u opskrbnom sustavu.



Slika 2: Prikaz tipova vodospremnika obzirom na visinu razine vode i hidraulički režim (HRN EN 1508:2007, Opskrba vodom -- Zahtjevi za sustave i dijelove sustava za pohranu vode)

28-00.2 DEFINICIJE

Ovo poglavlje odnosi se uglavnom na vodospremnike pitke vode. U slučaju ostalih spremnika, projektant ili Javni isporučitelj vodnih usluga (JIVU) odredit će koji dijelovi poglavlja će se primjenjivati.

U nastavku se daju definicije temeljem HRN EN 1508, Opskrba vodom - Zahtjevi za sustave i dijelove sustava za pohranu vode:

Kapacitet ukupni volumen komora koje se mogu koristiti pri radu vodospremnika.

Komora (odjeljak) samostalni dio vodospremnika koji ima dovod, preljev i mogućnost ispiranja i njime se može upravljati neovisno od ostalih odjeljaka istog vodospremnika.

Nizinski vodospremnik - vodospremnik koji je sa svojim komorama izgrađen u razini tla, a područje opskrbe opskrbljuje pomoću crpki.

Održavanje - rad neophodan za otklanjanje kvara (nedostatka) i vraćanje vodospremnika u zadovoljavajuću funkciju.

Prekidna komora - građevina u kojoj se na vodoopskrbnom cjevovodu prekida tlak.

Preljev - uređaj ili građevina kojom se evakuira suvišna voda.

Rekonstrukcija - radovi koje je neophodno provesti kako bi se vodospremnik nadogradio ili poboljšao u skladu s traženim standardom.

Spremnik - građevina za pohranu vode ili drugog tekućeg medija.

Visinski (povišeni) vodospremnik - vodospremnik koji je sa svojim komorama izgrađen u razini tla, ali na uzvišenju dovoljnom da gravitacijom opskrbljuje područje opskrbe.

Vodonepropusnost - svojstvo kvalitete konstrukcije kojom se sprječava prolaz vode kroz strukturu konstrukcije u vrijednosti većoj od dopuštene.

Vodotoranj - vodospremnik koji je sa svojim komorama izgrađen iznad razine tla, kako bi gravitacijom opskrbljivao područje opskrbe.

Vodospremnik - natkrivena građevina za pitku vodu koja vodoopskrbnom sustavu ili jednom njegovom dijelu osigurava stabilnost tlaka, rezervne zalihe i količinu vode za vodoopskrbu i protupožarnu zaštitu.

Zasunska (kontrolna) komora - samostalni dio spremnika koji se koristi za smještaj glavnih ventila, pumpi, uređaja za kontrolu i nadzor i kojim se može osigurati pristup u komoru s vodom.

28-00.3 SKRAĆENICE

EN (European Norm) – Europska norma

HRN (Hrvatska norma) – Hrvatska norma

ISO (International Organization for Standardization) – Međunarodna organizacija za standardizaciju

DIN (Deutsches Institut für Normung) – Njemački institut za norme

BS (British Standards) – Britanski standard

AFNOR (Association Française de Normalization) – Francuska organizacija za normizaciju

DVGW (Deutscher Verein des Gas und Wasserfaches – Njemačka udruga za plin i vodu

AWWA (American Water Works Association – Udruga američkih vodovoda

Kiwa NV – Europska institucija za ispitivanje, inspekciju i certifikaciju sa sjedištem u Nizozemskoj

WRC (Water Research Centre) – Istraživački centar za vode registriran u Engleskoj

28-00.4 OPĆI ZAHTJEVI

Ovim poglavljem navodi se i daju smjernice za:

- opće uvjete za skladištenje (spremanje) vode u sustavima, uključujući vodospremnike za pitku vodu, kao i spremnike koji sadrže vodu koja nije za ljudsku potrošnju
- projektiranje

- opći zahtjevi za standarde proizvoda
- zahtjevi za provjere, ispitivanje i puštanje u rad
- operativni zahtjevi
- zahtjevi za održavanje

Opći zahtjevi primjenjivi su kod:

- oblikovanja i konstrukcije novih spremnika
- proširenja i modifikacije postojećih spremnika
- održavanja postojećih spremnika značajnijeg volumena (kapaciteta)

28-00.5 SPECIFIČNOSTI VODOSPREMNIKA

Uvod

Specifičnosti u nastavku se ne primjenjuju na spremnike vode nastale građenjem brana ili korištenjem jezera kao spremnika vode. Vodospremnik u sustavima vodoopskrbe podrazumijeva natkrivenu građevinu za pitku vodu koja određenom području osigurava stabilnost tlaka, rezervne zalihe te količinu vode za vodoopskrbu i protupožarnu zaštitu.

