
TEHNIČNI PRAVILNIK ZA VODOVOD

1. SPLOŠNE DOLOČBE

1. člen

(1) Ta pravilnik določa usmeritve pri načrtovanju, tehnični izvedbi, nadzoru in uporabi javnega vodovodnega omrežja in vodovodnih objektov ter naprav na območju kjer je izvajalec gospodarske javne službe oskrbe s pitno vodo JAVNO PODJETJE VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA d.o.o. (v nadaljevanju JP VOKA SNAGA).

(2) Pravilnik podaja projektantom, izvajalcem in nadzornikom osnovne usmeritve za načrtovanje vodovodnega sistema, gradnjo, nadzor in izvedbo del za zagotavljanje varne oskrbe s pitno vodo: skladnosti in zdravstvene ustreznosti pitne vode, oskrbe z zahtevanimi količinami vode in primernimi oskrbovalnimi tlaki.

(3) Temelji zanesljive in varne oskrbe s pitno vodo so:

- pravilno načrtovanje vodovodnih objektov, omrežja in naprav,
- pravilna in natančna izvedba vseh gradbenih, strojnih in montažnih del, elektro del ter del s področja izvedbe krmiljenja in prenosa podatkov,
- strokoven in dosleden nadzor nad projektantskimi rešitvami in izvedbenim deli.

(4) Poleg določil tega pravilnika je treba obvezno upoštevati tudi:

- veljavne zakone, predpise, odloke, uredbe in pravilnike za področje oskrbe s pitno vodo ter iz varstva pri delu,
- standarde in strokovne smernice, ki so navedeni v posameznih poglavjih teh navodil,
- navodila proizvajalcev vgrajenega materiala in opreme.

(5) Primarno se za projektiranje in izvajanje predvidevajo materiali in naprave proizvedene v EU.

(6) Določila tega pravilnika se morajo obvezno upoštevati pri vseh aktivnostih na drugih komunalnih vodih in objektih, ki s svojim obstojem, delovanjem ali s predvideno gradnjo neposredno posegajo v območje javnega vodovoda ali nanj vplivajo s svojim delovanjem.

2. člen

(vsebina pravilnika)

1. SPLOŠNE DOLOČBE

2. DEFINICIJA JAVNIH VODOVODNIH SISTEMOV

3. IZHODIŠČA ZA NAČRTOVANJE VODOVODNIH SISTEMOV

3.1 Zagotavljanje skladnosti pitne vode

3.2 Dimenzioniranje vodovodnih objektov, omrežja in naprav

3.2.1 Poraba vode

3.2.2 Pretočne hitrosti

3.2.3 Tlak v vodovodnem omrežju

3.2.4 Hidravlični izračun

4. OBJEKTI ZA ZAJEM IN MONITORING PODZEMNE VODE

4.1 Predpisi

4.2 Dokumentacija

4.3 Vrtanje

4.4 Materiali

4.5 Vključitev neaktivnega vodnjaka v vodovodni sistem

4.6 Čiščenje in revitalizacija vodnjakov in piezometrov

4.7 Opustitev in odstranitev vodnjakov, piezometrov in vrtin

4.8 Zajetja

5. VODOVODNO OMREŽJE

5.1 Vodovodni materiali in dimenzije cevi

5.2 Načrtovanje tras vodovodov

5.3 Skupni priključni vodovod

5.4 Vgradnja in zaščita vodovodov

5.5 Gradnja vodovoda na mostnih konstrukcijah

5.6 Podzemno prečkanje železnice

5.7 Podzemno prečkanje vodotokov

5.8 Podzemno prečkanje cest

5.9 Vodovodi v komunalnih kolektorjih

5.10 Gradnja vodovoda brez izkopa

6. VODOVODNE ARMATURE IN SPOJNI ELEMENTI

6.1 Spojniki (fazonski kosi)

6.2 Armature

6.3 Armaturni jaški

7. VODOVODNI OBJEKTI IN NAPRAVE

7.1 Vodnjaški objekt

7.2 Objekt zajetja

7.3 Prečrpalnica in hidropostaja

7.4 Naprava za zniževanje tlaka

7.5 Vodohran

7.6 Vodni udar

7.7 Preventivna dezinfekcija in priprava pitne vode

7.8 Merilna mesta na omrežju

7.9 Elektro oprema vodovodnih objektov in oprema za daljinski prenos podatkov

7.9.1 Elektro oprema in napajanje

7.9.2 Krmiljenje in daljinski prenos podatkov

7.9.3 Varovanje objektov in naprav

8. VODOVODNI PRIKLJUČKI

8.1 Vrste vodovodnih priključkov

8.2 Sestavni deli vodovodnega priključka

8.3 Objekti in naprave na internem vodovodnem omrežju

8.4 Tehnična izvedba vodovodnega priključka

8.5 Dimenzioniranje vodovodnih priključkov in vodomero

8.5.1 Vrste in karakteristike vodomero

8.6 Daljinsko odčitavanje vodomero

8.7 Odjemna – vodomerna mesta

8.8 Ukinitev vodovodnega priključka

8.9 Začasni priključki

9. TLAČNI PREIZKUS IN DEZINFEKCIJA

9.1 Tlačni preizkus vodovodov

9.2 Dezinfekcija

10. ZAHTEVANA VSEBINA PROJEKTA DGD ZA VODOVOD

11. ZAHTEVANA VSEBINA PROJEKTA PZI ZA VODOVOD

12. INTERNA REVIZIJA PROJEKTOV

13. NADZOR NAD IZVEDBO GRADBENIH DEL

13.1 Strokovna usposobljenost izvajalcev del

13.2 Kakovost in oznake materiala

13.3 Prevoz, vhodna kontrola, nakladanje, razkladanje in skladiščenje vodovodnega materiala

13.4 Izkopi, gradbene jame, padci in odstopanja od načrta

13.5 Posteljica in zasip

13.6 Vgradnja cevi in spojnikov (fazonskih kosov)

13.7 Nadzemna gradnja vodovodov

13.8 Zaključek del

2. DEFINICIJA VODOVODNIH SISTEMOV

3. člen

(1) Javni vodovodni sistem so objekti, naprave in omrežja, ki so namenjeni pridobivanju, pripravi pitne vode in njeni distribuciji uporabnikom.

(2) Glede na namen se javni vodovodni sistemi uporabljajo za:

- oskrbo s pitno in sanitarno vodo,
- zagotavljanje požarne varnosti,
- tehnološke potrebe.

4. člen

Delovanje javnega vodovodnega sistema zagotavljajo objekti in naprave:

- za pridobivanje in pripravo vode (zajetja, vodnjaki, objekti za bogatenje vodnih virov, črpališča, naprave za pripravo pitne vode),
- za hranjenje in transport vode (vodohrani, razbremenilniki, prečrpalnice, hidropostaje, regulacijski objekti, vodovodno omrežje, jaški),
- za prenos in zbiranje podatkov ter nadzor obratovanja (merilno – krmilni objekti, nadzorni centri, radijske in GSM/GPRS postaje),
- vodovodni priključki,
- pomožni objekti (upravni in gospodarski objekti, delavnice, skladišča, garaže, itd).

5. člen

(1) Tranzitni oziroma transportni vodovodi so namenjeni za transport vode na večje razdalje od vodnih virov do primarnega omrežja. Na njem praviloma ni priključkov neposrednih uporabnikov pitne vode.

(2) Primarno vodovodno omrežje z vodohrani in drugimi objekti je sistem za prenos pitne vode od vodnega vira do sekundarnega vodovodnega omrežja.

(3) Sekundarno vodovodno omrežje vključno z objekti in napravami je namenjeno neposrednemu priključevanju uporabnikov in praviloma zagotavljanju požarne varnosti.

(4) Vodovodni priključek predstavlja povezavo med uporabnikom (objektom) in javnim vodovodom.

3. IZHODIŠČA ZA NAČRTOVANJE VODOVODNIH SISTEMOV

6. člen

(1) Zasnov oziroma projektno rešitev vključitve novih vodnih virov, novih ali obnovljenih vodovodov ter vodovodnih naprav v obstoječi ali predvideni vodovodni sistem izdela upravljavec vodovodnega sistema.

(2) Vodovodne sisteme je treba načrtovati tako, da omogočajo varno in gospodarno obratovanje. Upoštevati je treba obstoječo in predvideno drugo komunalno in prometno infrastrukturo, topografske značilnosti, lastnosti tal, prostorske načrte, omejitve zaradi varstvenih območij, obstoječo pozidavo, zemljiško – lastniške razmere itd.

(3) Smiselno je koordinirano načrtovanje in sočasna izvedba prometne in druge komunalne infrastrukture.

3.1 Zagotavljanje skladnosti pitne vode

7. člen

(1) Pri načrtovanju, gradnji in upravljanju vodovodnih sistemov je treba upoštevati načela sistema HACCP oziroma pristop, ki temelji na oceni in obvladovanju tveganj.

(2) Vsa izvajanja zagotavljanja in nadzora kakovosti pitne vode v sistemu, od vodnega vira do končnega uporabnika, morajo ustrezati določilom veljavne zakonodaje.

(3) Pri vseh posegih na najožjem vodovarstvenem območju – VVO 0 oziroma na območju zajetja, ki je pod neposrednim nadzorom upravljavca, je treba poskrbeti za preventivne ukrepe za zaščito kakovosti vira pitne vode ter skladnosti in zdravstvene ustreznosti pitne vode.

(4) Kakovost vode v vodovodnem sistemu mora izpolnjevati zahteve Uredbe o pitni vodi¹ in Pravilnika o pitni vodi².

(5) Voda, ki je namenjena samo za protipožarni namen ali za tehnološke potrebe in drugo rabo, je lahko slabše kakovosti od predpisane za pitno vodo, če se dobavlja po posebnem, ločenem, vodovodnem sistemu.

(6) Uporaba dveh vodovodnih sistemov v objektu se dopušča samo s soglasjem upravljavca javnega vodovodnega sistema. Sistem pitne vode, ki se napaja direktno iz javnega vodovodnega omrežja, mora biti strogo ločen od sistema sanitarne ali požarne vode, katerega vodni vir je lahko tudi kapnica oz. zadržana padavinska voda s strešin in utrjenih površin.