Vodospremnik se sastoji od jedne ili više vodnih komora i zasunske (kontrolne) komore. Pojednostavljeni presjeci i tlocrt vodospremnika prikazani su na slikama 3 i 4.

Referentna nadmorska visina vodospremnika bit će određena topografskim uvjetima i hidrauličkim proračunom sustava vodoopskrbe. Svim priključenim objektima unutar opskrbnog područja treba biti osiguran odgovarajući protok i tlak. Potrebno je provjeriti gubitke tlaka na distribucijskom sustavu tijekom vršnih protoka i pri najnižoj operativnoj razini u vodospremniku.

Vodospremnici se smještaju što je bliže moguće području potrošnje vode, jer time će se osigurati veća zaštita od prekida vodoopskrbe i smanjenje gubitka tlaka.

Vodospremnik treba biti integriran u krajolik. Potrebno je razmotriti rješenja oblikovanja nasipa, krovnih pokrova, sadnju drveća i grmlja i druge mjere uređenja okoliša. Okoliš vodospremnika treba urediti na način da se potrebno održavanje svede na najmanju moguću mjeru.

Općenito

Svrha vodospremnika je pohrana određene količine vode potrebne za vodoopskrbu na odgovarajućem području. Kako bi se to postiglo, njihova funkcija uključuje:

- izjednačavanje razlika između dotoka i trošenja vode kako bi se pokrili svi režimi potrošnje
- održavanje zahtijevanog tlaka na svim mjestima potrošnje u sustavu vodoopskrbe
- držanje zaliha u pričuvi za slučaj prekida u dobavi i poremećaja u vodoopskrbnom sustavu
- osiguravanje propisanih količina vode potrebne za protupožarnu zaštitu

Kapacitet vodospremnika i vrijeme zadržavanja vode u vodospremniku ovisi o njegovom režimu rada u vodoopskrbnom sustavu i funkcijama koje vodospremnik treba ispunjavati.

Funkcioniranje se uobičajeno provjerava hidrauličkim matematičkim modelom, a temelji se na izjednačavanju vodenog priljeva i odljeva iz vodospremnika u vremenu.

Obično je vrijeme izjednačavanja tijekom 24 satnog perioda, ali može biti potrebno izjednačavanje u dužem vremenskom razdoblju.

Vrijeme zadržavanja u vodospremniku treba biti minimalno, uz osiguranje kontinuirane vodoopskrbe.

Sigurnosne rezerve određuju se procjenom rizika nastanka kvara i vremena trajanja otklanjanja popravaka na glavnom dovodnom cjevovodu, mogućnosti napajanja iz drugih izvora, radu crpnih stanica i NUS-a te mogućih posljedica kvarova.

Za vodospremnik koji se napaja iz jednog izvora i dovodnog cjevovoda potrebno je osigurati veći sigurnosni volumen nego u slučaju više dovodnih cjevovoda i mogućih drugih rezerva u sustavu.

Sigurnosne rezerve potrebno je povećati ukoliko vodoopskrbni sustav služi i za osiguranje vode za zaštitu od požara. Takove rezerve možda neće biti potrebne ukoliko već postoji dovoljno veliki kapacitet vodospremnika. Često je moguće i privremenim mjerama u upravljanju sustavom postići osiguranje potrebnih količina za gašenje požara.

Vodospremnici se obično sastoje od najmanje dvije vodne komore, prikazano na slici 4. Za svaku vodnu komoru potrebno je osigurati cjevovode: ulazni, izlazni, preljevni i odvodni, prikazano na slici 3., s odgovarajućim mjeracima protoka i ventilima za manipulaciju te uređaje za mjerenje razine vode u komorama.

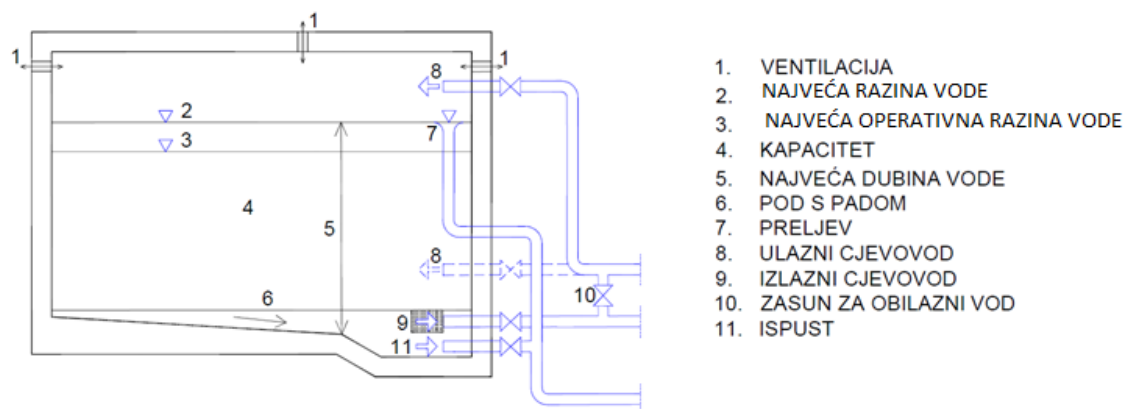
Jedna vodna komora može biti dovoljna ukoliko za isto područje postoji i drugi vodospremnik ili gdje se opskrba vodom može održavati i drugim operativnim mjerama (npr. pumpanjem i/ili privremenim napajanjem iz drugog područja) kako bi se omogućilo da se vodospremnik može isključiti iz sustava vodoopskrbe za potrebe čišćenja ili održavanja.

Zidovi pune visine između vodnih komora se preporučuju kako bi se prevenirala mogućnost oštećenja ili onečišćenja vode u vodnoj komori za vrijeme čišćenja ili popravka druge vodne komore vodospremnika.

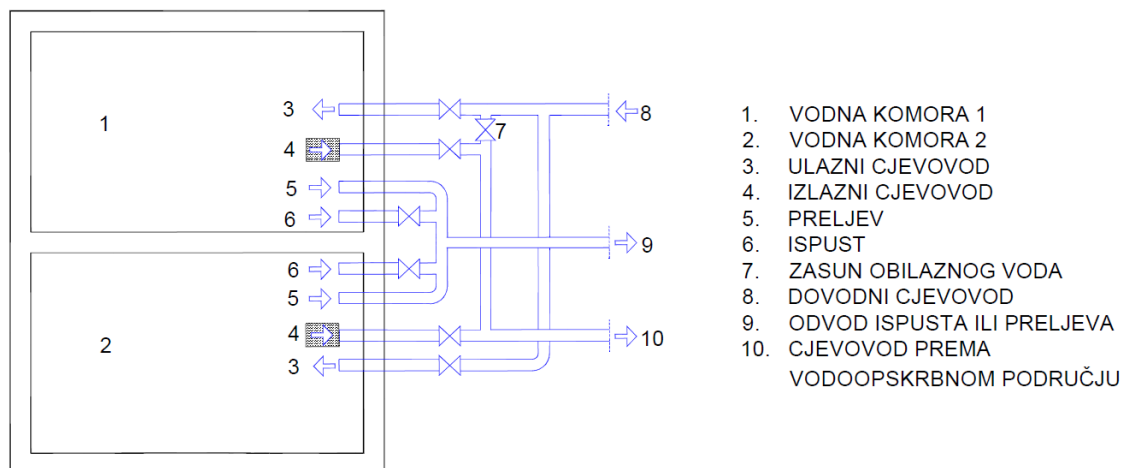
Zasunska (kontrolna) komora treba biti dimenzionirana, da se u nju može smjestiti sva potrebna operativna oprema poput kontrolnih ventila, opreme za uzorkovanje i nadzor, ventila za ispiranje, upravljačkih ploča, raznih sklopki i sl. Može sadržavati i opremu za prisilnu ventilaciju, postrojenje za dezinfekciju, pumpe za povišenje pritiska i prostorije za osoblje. Zasunska komora je od vodne komore odijeljena pregradnim zidom pune visine.

Potrebno je predvidjeti obodnu drenažu i /ili drenažu ispod objekta.

Trajno izlaganje vode dnevnom svjetlu treba izbjegavati.