(7) Vodovodni sistem mora biti načrtovan, upravljan in vzdrževan tako, da so možnosti **zastajanja vode** omejene na minimum oziroma da so preprečene možnosti zadrževanja vode v sistemu, ki bi povzročile poslabšanje kakovosti pitne vode. Do zastajanja vode lahko pride v končnih odcepih vodovodov, v hidrantnih odcepih, v odsekih z majhnimi pretoki, predimenzioniranih vodovodih (zaradi potreb požarne varnosti), v predhodno položenih ali malo uporabljenih vodovodnih priključkih. Na omenjenih mestih je treba načrtovati možnost občasnega spiranja, vodovode pa načrtovati tako, da je na koncu voda predviden odvzem (hišni priključek) oziroma končni hidrant ali blatnik.

¹ Uredba o pitni vodi (Ur. l. RS št. 61/23)

² Pravilnik o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 10/04, 35/04, sprem. 26/06, 92/06, 25/09 in 74/15).

3.2 Dimenzioniranje vodovodnih objektov, omrežja in naprav

3.2.1 Poraba vode

8. člen

Pri dimenzioniranju vodovodnih sistemov je treba upoštevati obstoječo in predvideno porabo vode.

9. člen

(obstoječa poraba)

Obstoječa poraba je vsa evidentirana poraba vode vseh obstoječih uporabnikov (gospodinjstva, poslovna in gospodarska dejavnost, javne službe, pitniki, zalivanje parkov, pranje cest itd.) in ocenjene količine vode za gašenje požarov in vzdrževanje vodovodnega sistema.

10. člen

(predvidena poraba)

(1) Predvidena poraba je pričakovana poraba vode glede na predvidene spremembe števila in strukture uporabnikov, gostote prebivalstva, razvoja gospodarskih dejavnosti ter rabe prostora na oskrbovanem območju za obdobje od 30 do 50 let.

(2) Za načrtovanje in projektiranje predvidene porabe vode se uporabljajo naslednji normativi:

- gospodinjstvo 120 - 180 litrov na prebivalca na dan,
- bolnišnice 300 - 500 litrov na bolniško posteljo na dan,
- domovi za ostarele - 180 litrov na osebo na dan,
- turizem 200 litrov na posteljo na dan,
- gostinstvo 15 - 50 litrov na gosta na dan,
- javni uradi 10 - 50 litrov na zaposlenega na dan,
- vojašnice 100 litrov na vojaka na dan,
- šole 10 – 50 (s tuši in bazeni) litrov na dijaka na dan,
- javni bazeni 200 litrov na kopalca na dan,
- pekarnice 130 litrov na zaposlenega na dan,
- slaščičarne 150 litrov na zaposlenega na dan,
- frizerski salon 35 litrov na zaposlenega na dan,
- sodobne avtopralnice z recikliranjem vode 40 litrov na avto, stare avtopralnice do 200 litrov na avto,
- mlekarne 1,5 litra na liter mleka,
- klavnice 5000 litrov na glavo zaklane živine (govedo, svinjina),
- velika živina 50 litrov na glavo na dan,
- mala živina 10 - 15 litrov na glavo na dan.

11. člen

(karakteristične dnevne in urne porabe)

(1) Letna poraba - $Q_a[m^3/\text{leto}]$ se za vse vrste porabnikov določa na osnovi primerljivih izmerjenih vrednosti ali zgoraj navedenih normativov in pomnoži s številom dni dejanske porabe posameznih vrst porabnikov (v turizmu se npr. upošteva 1/3 leta oz. 365/3 dni). Upoštevati je značilnosti območij s sezonsko turistično in visoko industrijsko porabo.

(2) Srednja dnevna poraba – $Q_d[m^3/\text{dan}]$ se za vse vrste porabnikov določa na osnovi primerljivih izmerjenih vrednosti ali navedenih normativov po enačbi:

$$Q_d[m^3/\text{dan}] = Q_a[m^3/\text{leto}]/365$$

(3) Maksimalna dnevna poraba – $Q_{dmax}[m^3/\text{dan}]$ je srednja dnevna poraba, povečana za faktor dnevne neenakomernosti porabe, ki je označen z f_d .

$$Q_{dmax}[m^3/\text{dan}] = f_d \cdot Q_d[m^3/\text{dan}]$$

(4) Vrednost faktorja f_d se določa na osnovi izmerjenih vrednosti ali izkustvenih priporočil in znaša od 1,4 za velika mesta do 2,8 za manjše zaselke. Priporočljiv faktor f_d za Centralni vodovodni sistem Ljubljana je 1,2, za ostale sisteme je lahko večji.

(5) Faktor f_d se izkustveno določi z enačbo³ v odvisnosti od števila oskrbovanih prebivalcev (E):

$$f_d = 3,9 \times E^{-0,0752}$$

(6) Maksimalna urna poraba v maksimalnem dnevu porabe – $Q_{hmax}[m^3/h]$ se določi:

$$Q_{hmax}[m^3/h] = f_h \cdot Q_h = f_h \cdot Q_{dmax}[m^3/d]/24$$

(7) Vrednost faktorja f_h znaša od 1,8 za velika mesta do 8,3 za manjše zaselke. Faktor f_h se izkustveno določi z enačbo⁴ v odvisnosti od števila oskrbovanih prebivalcev (E):

$$f_h = 18,1 \times E^{-0,1682}$$

(8) Priporočljiv faktor f_h za Centralni vodovodni sistem Ljubljana je 1,4; na posameznih območjih pa je glede na gostoto prebivalcev lahko večji.

(9) Minimalna urna poraba v dnevu srednje urne porabe – $Q_{hmin}[m^3/h]$ se določi:

$$Q_{hmin}[m^3/h] = f_{min} \cdot Q_d[m^3/d]/24$$

(10) Vrednost faktorja f_{min} znaša po priporočilih stroke⁵ od 0,05 za manjše zaselke, 0,08 za manjša mesta, 0,25 za srednje velika mesta do 0,38 za velika mesta. Za Centralni vodovodni sistem Ljubljana se običajno uporablja vrednost faktorja f_{min} 0,36.

³ DVGW W 410, Wasserbedarf - Kennwerte und Einflussgrößen, dec. 2008

⁴ DVGW W 410, Wasserbedarf - Kennwerte und Einflussgrößen, dec. 2008

⁵ DVGW 400-1, Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV), Teil 1: Planung, Februar 2015

12. člen

(zahteve za dimenzioniranje)

- (1) Primarne in sekundarne vodovode se dimenzionira na maksimalno urno porabo v maksimalnem dnevu porabe.
- (2) Transportne vodovode se dimenzionira glede na način obratovanja vodovodnega sistema (črpališča, prečrpalnice, urna dinamika porabe, prostornina vodohranov) oziroma dotokov in iztokov iz vodohranov.
- (3) Črpalke in naprave za zniževanje tlaka se dimenzionira na maksimalni pretok.
- (4) Vodohrani so namenjeni za izravnavo količine vode, ki doteka v vodovodni sistem oziroma iz njega izteka. Stabilizirajo tlačne razmere v vodovodnem sistemu in z obratovalno rezervo zagotavljajo oskrbo z vodo v primeru okvar. Vodohrane se dimenzionira na predvideno maksimalno dnevno porabo ob upoštevanju črpanja in predvidenih dinamičnih razmer v vodovodnem omrežju.
- (5) Zajetja, črpališča, vodarne, naprave za pripravo vode, prečrpalnice in primarne (transportne) vodovode se dimenzionira na predvideno maksimalno dnevno porabo, če imamo na razpolago vodohrane za izravnavo dnevnih nihanj porabe.
- (6) Vodovodne sisteme je treba dimenzionirati tako, da zagotavljajo oskrbo s pitno in sanitarno vodo, praviloma pa tudi ustrezno požarno in obratovalno varnost, če se s tem ne poslabša kakovost vode zaradi zastajanja vode v cevovodih. Požarna varnost se pri dimenzioniranju upošteva v skladu z veljavno zakonodajo iz področja požarne varnosti.
- (7) V primeru, da obstoječi vodovodni sistem ne omogoča zahtevane požarne varnosti, se prednostno zagotavlja pitna in sanitarna voda, požarno varnost pa se zagotavlja na druge načine (požarni bazeni, ločena zajetja in ločeno omrežje ipd.).

3.2.2 Pretočne hitrosti

13. člen

- (1) Primarni in transportni vodovodi morajo biti dimenzionirani na ekonomične pretočne hitrosti, ki praviloma znašajo med 0,8 in 1,4 m/s.
- (2) Hitrosti vode v ceveh naj ne presežejo 2 m/s, zaradi omejitve vpliva spremembe hitrosti na dinamične spremembe tlaka v vodovodih.
- (3) V vodovodih naj pri srednji urni porabi hitrost vode ne bo nižja od 0,005 m/s, da se prepreči stagnacijo vode v vodovodnem omrežju.
- (4) Hitrosti vode v tlačnih vodih zajetij in tlačnih vodovodov črpalk se dimenzionira na 1,0 do 2,5 m/s.
- (5) Hitrosti vode na sesalni strani črpalk se dimenzionira na 0,5 do 1,0 m/s.
- (6) Hitrosti vode v vodovodnih priključkih naj bodo $\leq 2,5$ m/s.

3.2.3 Tlak v vodovodnem omrežju

14. člen

(1) Vodovodno omrežje je treba dimenzionirati najmanj na 10 barov (1000 kPa) tlaka⁶. Sistemski obratovalni tlak brez vodnih udarov naj ne presega 8 barov.

(2) Tlak v vodovodih pri stacionarnih razmerah ne sme biti nižji od 0,5 bar.

(3) Tlak v hišnem vodovodnem priključku na mestu, kjer se ta priključuje na javni vodovod, naj znaša vsaj 1,5 bar. Maksimalni tlak vode v vodovodnem priključku oziroma na mestu vodomera ne sme presegati 6 barov, sicer se predvidi vgradnjo naprave za zniževanje tlaka.