Slika 3: Pojednostavljeni presjek kroz vodospremnik (HRN EN 1508:2007)



Slika 4: Pojednostavljeni tlocrt vodospremnika (HRN EN 1508:2007)

Vodonepropusnost

Vodospremnici moraju biti vodonepropusni u svim dijelovima koji su u direktnom kontaktu s vodom. Vodonepropusnost se može postići na različite načine, kako je opisano u nastavku:

- odabirom materijala konstrukcije kojim se postiže vodonepropusnost, najčešće armiranim betonom ili drugim materijalom čija je sama struktura vodonepropusna (čelik, staklom ojačani poliester (GRP) i sl.). Nepropusnost betona moguće je i poboljšati uključivanjem aditiva ili primjenom površinske obrade
- vodonepropusnost konstrukcije može se poboljšati i dodavanjem vodonepropusnog premaza ili odgovarajuće obloge - vidi Poglavlje 9. Izolacijski radovi ovih OTU-a.
- posebna pozornost posvetit će se ugradnji cijevi i armatura kroz konstrukciju vodnih komora, što uključuje upotrebu odgovarajućih sustava brtvljenja.

Materijali

Vodospremnici su uglavnom građeni od armiranog betona, ali mogu biti građeni i od čelika te plastike ojačane staklenim vlaknima ili drugim pogodnim materijalima.

Materijali površina u dodiru s pohranjenom vodom moraju udovoljavati zdravstvenim zahtjevima da ne bi nepovoljno djelovali na kvalitetu uskladištene vode.

Beton i cementni mortovi općenito zadovoljavaju ovaj zahtjev, ali potrebnu pozornost treba dati pri eventualnom korištenju aditiva. Kako bi se olakšalo održavanje vodospremnika unutarnje površine moraju biti glatke i bez pora. To se može postići visokom kvalitetom završne obrade betona ili primjenom prikladnih premaza ili odgovarajućih obloga. Svi metalni dijelovi osjetljivi na koroziju moraju biti propisno zaštićeni.

Ne smije doći do neprihvatljivih utjecaja na vodu u vodospremnicima uslijed promjena temperature. Obzirom na lokalne klimatske uvjete treba osigurati odgovarajuću toplinsku izolaciju kako bi se izbjegli nepovoljni učinci na uskladištenu vodu ili pripadajuću opremu te kako bi se smanjila kondenzacija u vodospremniku.

Pristup i sigurnost

Vodospremnici se moraju projektirati, izgraditi i koristiti na način da se spriječe onečišćenja te fizikalne i biološke promjene koje su štetne za kvalitetu vode.

Potrebno je obratiti pozornost na sigurnost vodospremnika s obzirom na mogućnost terorističkih napada, vandalizma ili drugih nezakonitih radnji. Uobičajena ograda oko vodospremnika dostatna je u područjima niskog rizika. Tamo gdje su rizici visoki, potrebna je sigurnosna ograda i sustav nadzora.

Kod vodospremnika bez stalno prisutnih djelatnika iz sigurnosnih razloga treba organizirati obilasku te razmotriti ugradnju nadzornih kamera i alarma.

Svakoj vodnoj komori neovisno treba omogućiti pristup zbog poslova održavanja.

U vodospremniku treba osigurati mogućnost uzorkovanja vode, bez ulaska u vodnu komoru.

Vodospremnike je preporučljivo organizirati kao prostore gdje je ulaz dozvoljen samo uz odgovarajući radni nalog ili uz utvrđenu sigurnosnu radnu proceduru.

Treba voditi brigu da su postrojenje te alati, instrumenti i druga oprema čisti tijekom uporabe. Takove predmete treba čuvati odvojeno od opreme koja se koristi u druge svrhe i po mogućnosti trebaju biti drugačije označene (npr. bojom).

Zaštitna odjeća koja se koristi u vodospremnici mora biti čista. Treba biti pohranjena odvojeno od druge zaštitne odjeće i čuvati je od onečišćenja, a svrha zaštitne odjeće treba biti jasno označena. Preporučljivo je i označavanje odjeće prepoznatljivom bojom ili alternativno označavanje.

Cirkulacija vode

Stagnantne zone u kojima se voda slabo izmjenjuje nastoje se izbjeći ili svesti na najmanju moguću mjeru oblikovanjem vodnih komora i rasporedom ulazne i izlazne cijevi

Ventilacija

Ventilacija vodnih komora vodospremnika treba biti odvojena od ventilacije zasunske komore.