15. člen

(tlačne cone)

(1) Višinsko razgibana omrežja je treba razdeliti v tlačne cone. Pri načrtovanju tlačnih con je treba upoštevati topografske razmere in pogoje napajanja oziroma obratovanja.

3.2.4 Hidravlični izračun

16. člen

V hidravličnem izračunu morajo biti prikazana pomembna stanja v vodovodnem sistemu pri nizkih in visokih obremenitvah. Upoštevati je treba konfiguracijo vodovodnega sistema, obstoječo in predvideno porabo vode v času minimalne in maksimalne urne porabe, požarne potrebe in tlačne razmere v karakterističnih točkah sistema.

17. člen

(stacionarno stanje)

Hidravlični izračun mora podati obratovalne tlake, pretoke (hitrosti) in potek tlačne črte v obstoječih in načrtovanih vodovodih. Za predvidene vodovode je treba računsko določiti ustrezne dimenzije, ki ustrezajo zahtevanim pretočnim hitrostim in tlačnim razmeram (glej točki 3.2.2 in 3.2.3).

18. člen

(nestacionarne razmere)

Pri dimenzioniranju vodovodov je treba upoštevati spremembe tlaka, do katerih pride zaradi vklopa, izklopa črpalk ali delovanja naprav (regulatorji tlaka, nepovratni zasuni, varnostni ventili). Posebej je treba upoštevati možnost nenadne ustavitve oziroma odpovedi črpalk in predvideti ustrezne ukrepe za preprečevanje vodnega udara (varnostni ventili ipd.).

4. OBJEKTI ZA ZAJEM IN MONITORING PODZEMNE VODE

19. člen

Objekti namenjeni raziskavam, meritvam in izkoriščanju podzemne vode so:

- raziskovalne vrtine: vrtina je podzemni objekt za določitev geoloških, litoloških, geomehanskih in hidrogeoloških značilnosti vodonosnega območja ali geološke formacije,
- piezometri: so vrtine za izvajanje meritev količin in kakovosti podzemne vode,

⁶ DVGW 400-1, Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV), Teil 1: Planung, Februar 2015

- vodnjaki: so objekti za črpanje podzemne vode oziroma za ponikanje vode v podtalje za namene bogatenja podzemne vode,
- zajetja: so objekti, s katerimi zajamemo izvire, ki predstavljajo mesta, kjer podzemna voda pride na površje ali vodo iz površinskega vodotoka.

4.1 Predpisi

20. člen

(1) Načrtovanje in izdelava vrtin za črpanje in monitoring podzemne vode mora biti izvedena v skladu z zakoni in podzakonskimi predpisi, ki obravnavajo rudarska dela, gradnjo objektov in rabo podzemnih voda (Zakon o rudarstvu, Zakon o vodah in Gradbeni zakon).

(2) Pri načrtovanju in izvajanju vrtalnih del se morajo upoštevati zahteve veljavnih uredb o vodovarstvenih območjih. Vrtanje vrtin in vodnjakov se mora izvajati v skladu s podzakonskimi predpisi, ki določajo način izvedbe in ukrepe, ki preprečujejo onesnaževanje podzemne vode.

(3) Pri posegih v vodno telo se ne sme spremeniti višina gladine, smer površinskih ali podzemnih voda ali naravno kroženje vode in vodnatost tako, da bi bilo ogroženo naslednje:

- kakovost in količina podzemnih voda,
- oskrba s pitno vodo,
- naravne danosti za obstoj rastlinstva in živalstva v vodi, na vodnih in z njimi povezanih zemljiščih,
- odtočne razmere,
- prostorska in časovna razporeditev voda.

4.2 Dokumentacija

21. člen

(1) Vrtalna dela se načrtujejo in izvajajo na podlagi dokumentacije:

- rudarski projekt za vrtine globine 300 m in več,
- rudarski načrt za vrtine globine do 300 m,
- strokovne hidrogeološke osnove,
- analiza tveganja o vplivu vrtalnih del na okolje.

(2) Pri projektiranju piezometra ali vodnjaka se določi: globino, profil vrtanja, profil cevitve. Na osnovi tehničnih podatkov se določi metoda vrtanja in vrste vgradnih materialov.

(3) Osnovni cilji, ki jih mora upoštevati projekt vodnjaka, so:

- z vodnjakom se mora doseči željeno izdatnost ob čim manjšem znižanju gladine podzemne vode v skladu z izdatnostjo vodonosnika,
- kakovost podzemne vode mora ustrezati zakonskim zahtevam s področja podzemnih voda in zdravja,
- vodnjak ne sme peskati,

- življenjska doba (najmanj 40 let),
- ekonomičnost obratovanja.

(4) Faza projektiranja in izdelave vrtine oziroma vodnjaka mora vključevati načrtovanje in izvedbo ukrepov za preprečitev onesnaženja vrtine in podzemne vode v času izvedbe del in obratovanja.

(5) Vodnjake je treba načrtovati in izvajati tako, da se ohrani izdatnost vodonosnika in prepreči mešanje podzemnih vod iz različnih vodonosnih slojev.

(6) Pred pričetkom vrtnih del mora biti izdelan varnostni načrt.

4.3 Vrtanje

22. člen

(1) Metoda vrtanja je podana v rudarskem projektu oziroma načrtu in se določi glede na dimenzije in pričakovano izdatnost vodnjaka in geološke, hidrogeološke značilnosti vodonosnika ter morfološke značilnosti terena.

(2) Pred začetkom vrtanja je treba urediti gradbišče in ga ustrezno zavarovati.

(3) Pred pričetkom vrtnih del na območju zajetja mora izvajalec del podpisati Izjavo ponudnika o ravnanju osebja zunanjih izvajalcev na območju zajetja – VVO 0 in posameznik, zaposlen pri izvajalcu del Individualno izjavo o ravnanju osebja zunanjih izvajalcev na območju zajetja – VVO 0. Posebni varstveni ukrepi morajo biti upoštevani pri skladiščenju in pretakanju dizelskega goriva med vrtanjem, da ne pride do onesnaženja podzemne vode. Varstveni ukrepi morajo biti predpisani v rudarskem projektu ali načrtu za izdelavo vrtine.

(4) Med vrtanjem se mora obvezno voditi dnevnik vrtanja, v katerega se beleži dnevno opravljena dela, količine porabljenega materiala, odmike od rudarskega projekta oziroma načrta.

(5) Os vrtine mora biti ravna, prerez vrtine pa okrogel. Za vrtine, katerih globina je več kot 30,5 m, je dovoljeno odstopanje od vertikalne osi (ekscentričnost) za 2/3 svetle odprtine vrtine do načrtovane globine vgradnje črpalke⁷ oziroma največ 1° do globine 15,2 m (0,26 m). Za globine vrtanja večje od 100 m je dovoljeno odstopanje⁸ od vertikalne osi do največ 3° - pri globini 100 m pomeni to odstopanje odmik v horizontalni smeri do 5,24 m.

(6) Profil vrtanja in profil cevi mora biti tolikšen, da omogoča vgradnjo ustrezne črpalke in spremljajočo merilno opremo in mora biti že v fazi izdelave rudarskega projekta ali načrta usklajen z investitorjem oziroma s skrbnikom ali upravljavcem vrtine oziroma vodnjaka.

4.4 Materiali

23. člen

(1) Izbira materiala je odvisna od: fizikalno kemijskih lastnosti vode, premera vrtine, metode vrtanja ter predpisov.

⁷ Smernice American Water Works Association

⁸ US Environmental Agency (Groundwater and Wells, pg. 333-339), Plumbness and Alignment

(2) V vrtine se morajo vgrajevati materiali, ki so korozijsko odporni, ne vplivajo na kakovost podzemne vode ter omogočajo dolgo življenjsko dobo objekta.

(3) Na območju, kjer javno oskrbo s pitno vodo izvaja JP VOKA SNAGA se v nove vodnjake namenjene javni oskrbi s pitno vodo vgrajuje nerjavno jeklo kvalitete AISI 304 (EN 1.4301), ki je odporno na korozijo in oksidacijo, ima veliko trdnost in odpornost na temperaturne spremembe, cevi so primerne za vse globine, imajo dolgo življenjsko dobo in so dobavljive v širokem spektru dimenzij. V izjemnih primerih, kadar je glede na parametre vode ugotovljeno, da le-ti vplivajo na cevitev vrtine, se vgradijo cevi kvalitete AISI 316.

24. člen

(filterske cevi)

Odprtine filtrskih cevi se določijo glede na granulacijo materiala, ki gradi vodonosni sloj in morajo zadrževati 30% do 50% drobnih delcev. Dovoljena vsebnost peščenih, meljastih in glinastih frakcij je manj kot 8 mg/l. Filtrske cevi morajo imeti majhen filtrski upor, biti morajo odporne proti inkrustaciji in koroziji, imeti morajo ustrezno mehansko trdnost in izpolnjevati zahteve za oskrbo s pitno vodo.

25. člen

(polne cevi)

(1) Polne cevi se vgradijo na odseku od zgornjega roba filtrske cevi do vodnjaške glave oziroma sidrne plošče v strojnici vodnjaka oziroma na odsekih vodnjaka, kjer ni vodonosnih plasti oziroma ne želimo zajeti podzemne vode. Vodnjak je zaključen z vodnjaško glavo, ki preprečuje vnos snovi in dotekanje površinske vode v vodnjak.

(2) Zgornji del vrtine, od površja pa do globine do katere obstaja nevarnost onesnaženja s površja, je zacevjen z zaščitno cevjo in uvodno cevjo večjega premera od vgrajene cevi. Uvodno cev se obcementira, opremi se jo s cementacijsko peto in centralizatorji.

(3) Prostor med steno vrtine in cevjo mora biti na odsekih, kjer so vgrajene polne cevi, zapolnjen z glinastim nabojem ali s cementom, da se onemogoči dotok vode s površja ali povezava med posameznimi vodonosniki v območju vrtine.

26. člen

(filterski zasip)

(1) Med steno vrtine in filtrskimi cevmi se vgradi filtrski peščeno prodni zasip ustrezne granulacije, ki zadržuje manjše delce, da le ti ne mašijo filtrskih cevi oziroma ne prehajajo v vodnjak in povzročajo peskanja. Naloga filtrskega zasipa je, da se poveča specifična izdatnost vodnjaka, zmanjšuje migracijo drobnih delcev v vodnjak, zmanjšuje inkrustacijo cevi ter podpira konstrukcijo vodnjaka. Vrsta zasipnega materiala se izbere glede na fizikalno kemijske lastnosti slojev v katerih je vrtina. Pomembna je petrološka sestava filtrskega zasipa. Kremenčev pesek je nevtralen v mnogih kemijskih okoljih, manj primeren je zasip z veliko vsebnostjo apnenčevih delcev.

(2) Granulacija filtrskega zasipa se določi glede na geološke in morfološke razmere v območju vrtine ter na vrsto predvidenih filtrskih cevi. Prevodnost filtrskega zasipa naj bi bila od 3 do 5 krat večja od hidravlične prevodnosti vodonosnega sloja.

(3) Pred vgradnjo se filtrski zasip dezinficira.

27. člen

(izplaka)

- (1) Izplaka se uporablja kadar se v sedimentih vrta na jedro. Vrsta izplake se določi glede na litološko sestavo terena, tehnologijo vrtanja in dimenzijo vrtine. Največkrat se uporablja bentonit, organski polimeri in biološko razgradljivi materiali.
- (2) Na vodovarstvenih območjih se sme uporabljati samo biološko razgradljivo izplako.

4.5 Vključitev vodnjaka v vodovodni sistem

28. člen

- (1) Pred vključitvijo vodnjaka v vodovodni sistem se izvede aktiviranje in čiščenje vodnjaka z zrakom (air-liftom). Čas čiščenja je odvisen od geoloških značilnosti slojev, v katerih se je vrtal vodnjak, od tehnologije vrtanja in dimenzij vrtanega objekta. Z zrakom se iz vodnjaka odstranjujejo drobne frakcije, ki nastanejo med vrtanjem in se usedajo v vodnjak ter ostanki izplake. V peščeno prodnih zasipih nehomogene sestave je priporočljivo, da se čiščenje izvaja od 24 do 72 ur.
- (2) Po čiščenju z zrakom se izvede črpalni poskus. Črpalni poskus se izvaja toliko časa, da pride do stabilizacije nivoja podzemne vode oziroma toliko časa, kot je to zahtevano v postopku pridobitve vodnega dovoljenja za določeno vrtino ali vodnjak. Priporočljivo je, da se črpalni poskus izvaja v nizkem vodnem stanju, ker se le tako lahko določi izdatnost vodnjaka v sušnih razmerah. Med črpalnim poskusom ali na koncu poskusa se odvzame vzorec podzemne vode za fizikalno kemijske in mikrobiološke analize. Če rezultati fizikalno kemijskih in mikrobioloških analiz ustrezajo zahtevam za pitno vodo, se vodnjak vključi v sistem oskrbe s pitno vodo.
- (3) Če fizikalno kemijske analize kažejo, da kakovost podzemne vode odstopa od zakonskih zahtev za pitno vodo, se povzame, glede na parametre, ki presegajo dovoljene standarde, ustrezne ukrepe.
- (4) V primeru, da mikrobiološke analize kažejo mikrobiološko onesnaženje podzemne vode v vodnjaku, se izvede dezinfekcija vodnjaka.
- (5) Ta postopek se opravi tudi na vodnjaku, ki je dalj časa neaktiven. S čiščenjem z zrakom in čiščenjem z batom se reaktivira izdatnost vodnjaka. Če analiza podzemne vode kaže preseganje mikrobioloških parametrov, se izvede dezinfekcijo vodnjaka. Če presegajo dovoljene standarde za pitno vodo drugi parametri, se povzame ustrezne ukrepe glede na parameter, ki presega dopustne vrednosti.

4.6 Čiščenje in revitalizacija vodnjakov in piezometrov

29. člen

- (1) Pred čiščenjem se izvede pregled objekta s kamero, odvzem vzorca podzemne vode za fizikalno kemijsko in mikrobiološko analizo. Na osnovi posnetkov s kamero in rezultatov analiz se določi nadaljnje ukrepe.
- (2) Sledi mehansko čiščenje vodnjaka s krtačami, z batom, čiščenje z zrakom (air-lift) ali čiščenje z zvokom (sonarjem). Če se z mehanskim čiščenjem ne izboljša specifična izdatnost vodnjaka, se izvede kemično čiščenje z ustreznimi reagenti. Vrsta in koncentracija raztopine, s katero se bo izvajalo kemično čiščenje se določi glede na geološke značilnosti slojev, v katerih je vodnjak, glede na vrsto oblog na notranji in zunanji strani vodnjaških cevi ter vrsto vgrajenih cevi. Zadrževalni čas raztopine v vodnjaku se določi glede na uporabljeni reagent in debelino obloge.

4.7 Opustitev in odstranitev vrtin

30. člen

- (1) Vrtine, kjer so ugotovljene poškodbe, mešanje vode iz različnih vodonosnih slojev oziroma niso več primerni za izkoriščanje in jih ni mogoče več sanirati in revitalizirati, je potrebno ustrezno opustiti oziroma odstraniti.
- (2) Opustitev vrtine se izvede s polnili kot so: glina, cement in beton. Zapolniti se mora celoten izvrtan prostor, ne le notranjost vrtine. Za uspešno zapolnitev celotnega prostora je potrebno odstraniti cevitev iz vrtine oziroma izbrati metodo, ki omogoča zapolnitev prostora med steno vrtine in cevitvijo. Za opustitev vrtine se izdela načrt s popisom del.
- (3) V času izvajanja del in po zapolnitvi objekta mora biti preprečeno pronicanje površinske vode in vnos onesnaženja v vodonosnik.

4.8 Zajetja

31. člen

- (1) Pri načrtovanju zajetja se mora upoštevati:
- vrsta in značilnost izvira,
 - lega vodonosne plasti,
 - izdatnost vodnega vira,
 - vsebnost drobnih frakcij.
- (2) Pri izvedbi zajetja se mora upoštevati:
- vodo je treba zajemati čim globlje,
 - preprečiti je treba dotok padavinske vode v zajetje,
 - pri vtoku vode v zajetje je potrebno preprečiti zamašitev vtoka z izdelavo filtra.

5. VODOVODNO OMREŽJE

32. člen

Vodovodno omrežje služi za transport vode in za neposredno priključevanje uporabnikov, sestavljeno je iz sekundarnih vodovodov, lahko tudi iz primarnih in transportnih vodovodov, na njem so vgrajene vodovodne armature: hidranti, zračniki, blatniki, zaporne armature, itd.

5.1 Vodovodni materiali in dimenzije cevi

33. člen

- (1) Zaradi zagotovitve higiensko neoporečne pitne vode se v javnem vodovodnem sistemu lahko vgrajujejo in uporabljajo le materiali, ki s certifikati dokazujejo, da ne vplivajo na kemijsko ali mikrobiološko oporečnost vode ali zdravje ljudi. Za vse vodovodne materiale in tehnologije je treba dokazati, da te ne vplivajo škodljivo na kakovost pitne vode in da bodo pod predvidenimi obratovalnimi pogoji dosegli načrtovano življenjsko dobo.

(2) Vodovodni sistem mora biti načrtovan, opremljen in izveden tako, da vanj ni mogoč vdor zunanje vode ali drugih škodljivih snovi.

(3) Vodovodni material je treba izbrati glede na:

- pričakovane notranje in zunanje statične in dinamične obremenitve,
- lokalne geološke in topografske značilnosti,
- nevarnost korozije (lastnosti tal, prevodnost, kemijski in električni (galvanski) vplivi),
- način gradnje,
- stroške gradnje in vzdrževanja,
- načrtovano življenjsko dobo,
- odpornost proti zmrzovanju in segrevanju.

(4) Nazivne mere vseh elementov vodovodov (cevi, spojniki, armature) so izražene z nazivnim premerom:

- DN, kar pomeni nazivni premer glede na notranji premer,
- d, ki pomeni nazivni premer glede na zunanji premer.

(5) Premeri cevi za gradnjo javnih vodovodov so dimenzije od DN 80 naprej oziroma od dimenzije d 63 naprej.

(6) V vodovodnih sistemih v upravljanju JP VOKA SNAGA se vgrajujejo:

- jeklene cevi (JE): zaradi velike nosilnosti se uporabljajo predvsem za tlačne in tranzitne vodovode. Izdelane morajo biti v skladu z SIST EN 10224, DIN 2460 z zunanjo in notranjo zaščito. Jeklene cevi morajo biti pred vgradnjo antikorozijsko zaščitene. Na mestih, kjer se pojavljajo blodeči tokovi, morajo biti jekleni vodovodi tudi katodno zaščiteni.
- cevi iz nodularne litine (NL):
 - z različno zunanjo zaščito: uporabljajo se za gradnjo primarnih in sekundarnih vodovodov, tudi za večje priključke, nazivni premer cevi je označen z DN. Cevi in spojniki morajo ustrezati standardu SIST EN 545 (ISO 2531), natezna trdnost ne sme biti nižja od 400 N/mm². Klasa cevi pri standardnih spojih (STD, STD-VI) je pri dimenzijah DN60 – DN300 C40 (dolžina 6m), pri DN350 – DN600 C30 (dolžina 6m), pri DN700 in večjih pa C25 (dolžina 7m in več). Klasa cevi je pri ostalih spojih (UNI-VI, UNI-VE, STD-VE) ustrezno višja, da zdrži tlake in aksialne sile. Vse vrste obojčnih tesnil oziroma spojev morajo biti zaradi zagotovitve kvalitete spoja preizkušene skupaj s cevmi in fazoni. Vse cevi morajo biti istega proizvajalca.
 - za normalne zemljine: duktilne cevi z zunanjo zaščito z zlitino Zn + Al minimalne debeline 400 g/m² v razmerju 85% Zn in ostalo Al in druge kovine ter modrim pokrivnim nanosom in notranjo zaščito iz plavžnega cementa, ki mora biti narejena s pitno vodo, cement tipa CEM III-B ex BFC pa mora biti v skladu z EN197-1 z CE oznako.
 - za zahtevnejše zemljine: cev z ovojem iz PE folije: duktilne cevi z zunanjo zaščito z zlitino Zn + Al minimalne debeline 400 g/m² v razmerju 85% Zn in ostalo Al in druge kovine ter modrim pokrivnim nanosom in notranjo zaščito iz plavžnega cementa, ki mora biti narejena s pitno vodo, cement tipa CEM III-B ex BFC pa mora biti v skladu z EN197-1 z CE oznako.

dodatno zavite v PE foljo minimalne debeline 200 mikrometrov v skladu z navodili proizvajalca cevi.