U vodnim komorama uslijed promjena razine vode potrebno je osigurati odgovarajuću prirodnu ili prisilnu ventilaciju. Otvori i oprema za ventilaciju moraju biti izvedeni tako da voda ne može biti onečišćena (npr. zagađenim zrakom, prašinom, insektima i drugim životinjama). Otvori ne smiju biti pozicionirani izravno iznad slobodne vodene površine i mora biti onemogućeno direktno ubacivanje materijala u vodnu komoru.

Motori s unutarnjim izgaranjem ne smiju se koristiti unutar vodospremnika ili u blizini ventilacijskih otvora. Održavanje bi se trebalo provoditi korištenjem prijenosne električne opreme unutar komora vodospremnika.

Zrak u vodnim komorama, prije ulaska djelatnika u komoru, treba biti provjeren na nedostatak kisika, eksplozivne ili toksične plinove i potvrđeno siguran. Tijekom zadržavanja djelatnika u komorama zrak treba biti kontinuirano provjeravan.

Odvod prelivne vode

Preljev svake vodne komore mora omogućiti ispuštanje prelivnih voda. U slučaju kad kapacitet prelivne cijevi ne može pokriti predviđeni maksimalan dotok, potrebno je osigurati upravljanje ulaznim količinama. Preljevi moraju biti izvedeni tako da ne dopuštaju onečišćenje pohranjene vode.

Preljev ne smije biti direktno spojen na kanalizaciju, osim ako je to neizbježno, a u tom će se slučaju provjeriti kapacitet kanalizacije te spriječiti povratni tok nečiste vode i plinova iz kanalizacije.

Odvod prelivne vode treba izvesti na način da ne utječe na stabilnost okolnog tla.

Površinska odvodnja

Vodospremnici moraju biti projektirani da spriječe ulazak vanjske vode ili drugih onečišćenja kroz konstrukciju, otvore ili cjevovod.

Drenaža

Oko i ispod objekta vodospremnika može se izvesti drenažni sustav kojim se prikupljaju vode koje se procjeđuju u zoni vodospremnika.

Nadzorno upravljački sustav

Potrebno je osigurati mogućnost nadzora vodospremnika. Razina vode svake vodne komore treba biti mjerena odgovarajućim instrumentima, vizualizirana i ako je moguće prenijeta u dispečerski centar. I ostale podatke poput protoka, tlaka i parametara kvalitete poželjno je također prenijeti u dispečerski centar. Tim prijenosom podataka moguće je osigurati uvjete za daljinsko upravljanje vodospremnika. Svi operativni podatci se zapisuju u elektronske datoteke.

Za vrijeme dok je osoblje u vodnoj komori, telemetrijska oprema, sustav kontrole, pumpe i kontrolni ventili, trebaju biti izolirani i zatvoreni kako bi se spriječio neplanirani priljev vode.

Napajanja

Ovisno o razini opremljenosti vodospreme, potrebno je osigurati priključak vodospremnika na el. mrežu ili osigurati vlastiti izvor energije.

28-00.6 ZAHTJEVI NA VODOSPREMNIKE

Građevinu vodospremnika treba arhitektonski oblikovati da se njegov vidljivi dio uklopi u okoliš sukladno urbanističkim uvjetima.

Projektom treba riješiti mogućnost priključenja parcele na javni put te priključenje na komunalnu infrastrukturu.

Prostor oko vodospremnika potrebno je ograditi ogradom koja mora biti jednostavna za održavanje, kvalitetna i ekonomična.

Provođenje geotehničkih istražnih radova za potrebe izvođenja zahvata vrlo je bitno s aspekta odabira konstrukcije, odabira elemenata nasipa, izrade drenaže i dr.