- za najzahtevnejše zemljine: duktilne cevi z zunanjo zaščito iz ekstrudiranega polietilena minimalne debeline 2 mm in notranjo zaščito iz plavžnega cementa, ki mora biti narejena s pitno vodo, cement tipa CEM III-B ex BFC pa mora biti v skladu z EN197-1 z CE oznako.
- duktilne cevi z zunanjo zaščito z zlitino Zn + Al minimalne debeline 400 g/m² v razmerju 85% Zn in ostalo Al in druge kovine ter modrim pokrivnim nanosom in notranjo zaščito iz termoplastičnega polimera debeline 300 mikrometrov, izdelane v skladu s standardom SIST EN 545 in ISO 16631, nazivni premer cevi je označen z d. Uporabljajo se za sekundarne vodovode tudi v agresivnejših področjih. Te cevi imajo tovarniško oznako BLUTOP.
- polietilenske cevi (PE-HD): (oplaščene ali ne): ustrezati morajo standardom ISO 4427-2, SIST EN 12201-1 in SIST EN 12201-2. Uporabljajo se za gradnjo vodovodov, skupnih priključnih vodovodov in priključkov. V primeru uporabe oplašene PE-HD cevi, mora biti cev minimalne debeline zunanjega plašča 3 mm.

Opomba: (zapis EN, ISO XX-1, pomeni prvi del – splošno, EN, ISO XX-2 pa drugi del – cevi)

5.2 Načrtovanje tras vodovodov

34. člen

(1) Trase vodovodov naj bodo načrtovane linijsko, s čim manjšim številom horizontalnih in vertikalnih lomov. Trase vodovodov naj bodo dostopne zaradi zahtev vzdrževanja in naj potekajo v javnih površinah, ob robovih cest, v pločnikih ali kolesarskih stezah. Če te možnosti ni, pa v cestnem telesu. Če je trasa vodovoda predvidena v vozišču, naj bo projektirana tako, da bodo cestne kape vgrajenih armatur izven kolesnic. Vodovod naj prednostno poteka ob tistem robu ceste, kjer je največ vodovodnih priključkov. Načrtovano traso vodovoda je potrebno uskladiti z načrtom ceste in trasami ostalih komunalnih vodov.

(2) Smiselno je sočasno načrtovanje tras kablov v izkop vodovodnega jarka za prenos energije, podatkov ali krmiljenje vodovodnih naprav in objektov. Kabel naj poteka v zaščitni cevi in z odmikom od vodovoda od 20 do 40 cm.

35. člen

(vertikalni potek vodovoda)

(1) Pri vertikalnih lomih nivelete vodovoda obstaja možnost nastanka zračnih žepov in usedanja drobnih delcev, zato mora biti vodovod v najvišjih geodetskih točkah opremljen z zračniki, v najnižjih pa z blatniki. Padci tras vodovodov naj ne bodo manjši od 0,2 %, priporočeno je 0,5 %.

(2) Vodovodi se praviloma gradijo v globini 1,3 m do 2,0 m (teme vodovoda) pod dokončno koto terena in pod cono zmrzovanja.

(3) Trasa vodovoda mora potekati tako, da pri vseh dinamičnih spremembah obratovalnega tlaka ni prekoračen maksimalni sistemski obratovalni tlak (MDP)⁹.

36. člen

(križanje in prečkanje vodovodov z drugimi podzemnimi napeljavami, napravami in objekti)

⁹ Standard SIST EN 805, Oskrba z vodo – Zahteve za zunanje vodovode in dele

Pri križanju vodovoda z drugimi podzemnimi napeljavami naj vodovod poteka v projektiranem padcu brez vertikalnih lomov. Križanja naj prednostno potekajo pravokotno, v posameznih primerih je lahko kot prečkanja osi vodovoda in osi druge podzemne napeljave med 45° in 90°.

37. člen

(vertikalni odmiki)

(1) Vertikalni odmiki med vodovodom in drugimi podzemnimi napeljavami, merjeno od najbližjih zunanjih sten vodovoda in drugih komunalnih napeljav, ne smejo biti manjši od 0,4 m.

(2) Vodovod naj praviloma poteka nad kanalizacijo za komunalno odpadno vodo ali kanalizacijo mešanega sistema.

(3) V primerih križanja, ko je vodovod **pod** kanalizacijo in kanalizacijskimi priključki, morajo biti izpolnjene še naslednje zahteve:

- vodovod mora biti vgrajen v zaščitni cevi na ustreznih distančnikih,
- ustji zaščitne cevi morata biti odmaknjeni od zunanje stene cevi kanalizacije najmanj 2,0 m na vsako stran in ustrezno zatesnjeni,
- vertikalni odmik je merjen od temena zaščitne cevi do temelja kanala.

(4) Kadar vodovod poteka **pod** vročevodom, je potrebno še upoštevati:

- vodovod mora biti vgrajen v zaščitni cevi na ustreznih distančnikih,
- ustji zaščitne cevi morata biti odmaknjeni od zunanje stene cevi vročevoda najmanj 2,0 m na vsako stran in ustrezno zatesnjeni,
- vertikalni odmik (od temena zaščitne cevi do spodnjega dela telesa vročevodne napeljave) mora biti takšen, da je preprečen toplotni vpliv na vodovod, vendar najmanj 0,4 m.

(5) Za preprečitev toplotnega vpliva vročevoda na vodovod in okolico mora biti vročevod toplotno izoliran.

38. člen

(horizontalni odmiki)

(1) Minimalni odmik oboda vodovoda od spodnjega roba podzemnih temeljev ali podzemnih objektov ne sme biti manjši od 1,5 m, pri primarnih, napajalnih vodovodih pa 3,0 m. Točkovno lahko poteka vodovod najmanj 0,5 m od zunanje roba podzemnega objekta. V barjanskih tleh mora biti dopusten minimalni odmik vodovoda od temeljev objekta določen na podlagi navodil geomehanika.

(2) Minimalni odmik javnega vodovoda od greznic in malih komunalnih čistilnih naprav je 5 m.

(3) Minimalni odmik od dreves in okrasnega grmičevja je:

- od dreves 2 m,
- od okrasnega grmičevja 1 m.

(4) Minimalni odmiki vzporednih komunalnih vodovodov od vodovoda:

Komunalni vod	Odmik med obema obodoma
Kanal za komunalno odpadno vodo	1,5 m
Kanal mešanega sistema	1,5 m
Kanal za padavinsko odpadno vodo	1,0 m
Plinovodi, elektrokabli, kabli javne razsvetljave ali telekomunikacijske napeljave	1,0 m
Vročevod	1,0 m

(5) Navedeni horizontalni odmiki so v izjemnih primerih in v soglasju z upravljavci posameznih komunalnih vodov lahko tudi drugačni, vendar ne manjši kot jih določa standard SIST EN 805 v točki 10.3.1, in sicer:

- horizontalni odmiki od podzemnih temeljev, objektov in obstoječih komunalnih vodov naj ne bodo manjši od 0,4 m,
- v primerih, ko je gostota komunalnih vodov velika in poteka sočasna gradnja vodov, odmiki ne smejo biti manjši od 0,2 m, vendar kljub tako majhnim odmikom ne sme priti do škodljivih vplivov na vodovod (korozija ipd.) ali kakovost vode (segrevanje ipd.).

5.3 Skupni priključni vodovod

39. člen

(1) Skupni priključni vodovod je del javnega vodovodnega omrežja in se predvidi, kadar je treba na javni vodovod priključiti več kot dva objekta, pri tem pa velja:

- gradnja samostojnih vodovodnih priključkov ni smiselna,
- priključitev preko zunanjega vodomernega jaška z vgradnjo več vodomeroev ni sprejemljiva, kjer je oddaljenost objektov oz. odjemnih mest od javnega vodovoda večja od 50 m, hkrati pa lokacija zunanjega vodomernega jaška v razdalji do 50 m ni izvedljiva,
- upoštevajo se kriteriji zdravstvene ustreznosti pitne vode (majhna poraba – zastajanje in pregrevanje vode) in načelo prednostne rabe pitne vode iz vodovoda (15. člen Uredbe o oskrbi s pitno vodo, Ur. l. RS, št. 88/2012) zato se po skupnem priključnem vodovodu zagotavlja oskrba s pitno in sanitarno vodo, požarna varnost pa se iz skupnega priključnega vodovoda ne zagotavlja

(2) Tehnični pogoji za gradnjo skupnega priključnega vodovoda:

- dostopnost in odmiki od objektov ter ostalih komunalnih vodov morajo ustrezati kriterijem za javne vodovode v skladu s temi navodili,
- notranja dimenzija cevi je enaka ali večja od DN 50 (2") in manjša od DN 100, izjemoma pri obnovah tudi manjša od DN 50: 5/4" in 6/4",
- pri vgradnji cevi iz materiala PE se uporabi cev z zunanjim zaščitnim plaščem ali brez, odvisno od pogojev vgradnje,

- dimenzija ne sme biti večja od dimenzije obstoječega javnega vodovoda, na katerega se priključuje,
- dolžina skupnega priključnega vodovoda znaša praviloma do 80 m (vezano na zagotavljanje požarne varnosti); večja je lahko v primeru, da se zagotavljanje požarne varnosti koristi drugi vodni vir.
- priključitev na obstoječi javni vodovod se izvede s prerezom in vgradnjo T-spojnika ter ustrezne zaporne armature oziroma pri dimenzijah skupnega priključnega vodovoda manjšega od DN 50 (5/4" in 6/4") pa z univerzalnim navrtalnim zasunom z vgradnjo garnituro in cestno kapo,
- skupni priključni vodovod se konča takoj za izvedenim zadnjim hišnim vodovodnim priključkom,
- zaključek priključnega vodovoda se izvede s spojko (odvisno od materiala) in X-kosom,
- glede na višinski potek trase se po potrebi vgradi odzračevalna armatura – zračnik ali v nasprotnem primeru za izpiranje klasični blatnik,
- hidranti v požarne namene in za potrebe praznjenja vodovoda se na priključnem vodovodu ne smejo vgrajevati.

(3) Skupni priključni vodovod po svojem namenu in tehničnih kriterijih spada med sekundarne javne vodovode.

5.4 Vgradnja in zaščita vodovodov

39. člen

(1) Vodovodi morajo biti zgrajeni po navodilih proizvajalcev cevi tako, da imajo zadostno trdnost za prenašanje statičnih in dinamičnih obremenitev, kar je treba na obremenjenih mestih dokazati z izračunom.

(2) Vodovodi naj bodo vgrajeni tako, da je v primeru okvare možen izkop s strojem, ki ima orodje za izkop širine najmanj 50 cm. Pri širokem izkopu naj bo dno jarka širine vsaj 40 cm + DN oziroma vsaj 60 cm za omogočeno neovirano delo delavcev, ki gradijo vodovod.

(3) Pri nestabilnem terenu ali pomanjkanju prostora za široki izkop zaradi drugih komunalnih vodov ali objektov, se izvede ozek izkop, ki se varuje z razpiranjem in sistemskimi opaži ali z zagatnicami. Po razpiranju mora ostati dno jarka širine najmanj 60 cm, pri globinah nad 2,0 m pa 1,3 m.

(4) Dno jarka za polaganje vodovoda mora biti skopano po dani niveleti z natančnostjo $\pm 3,0$ cm in primerno utrjeno. Jarek pri polaganju vodovoda mora biti suh. Odvodnjavanje podzemne vode ali deževnice iz jarka se izvaja s posebnimi drenažami ali izčrpavanjem tako, da se ne poruši nosilnosti temeljnih tal in prepreči izpiranje drobnih frakcij.

(5) Položene vodovode se označi z indikatorskim trakom, ki se ga položi 40 – 50 cm nad temenom cevi.

40. člen

(toplotna zaščita vodovodov)

(1) Toplotna zaščita vodovodov je zaščita proti segrevanju in ohlajanju. Poleg zahtevanega minimalnega nadkritja nad temenom cevi 1,3 m globino vkopa narekuje tudi cona zmrzovanja (od 0,8 do 1,3 m na višje ležečih območjih, npr. Rakitna) pod katero mora potekati vodovod. Vodovodi na mostovih in drugih izpostavljenih konstrukcijah (podvozi, prečkanja jarkov ipd.) morajo biti ustrezno toplotno izolirani.

(2) Vodovodi morajo biti v kolektorjih zaščiteni proti kondenzu in koroziji.

41. člen

(zaščita vodovoda pred onesnaženjem)

(1) Na mestih, kjer je treba vodovod zaščititi pred zunanjimi vplivi, se vodovod položi v zaščitno cev. Trasa vodovoda pred vstopom v zaščitno cev in za izstopom iz nje mora biti zamaknjena tako, da je mogoč izvlek cevi.

(2) Zaščita pred onesnaženjem se praviloma doseže:

- z zadostnimi odmiki vodovoda od možnih virov onesnaženja,
- z vgradnjo vodovoda z mehansko in kemijsko odporno zaščitno oblogo,
- z vgradnjo vodovoda v zaščitno cev.

42. člen

(gradnja vodovoda v težavnih in agresivnih tleh - korozijska zaščita)

(1) Izogibati se je treba območjem z nestabilnimi in problematičnimi tlemi (plazovita pobočja, območja večjih posedanij, rečna obrežja, poplavna območja).

(2) Posebno pozornost je treba posvetiti načinu izvedbe pri gradnji v skalnih tleh, pri prehodih tal z različno nosilnostjo in sestavo, v strminah, na slabo nosilnih tleh in v tleh z visoko podzemno vodo. V raščenem terenu in v slabo nosilnih, predvsem barjanskih zemljinah z visoko podzemno vodo se predvidi:

- izbor primerne materiala vodovodnih cevi,
- uporabo ločevalne/drenažne folije za zagotavljanje ustrezne homogenosti zasipa (geotekstil)
- v določenih primerih gradnjo vodovoda v kineti,
- nosilno kontinuirano gredo oz. pilotiranje,
- izvedbo računskega preskusa proti vzgonu in sidranje za objekte in cevi.

(3) Jekleni vodovodi morajo biti zaščiteni v agresivnih tleh z antikorozijsko zaščito. Sistem korozijske zaščite mora biti določen že v projektu za izvedbo.

(4) Na območju možnosti nastanka blodečih tokov (bližina elektrificirane železniške proge) je treba preprečiti korozijo cevi zaradi vpliva blodečih tokov oziroma predvideti je potrebno varovanje vodovoda pred blodečimi tokovi. Načrt o zaščitnih ukrepih na vodovodu za vsako gradnjo posebej izdela specializirana institucija, upoštevajoč že vpeljan sistem katodne zaščite na obstoječem vodovodnem sistemu (PE folije, tovarniška zaščita z ekstrudirani PE slojem ...) in je obvezni del izvedbene dokumentacije.

43. člen

(katodna zaščita)

(1) Katodna zaščita je metoda za zaščito kovinskih delov vkopanih vodovodov pred korozijo.

(2) Pri projektiranju kovinskih vodovodov je potrebno proučiti njihovo potencialno korozijsko ogroženost z upoštevanjem:

- sestave terena (homogenost, specifična upornost itn.), materiala posteljice in zasipa,

- značilnosti vodovoda (vrsto materiala, vzdolžno el. upornost in kontinuiteto, stopnjo pasivne protikorozijske zaščite itn.),
- vpliva obstoječih in predvidenih drugih napeljav, ki potekajo vzporedno ali križajo projektirani vodovod (viru enosmerne napetosti, železnica, ostali cevovodi itn).

(3) Za kovinske vodovode v vplivnem območju železnice ali drugih virov enosmerne napetosti je treba z meritvami določiti škodljive vplive na načrtovani vodovod. Izvesti je treba meritve prisotnosti oziroma jakosti blodečih tokov in specifične upornosti zemljišča. Na morebitnih kovinskih napeljavah, ki potekajo vzporedno ali križajo projektirano traso vodovoda, je treba izvesti tedensko meritev potencialov med ustaljenim obratovanjem železnice. Na podlagi meritev in analize se predvidijo ukrepi za odpravo ali zmanjšanje vzrokov korozijskih poškodb projektiranega vodovoda.

(4) Katodno zaščiteni vodovodi so od ozemljenih naprav na vodovodu (črpališča, merilni jaški in ostali objekti) ločeni z izolacijskimi spoji. Ti so praviloma v objektu vgrajeni na obeh koncih vodovoda, na mestih kjer se spajata vodovod z različnima sistemoma katodne zaščite in na odcepih vodovodov iz drugih kovinskih materialov. Izolacijski spoji so lahko v vodovode vgrajeni tudi za ločevanje sistema na izolirane odseke (npr. na področjih z blodečimi tokovi).

(5) Izolacijski spoj mora biti konstrukcijsko prilagojen delovnim pogojem vodovoda (tlak, temperatura), imeti pa mora visoko dielektrično trdnost in električno upornost. Zahtevana višina prebojne napetosti izolacijskega spoja na zraku je najmanj 3 kV, električna upornost pa $> 5 \text{ M}$.

(6) V vodovodnem sistemu se uporabljajo sistemi in naprave za katodno zaščito:

- sistem katodne zaščite z zunanjim tokom in žrtvenimi anodami, pri katerih se uporabljajo naprave – usmerniki katodne zaščite,
- sistem katodne zaščite z notranjim tokom in žrtvenimi anodami (pasivna zaščita), pri katerih se uporabljajo anode iz Mg, Zn ali Al,
- sistem katodne zaščite z vsiljenim tokom za zaščito pred blodečimi tokovi, pri katerih se uporabljajo naprave – usmerjena drenaža, potencialno krmiljeni usmernik.

(7) Vse naprave aktivne katodne zaščite, ki se uporabljajo za zaščito pred blodečimi tokovi (usmerjena drenaža, potencialno krmiljeni usmerniki), morajo biti vključene v sistem daljinskega nadzora katodne zaščite upravljalca vodovoda.

(8) Če je mogoče naj bodo naprave postavljene tako, da pri opravljanju rednih vzdrževalnih del ni potrebno vstopati v objekte upravljalca.

(9) Vodovodi z izvedeno katodno zaščito morajo biti označeni v katastru.

5.5 Gradnja vodovoda na mostnih konstrukcijah

44. člen

(1) Trasa vodovoda na mostni konstrukciji mora biti izbrana tako da bo omogočala dostop za vzdrževanje vodovoda. Izvede se z obešanjem na nosilno mostno konstrukcijo v času gradnje mostu ali kasneje. Naklon trase vodovoda mora biti usklajen z izvedbo nosilne mostne konstrukcije in s potekom vodovoda pred mostom in za njim. Najvišji del vodovoda naj bo lociran na eni od brežin. Na tem mestu je treba predvideti jašek z vgrajenim zračnikom. V izjemnih primerih je dopustno vgraditi toplotno izoliran zračnik na najvišji točki vodovoda mostne konstrukcije. V tem primeru se zaradi nevarnosti zmrzovanja predvidi vgradnjo armatur z možnostjo ročnega odzračevanja.