Građevina vodospremnika sadrži:

- vodne komore
- zasunsku komoru
- prostor dezinfekcije vode (opcionalno)
- prostor za crpnu stanicu (opcionalno)
- prostor za hidrofor (opcionalno)
- prostor za uređaj za podizane tlaka
- pomoćne prostorije, spremište, sanitarni čvor, prostoriju za pogonsko osoblje, predprostor (opcija)
- trafo stanicu (opcija)
- prostoriju za smještaj uređaja za nadzor i daljinsko upravljanje i energetiku te UPS uređaj za neprekidno napajanje (opcija)

U sklopu vodospremnika potrebno je osigurati:

- mogućnost uzimanja uzoraka za kontrolu kvalitete vode (iz svake komore zasebno: pri vrhu, u sredini i pri dnu komore)
- mjerenje ulaznih i izlaznih količina vode
- instalacije za priključenje vanjskog agregata
- elektro priključak za crpnu stanicu, hidroforsku stanicu ili uređaj za podizanje tlaka
- elektro priključak za pumpu za pražnjenje i čišćenje vodospremnika
- elektro priključak uređaja za regulaciju vlage u zraku
- odgovarajuću dizalicu za demontažu pumpi, vodovodnih armatura i oblikovnih komada
- hidrant u blizini objekta za potrebe pranja vodospremnika,

Projektant treba hidrauličkim proračunom provjeriti kvalitetu vode (starost vode, sadržaj klora) te po potrebi predvidjeti građenje uređaja za kloriranje u vodospremniku.

Od mjerenja treba minimalno predvidjeti mjerenje razina vode u komorama, mjerenja protoka te mjerenje rezidualnog klora.

Projektom tehničke zaštite projektirat će se zaštita objekta od fizičkog pristupa neovlaštenih osoba. Uređaji i tehnologija kojom će se ovo izvesti mora biti u skladu s trenutnim dostignućima struke i kompatibilni s tehnologijom koju koristi JIVU, a sukladno Pravilniku o uvjetima i načinu provedbe tehničke zaštite

Projektom će se obraditi spajanje vodospremnika i crpne stanice na elektroenergetski sustav i projektirati potrebnu elektroopremu i način upravljanja. Potrebno je predvidjeti zaseban sustav telemetrijskog očitavanja i upravljanja u elektrotehničkom projektu. Energetski dio dimenzionirati i izvesti za konačnu instaliranu snagu te ishoditi elektroenergetsku suglasnost. Ukoliko je potrebno provest će se projektiranje trafo stanice.

Potrebno je predvidjeti opremu za rasvjetu, grijanje i zaštitu od smrzavanja (ako je potrebno), ventilaciju i slično, te rad crpki u slučajevima interventnog i/ili redovnog održavanja (rezervni sustav napajanja kao i autonomni kontrolni sustav rada crpki).

Sva predviđena oprema mora biti kompatibilna standardima i zahtjevima IVU-a.

Sve materijale za vodospremnik predložiti će projektant sukladno projektnom zadatku, vodeći računa da materijali budu trajni i jednostavni za održavanje.

Vodne komore

Točan broj vodnih komora treba odrediti projektant, a najmanje dvije ako je opravdano.

Dovod i odvod vode iz vodospremnika treba riješiti tako da se stalnim dotokom svježe vode osigura cirkulacija vode unutar vodne komore.

Dovod i odvod vode ne smije biti smješten ispod dna vodospremnika.

Vodne komore se moraju projektirati tako da je omogućen rad svake vodne komore zasebno, kako bi se mogli provoditi radovi održavanja na jednoj komori, dok je druga u funkciji.

Mjesta za uzimanje uzoraka moraju biti izvan vodnih komora. Mjerač razine vode u vodnoj komori mora biti van komore.

Prozračivanje vodnih komora treba riješiti tako da nema direktne veze komora – zrak. Dovod zraka mora biti indirektan.

Komore moraju biti izvedene potpuno vodonepropusno, a posebnom pozornošću treba obraditi unutarnje plohe zidova i pod vodnih komora. Sav materijal koji je u dodiru s vodom u komori (ev. zaštitni premazi, obloge i sl.) mora imati odgovarajući atest za pitku vodu. Spojeve temeljne ploče s obodnim zidovima i stupovima treba izvesti zaobljeno kako bi se izbjegli kutovi od 90°.

Rješenju odvoda drenažnih voda kao i rješenju same drenaže treba pristupiti temeljem odgovarajućeg geomehaničkog elaborata.

Na drenažnim kanalima potrebno je predvidjeti kontrolna okna za kontrolu funkcioniranja drenaže.

Osim drenažnih voda treba riješiti odvodnju preljevniha voda iz vodnih komora kao i vode od pranja i čišćenja vodnih komora te pražnjenja vodospremnika.