(2) Pritrjevanje vodovoda na mostno konstrukcijo naj se izvede s preizkušenimi tipskimi montažnimi elementi za pritrdjevanje, ki omogočajo hitro, preprosto in zanesljivo montažo vodovoda. Zagotoviti je treba minimalni montažni prostor na obeh straneh vodovoda (vsaj 0,5 m). Glede na vrsto konstrukcije mostu je treba predvideti fiksno točko in take drsne podpore (konzole) vodovoda, da ublažijo posledice zunanjih vplivov. Upoštevati je treba maksimalne raztezke in pomike mostne konstrukcije zaradi temperaturnih in dinamičnih vplivov mostne konstrukcije. Vzдолžne pomike, ki jih povzročijo raztezki konstrukcije, je treba ustrezno kompenzirati. Konzole morajo preprečevati vse neustrezne prečne pomike vodovoda.

(3) Kovinske vodovodne cevi na mostovih morajo biti antikorozijsko zaščitene. Posebej je treba detajlno projektno in izvedbeno obdelati kritično mesto prehoda vodovoda iz mostne konstrukcije v zemljo, da zaradi pomanjkljive zaščite ne bi prišlo do mehanskih poškodb in korozije kovinskih cevi in armatur.

(4) Vodovodi na mostnih konstrukcijah morajo biti ustrezno toplotno zaščiteni – prednostno naj se uporabijo tovarniško predizolirane cevi z zaščitnim plaščem.

(5) Pred prehodom vodovoda na mostno konstrukcijo morata biti na obeh straneh na ustrezni razdalji predvideni zaporni armaturi.

(6) Vodovod je dopustno vgraditi tudi v mostno kineto, ki je načrtovana in izvedena skupaj z nosilno mostno konstrukcijo. Vodovodne cevi se v tem primeru polaga na posteljico ali na podpornike; vodovodi morajo biti ustrezno "obsuti" oziroma toplotno izolirani. Zagotovljen mora biti dostop do kinete, pokrov kinete pa mora biti izdelan iz montažno – demontažnih elementov. Vsi ostali pogoji za gradnjo vodovoda v kinetah pa so enaki pogojem za vodovode pritrjene na mostno konstrukcijo.

5.6 Podzemno prečkanje železnice

45. člen

Prečkanje železnice mora biti izvedeno v zaščitni cevi ali v kolektorju. Vodovod v zaščitni cevi mora biti obvezno vgrajen z distančniki.

Na obeh koncih zaščitne cevi ali kolektorja morata biti izdelana jaška z vgrajenimi zapornimi armaturami. Položaj in oblika jaškov mora biti takšna, da omogoča izvek cevi. Os vodovoda v jaških mora biti zamaknjena z ustreznimi spojniki najmanj za dve velikosti nazivnega premera vodovoda. V nižje ležečem jašku mora biti izveden izpus, dimenzioniran tako, da lahko odvede vodo iz zaprtega odseka vodovoda v primernem času. V primeru, da ni možno postaviti jaška, se na obeh koncih zaščitno cev zatesni z manšetama.

Pri kovinskih vodovodih mora biti izvedena katodna zaščita.

5.7 Podzemno prečkanje vodotokov

46. člen

(1) Vsako podzemno prečkanje vodotoka ima svoje značilnosti, zato ga je treba skrbno načrtovati in upoštevati pogoje upravljalca vodotoka in navodila proizvajalcev cevi. Način izkopa, polaganje vodovoda in zasip so odvisni od vrste vodotoka (širina, globina, pretok itd.) in oblike ter vrste brežin (strmi, položni, raščen teren, plazovit teren itd.).

(2) Z izborom primerne načina polaganja vodovoda (s potiskanjem, s polaganjem celotnega vodovoda, ki je sestavljen na bregu, s pomočjo pontona ali samostojno plavajočega vodovoda in potopitve itd.) in z uporabo ustrezne opreme je mogoče izvesti prečkanje vodotokov za različne premere vodovodov ter različne razdalje (100 m in več). Zaradi zagotavljanja dolge življenjske dobe vodovoda in nizkih stroškov

vzdrževanja je treba posebno pozornost posvetiti izboru vodovodnega materiala in antikorozijski zaščiti kovinskih delov. Na obeh straneh prečkanja morata biti na ustrezni razdalji predvideni zaporni armaturi.

5.8 Podzemno prečkanje cest

47. člen

Podzemno prečkanje cest se praviloma izvaja brez uporabe zaščitnih cevi, če je vodovod vgrajen v globini, ki jo proizvajalec cevi predpisuje glede na statične in dinamične obremenitve. Podzemno prečkanje avtocest se izvaja v zaščitni cevi ali kolektorju, enako kot podzemno prečkanje železnice. Na obeh straneh prečkanja morata biti na ustrezni razdalji predvideni zaporni armaturi.

5.9 Vodovodi v komunalnih kolektorjih

48. člen

(1) V komunalnem kolektorju se vodovod praviloma vgrajuje v spodnji polovici kolektorja. Vodovodne cevi morajo biti odvisno od vrste materiala, temperature in vlage v kolektorju primerno zaščitene in pritrjene na podporah.

(2) Kolektor mora biti izveden tako, da je omogočena montaža in demontaža vodovodnih cevi in armatur ter hiter odvod vode iz kolektorja v primeru praznjenja vodovoda ali okvare. Druge instalacije, ki so nameščene v kolektorju, morajo biti zaščitene proti vplivom vode pri eventualni poplavitvi kolektorja.

5.10 Gradnja vodovoda brez izkopa

49. člen

(1) Sodobne metode gradnje vodovoda brez izkopa se uporablja predvsem na odsekih, kjer bi bila izvedba klasičnega izkopa zaradi tehničnih ovir, kot so nedostopnost trase, križanja z drugimi komunalnimi vodi, vodotoki ali prometnicami, itd... težko izvedljiva. Uporablja se za novo gradnje in rekonstrukcije vodovodov predvsem na odsekih z malim številom hišnih vodovodnih priključkov. Poznanih je več metod gradnje: podbijanje, vrtanje (daljinsko voden sistem običajno horizontalnega vrtanja za vse vrste cevi), uvlek "cevi v cev", itd.

(2) Pri gradnji vodovoda po metodah brez izkopa je treba posebno pozornost posvetiti kakovosti gradnje. Gradnja mora potekati po standardih, predpisanih za posamezne metode (npr. DVGW 320-1¹⁰, DVGW 320-2 (A)¹¹, DVGW 321 (A)¹², DVGW 322 (A)¹³, DVGW 323 (M)¹⁴, DVGW 343 (A)¹⁵). Izvajalci morajo pred prevzemom del dokazati svojo strokovno usposobljenost z ustreznimi certifikati.

¹⁰ DVGW 320-1 (A), Rehabilitation von Gas- und Wasserrohrleitungen mit PE-HD Rohren durch Reliningverfahren mit Ringraum – Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung

¹¹ DVGW 320-2 (A), Rehabilitation von Gas- und Wasserrohrleitungen mit PE-HD Rohren durch Reliningverfahren ohne Ringraum – Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung

¹² DVGW 321 (A), Steuerbare horizontale Spülbohrverfahren für Gas- und Wasserrohrleitungen – Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung

¹³ DVGW 322 (A), Grabenlose Auswechslung von Gas- und Wasserrohrleitungen – Teil 1: Press-/Ziehverfahren – Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung

¹⁴ DVGW 323 (M), Grabenlose Erneuerung von Gas- und Wasserrohrleitungen durch Berstling – Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung

¹⁵ DVGW 343 (A), Sanierung von Erdverlegten Guss- und Stahlrohrleitungen durch Zementmörtel Auskleidung – Einsatzbereiche, Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung

6. VODOVODNE ARMATURE IN SPOJNI ELEMENTI TER ARMATURNI JAŠKI

6.1 Spojniki (fazonski kosi)

50. člen

(1) Spojniki za cevi iz NL s standardnim razstavljljivim spojem oziroma s sidrnim spojem morajo biti izdelani iz duktilne litine GGG 400, v skladu z SIST EN 545, opremljeni z odgovarjajočimi tesnili (SIST EN 681-1) in spojnim materialom (nerjaveči vijaki – SIST EN ISO 4016). Spojniki iz duktilne litine imajo zunanjo in notranjo zaščito iz 70 mikronov kataforeze ali 250 mikronov epoxy nanosa. Prirobnična tesnila morajo biti iz EPDM (skladno s SIST EN 1514-1) elastomerne gume s kovinsko ojačitvijo. Spojniki morajo biti istega proizvajalca kot cevi.

(2) Prirobnični spojniki standardne izvedbe morajo imeti vrtljivo prirobnico, pri spojnikih FF lahko tudi fiksno, obojni spojniki pa vključujejo STD, STD Vi, UNI-VI, UNI VE ali STD-VE spoj. Za spajanje dveh cevi enakih premerov, lahko različnih materialov, se uporabljajo enojne oziroma dvojne univerzalne spojke.

(3) Spojniki (loki, odcepi itd.) morajo biti nepomično vgrajeni in po potrebi obbetonirani. Velikost betonskega bloka je odvisna od osnih in prečnih sil, ki se določijo pri projektiranju. Pri izvedbi spojev s sidrnim neizvlečnim spojem, obbetoniranje ni potrebno.

6.2 Armature

51. člen

(1) Armature so deli vodovodnega omrežja za: zapiranje, odstranjevanje zraka, praznjenje, regulacijo tlaka in pretoka, varovanje pred vodnimi udari...

(2) V vodovodni sistem se lahko vgrajujejo samo armature, ki so izdelane in preizkušene po standardih SIST EN1074 in imajo za to ustrezno dokazilo.

(3) Zaradi možnosti nadzora in vzdrževanja morajo biti vodovodne armature vgrajene na lahko dostopnih mestih. Cestne kape armatur, kot tudi nastavki za hidrante in zasune morajo biti zavarovani oziroma podloženi z betonskimi podložnimi ploščami (podstavki).

52. člen

(zračniki)

(1) V najvišjih točkah vodovoda oziroma na mestih, kjer se lahko med obratovanjem nabira zrak, je treba vgraditi zračnike. Zračniki služijo za odstranjevanje zraka iz vodovoda pri polnjenju, pri rednem obratovanju in pri praznjenju vodovoda. Dimenzija, izvedba in mesto vgradnje zračnika se določi že v projektu, na osnovi karakterističnih podatkov vodovodnega sistema.