Površinske vode potrebno je odvesti s prostora vodospremnika u odvodni kanal, odnosno do javnog kanala.

Odvodnju treba osigurati već početkom građenja, kako bi izgradnja vodospremnika bila sigurna.

Zasunska komora

Zasunska komora mora biti pristupačna te omogućiti održavanje, montažu i demontažu dijelova kao i održavanje zasuna i postrojenja.

Lokacija i veličina zasunske komore ovisit će o potrebnoj opremi te cjevovodima i armaturama koje se nalaze u komori. Oko cijevi i armatura potrebno je ostaviti dovoljno prostora za nesmetanu montažu, demontažu i popravak.

Na glavnom dovodno - odvodnom cjevovodu potrebno je projektirati:

- glavni zatvarač na ručni ili elektromotorni pogon
- mjerač protoka (punjenje i pražnjenje komora)
- sigurnosni zatvarač koji automatski zatvara odvod u slučaju havarije na tlačnom cjevovodu
- usisno - odzračni ventil ispred glavnog zasuna
- na izlasku iz vodospremnika cjevovodi moraju biti opremljeni kompenzatorima koji preuzimaju eventualne pomake

Crpna stanica i hidroforska stanica ili uređaj za podizanje tlaka

Hidrauličkim proračunom potrebno je odabrati optimalne crpke sukladno projektnom zadatku te temeljem proračuna odabrati odgovarajuću zaštitu od potlaka i hidrauličkog udara.

Kapacitet crpke odredit će projektant. Tip crpki odredit će projektant na osnovu projektnog zadatka.

Prostor za crpnu stanicu, hidroforsku stanicu ili uređaj za podizanje tlaka je potrebno dimenzionirati, kako bi se u istu mogla smjestiti strojarska i elektro oprema. Potrebno je predvidjeti odgovarajuće otvore i uređaje za demontažu i montažu opreme.

Crpnu stanicu, hidroforsku stanicu ili uređaj za podizanje tlaka treba daljinski povezati nadzorno upravljačkim sustavom (NUS-om) s upravljačkim centrom u cilju nadzora i mogućnosti daljinskog upravljanja.

Prostorija za smještaj uređaja za nadzor i daljinsko upravljanje i energetiku te UPS uređaj za neprekidno napajanje

Smještaj uređaja treba odrediti u sklopu izrade projektne dokumentacije.

Prostorija za pogonsko osoblje

Ukoliko se radi o vodospremniku sa planiranom stalnom posadom od strane IVU-a, odnosno čuvarskom službom potrebno je osigurati odgovarajuće prostorije. Prostorija za posadu ili čuvare mora biti smještena tako da osigurava pregled nad ulaznim vratima i područjem vodospremnika. Prostorija mora biti opremljena za normalan boravak i rad (sanitarni čvor, grijanje i sl) sukladno Zakonu o zaštiti na radu. Fekalne vode od sanitarnog čvora potrebno je odvesti do javne kanalizacije, odnosno do nepropusne sabirne jame.

Spremište

Spremište služi za odlaganje pribora i materijala za redovito čišćenje i garderobu pogorskog osoblja

28-00.7 TEHNIČKI PREGLED, UTVRĐIVANJE UPORABLJIVOSTI I PREDAJA U OSNOVNO SREDSTVO SPREMNIKA

Tehnički pregled vodospremnika obavlja se sukladno odredbama važećeg Zakona o gradnji .

Normama HRN EN 805:2005i HRN EN 1508:2007 definirani su postupci provjere, testiranja i preuzimanja vodospremnika.

Kod preuzimanja vodospremnik treba zadovoljiti:

- provjeru mehaničke otpornosti i stabilnosti
- test vodonepropusnosti
- test čišćenja i dezinfekcije (atest o sanitarnoj ispravnosti)
- funkcionalno ispitivanje

Projektnom dokumentacijom utvrđuju se potrebni testovi tijekom izgradnje, završni testovi, pokusni rad i ispitivanja nakon završetka pokusnog rada.

Tijekom radova nadzorni inženjer u skladu sa Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera provodi stručni nadzor tako što nadzire izvođenje radova u odnosu na usklađenost s građevinskom dozvolom, glavnim projektom, eventualno tipskim projektom, Zakonom o gradnji, posebnim propisima i pravilima struke.

Ovjerom privremenih i okončane situacije nadzorni inženjer verificirao je kvalitetu i opseg izvedenih radova te se smatra kako su određeni radovi preuzeti ovjerom situacije.

Preuzimanje radova koji tvore cjelinu, odnosno građevinu, definirano je ugovorom o radovima i to je uobičajeno nakon ishoda uporabe dozvole.

28-00.8 TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA RADOVA

Općenito

Spremnici su važni elementi sustava koji služe za pohranu vode ili drugog tekućeg medija te bilanciranje količina vode kako bi omogućili funkcioniranje sustava.

Opis radova

Radovi na izgradnji spremnika spadaju u kompleksne radove koji su sadržani praktično u svim poglavljima OTU-a kao što su npr.: Poglavlje 2. – Zemljani radovi, Poglavlje 5. - Tesarski radovi, oplata i skele, Poglavlje 7. – Betonski radovi, Poglavlje 9. - Izolacijski radovi, Poglavlje 20. - Polaganje cjevovoda i oblikovnih komada, Poglavlje 21. - Spajanje cjevovoda, Poglavlje 33. - Završni radovi ispitivanja i dr. predmetnih OTU-a.

Materijali

Spremnici se uglavnom grade od armiranog betona, ali mogu biti građeni i od čelika te plastike ojačane staklenim vlaknima (GRP) ili drugih pogodnih materijala.

Uz temeljne zahtjeve na građevinu na spremnike se postavlja i zahtjev nepropusnosti te sanitarne ispravnosti svih dijelova vodospremnika koji su u kontaktu s vodom te odabrani materijal treba zadovoljiti taj uvjet.

Beton i cementni mortovi općenito zadovoljavaju ovaj zahtjev. Svi metalni dijelovi osjetljivi na koroziju moraju biti propisno zaštićeni.

Zahtjevi kvalitete

Kontrola se provodi sa stajališta:

- dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost)
- usklađenosti s projektnom dokumentacijom
- kvalitete materijala i izvedbe
- funkcionalne ispravnosti
- nepropusnosti
- atestiranja na sanitarnu ispravnost kod vodospremnika
- dokumentiranja izvedenog stanja (geodetska snimka izvedenog stanja, projekt izvedenog stanja)

Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer u skladu sa Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera provodi stručni nadzor tako što nadzire izvođenje radova u odnosu na usklađenost s građevinskom dozvolom, glavnim projektom, eventualno tipskim projektom, Zakonom o gradnji, posebnim propisima i pravilima struke.

Ovjerom privremenih i okončane situacije nadzorni inženjer verificirao je kvalitetu i opseg izvedenih radova te se smatra kako su određeni radovi preuzeti ovjerom situacije.

Preuzimanje radova koji tvore cjelinu, odnosno građevinu, definirano je ugovorom o radovima i to je uobičajeno nakon ishoda uporabe dozvole.

Obračun radova

Količina radova na izgradnji spremnika mjeri se i obračunava prema opisima u Poglavlje 2. – Zemljani radovi, Poglavlje 5. - Tesarski radovi, oplata i skele, Poglavlje 7. – Betonski radovi, Poglavlje 9. - Izolacijski radovi, Poglavlje 20. - Polaganje cjevovoda i oblikovnih komada, Poglavlje 21. - Spajanje cjevovoda, Poglavlje 33. - Završni radovi ispitivanja.

28-01 NORME, ZAKONI I TEHNIČKI PROPISI

Ovdje je naveden dio normi i propisa koji se odnose na radove, građevne proizvode i opremu u ovom poglavlju. Izvođači i projektanti su dužni uzeti u obzir i sve ostale važeće zakone, norme i propise koji nisu ovdje navedeni, a odnose se posredno ili neposredno na radove, građevne proizvode i opremu iz ovog poglavlja

28-01.1 28-01.1. NORME

HRN EN 1508:2007	Opskrba vodom -- Zahtjevi za sustave i dijelove sustava za pohranu vode (EN 1508:1998)
HRN EN 805:2005	Opskrba vodom -- Zahtjevi za sustave i dijelove izvan zgrada (EN 805:2000)

28-01.2 28.01.2. ZAKONI I TEHNIČKI PROPISI

Zakon o gradnji	NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
Zakon o zaštiti na radu	NN 71/14, 118/14, 154/14 , 94/18, 96/18
Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera	NN 131/21
Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe tehničke zaštite	NN 198/03

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