(2) Zračniki se vgrajujejo v armaturne jaške ali v raščen teren, če se vgrajujejo zračniki izvedbe za podtalno vgradnjo (v posebnem ohišju).

(3) Telo zračnika je izdelano iz duktilne litine z epoxy zaščito minimalne debeline 250 mikronov, plovci so iz ABS, šoba malega plovka je iz poliamida, tesnilo glavnega plovka pa EPDM. Mreža za zaščito pred nesnago in pokrov sta iz INOX jekla. Delovno območje tlaka obsega $0,1 \div 25$ bar. V ohišje je vgrajen dodatni odzračni ventila za kontrolo delovanja.

53. člen

(blatniki)

(1) V najnižjih točkah vodovoda mora biti vodovod opremljen z blatniki, ki so namenjeni za odstranjevanje usedlin in za praznjenje vodovodnih odsekov. Blatniki se praviloma vgrajujejo v jaške, iz katerih je po izpustnem vodu (praznotoku) omogočen izpust vode v odvodnik ali na prosto. Odprtina na koncu izpustnega vodovoda (praznotoka) mora biti opremljena z žabjim pokrovom. V primeru izpusta na prosto mora biti izpustna površina utrjena, da ne pride do erozije oziroma spiranja terena.

(2) V primerih, ko na vodovodu ni mogoče izvesti blatnika kot samostojnega objekta, se lahko za praznjenje vodovoda uporabi oziroma vgradi hidrant, ki ima funkcijo blatnika.

(3) Izpust iz blatnikov je dopustno speljati preko vmesnega ločitvenega jaška v javno kanalizacijo za padavinsko odpadno vodo ali kanalizacijo mešanega sistema. Na odcepu izpustnega vodovoda od glavnega vodovoda (praznotoku) se vgradijo zaporne armature in montažno demontažni spojnik.

(4) Blatniki oziroma izpustni vodovodi morajo imeti najmanj tolikšen premer, da se v vodovodu doseže hitrost izpiranja nad 1,5 m/s. Dimenzionirajo se na podlagi količine vode, ki jo je treba odvesti, razpoložljivega časa in velikosti odvodnika ali zmogljivosti okolja za sprejem izpuščene količine vode.

54. člen

(zaporne armature)

(1) Za zaporne armature do velikosti DN 200 se uporabljajo zasuni z mehkim tesnjenjem (EV zasun), za zaporne armature večje od DN 200 pa prirobnične lopute z ekscentričnim zapiranjem (metuljasti zasuni).

(2) Zaporne ali regulacijske armature so lahko na ročni oziroma motorni pogon, v primeru motorne regulacije mora biti zagotovljena tudi možnost ročne regulacije.

(3) Zaporne armature morajo biti v armaturnih jaških, kolektorjih, v vodovodno omrežje vgrajene z montažno – demontažnim spojnikom. Spojnik naj bo načeloma vgrajen za armaturo gledano v smeri pretoka vode.

(4) V jaške se praviloma vgrajujejo vse armature nad DN 200, razen v primerih, ko zaradi gostote komunalnih vodov ali pomanjkanja prostora za postavitev jaška, to ni mogoče. Regulacija zapornih armatur se opravlja z vgradno garnituro, ki se zaključuje s cestno kapo.

(5) V terenu z visoko talno vodo ali v slabo nosilnih tleh se zaporne armature vgrajuje praviloma brez jaška.

(6) Zaporne armature morajo biti obvezno vgrajene:

- na odsekih primarnih vodovodov na razdalji največ 1000 m (zaradi potreb pri vzdrževanju omrežja),
- na odsekih sekundarnih vodovodov na razdalji največ 400 m,
- na odcepu vodovoda,
- na odcepu za hidrant,
- na odcepu blatnika,
- pred čistilnim kosom,
- pred vstopom in za izstopom vodovoda v zaščitno cev ali kolektor,
- na odcepu za vodovodni priključek, kadar priključek ni izveden z univerzalnim navrtnim zasunom.

(7) Zaporne armature – zasuni morajo biti izdelani iz duktilne litine, z epoxy zaščito minimalne debeline 250 mikronov. Klin zasuna je zaščiten z EPDM elastomerno gumo. Vreteno zasuna je izdelano iz nerjavečega jekla in ga je možno menjati brez izvleka klina iz ohišja. Tesnjenje na vretenu je izvedeno z dvema "O" tesniloma iz NBR. Na obeh straneh klina so vodila iz poliamida pravokotne oblike za zmanjšanje trenja pri uporabi.

(8) Ohišje in loputa prirobnične lopute sta izdelana iz duktilne litine, z epoxy zaščito minimalne debeline 250 mikronov. Osovina je izdelana iz nerjavečega jekla. "O" tesnila na vretenu so iz NBR. EPDM tesnilo, ki se nahaja na loputi omogoča 100% tesnenje pri pretoku v obe smeri (avtomatsko tesnenje), je možno zamenjati. Disk lopute je dvakrat excentrično postavljen glede na ohišje zaradi lažjega upravljanja. Sedež narejen iz nerjavečega jekla je uvaljan na ohišje.

55. člen

(hidranti)

(1) Hidranti na vodovodnem omrežju so namenjeni gašenju požarov, izjemoma tudi enkratnim izrednim odvzemom (npr.: polnjenje cistern, čiščenje javnih površin, zalivanje parkov, prireditve). Lahko so podzemni ali nadzemni. Najmanjša velikost hidranta je DN 80.

(2) Telo nadzemnega in podzemnega hidranta mora biti iz INOX materiala ali nodularne litine. Hidrant mora biti opremljen z izpusno odprtino za praznjenje stoječe vode iz hidranta. Nadzemni hidranti morajo ustrezati standardu SIST EN14384, podzemni pa standardu SIST EN 14339.

(3) Hidrante se vgrajuje z obveznim obsutjem gramoznega materiala oziroma z ureditvijo drenaže, da pri zaprtem hidrantu voda odteče iz telesa hidranta (varovanje proti zmrzali).

(4) Iz hidravličnih razlogov naj se hidranti vgrajujejo čim bližje križišč in odcepov vodovodnega omrežja ter neposredno ob vodovodu, da se prepreči zastajanje vode. Priporočena dolžina spojnika med zasunom in hidrantom je 50 cm.

(5) Zahteve, ki jih je potrebno upoštevati pri projektiranju in razporeditvi hidrantov določajo predpisi o požarni varnosti.

(6) Hidranti so lahko vgrajeni na javnem ali internem vodovodnem omrežju.

56. člen

(cestne kape)

(1) Cestne kape za vgradne armature priključkov, zapornih armatur, hidrantov, zračnikov morajo biti nosilnosti D400, ki mora biti izpisana na pokrovu cestne kape.

(2) Za povozne asfaltne površine se uporabljajo litoželezne teleskopske cestne kape s konusnim naleganjem ter protihrupnim vložkom iz EPDM, poliuretana ali kompozita. Pokrov cestne kape v zaprtem položaju ne sme priti v stik z ohišjem, kovine s kovino, ampak mora nalegati na protihrupni vložek.

(3) Za travnate površine se uporabljajo litoželezne fiksne cestne kape s konusnim naleganjem ter varovalom proti izpadu pokrova.

(4) Vse cestne kape morajo imeti napis v slovenskem jeziku: voda, hidrant, zračnik.

(5) Na cestnih kapah mora biti logotip JP VOKA SNAGA d.o.o. Ljubljana.

57. člen

(označevalne tablice)

(1) Vodovodne armature in podzemni hidranti morajo biti označeni z označevalnimi tablicami, nameščenimi na vidnem mestu v bližini vgrajene armature (do 5,0 m), na višini od 1,5 m do 2,0 m. Označevalne tablice morajo biti pritrjene na fiksne objekte in sicer:

- na zid zgradbe,
- na drog javne razsvetljave ali na drog elektro napeljave,
- na samostojen drog, ki je namenjen samo za namestitev označevalne tablice za vodovod.

(2) Vsaka armatura ima svojo označevalno tablico. Na označevalnih tablicah je poleg podatkov o vrsti armature in velikosti armature zapisana razdalja vgrajene armature ali podzemnega hidranta od označevalne tablice.

(3) Za označevanje vodovodnih armatur se uporabljajo označevalne tablice po standardu SIST 1005 "Označevalne tablice za vodovode".

(4) Za označevanje podzemnih hidrantov se uporabljajo označevalne tablice po SIST 1007, "Označevalne tablice za protipožarno zaščito, tablice za označevanje podzemnih hidrantov".

6.3 Armaturni jaški

58. člen

(1) Na vodovodno omrežje se vgrajujejo vodovodni jaški, ki jih delimo na:

- jaške za vodovodne armature, ki služijo za zapiranje, regulacijo, zračenje, čiščenje, zmanjševanje tlaka, nadzor stanja vodovoda itd. (armaturni jaški),
- jaške za kontrolne in merilne naprave (merilni jaški),
- jaške za vgradnjo vodomero (vodomerni jaški).

(2) Vstopne odprtine jaškov so standardnih dimenzij: 600 x 600 mm. Pri večjih velikostih vgradnih elementov so dopustne tudi večje odprtine: 800 x 800 mm ali 600 x 1300 mm (dvojna odprtina), ki pa se jih zapira z montažnimi stropnimi ploščami ali izjemoma z deljivimi pokrovi. Predvidi se lahko tudi dodatna stropna odprtina ustrezne velikosti nad največjim elementom.

(3) Pokrovi jaškov naj bodo izdelani skladno s standardom SIST EN 124-1 do EN 124-6, ustrezati morajo maksimalnim statičnim in dinamičnim obremenitvam v povoznih ali nepovoznih površinah. V povoznih površinah se običajno vgrajujejo pokrovi iz litega železa, nodularne litine. V nepovoznih površinah se vgrajujejo pokrovi lažje izvedbe, običajno pohodni pokrovi iz nerjavečega jekla. Izvedba in vgradnja pokrovov mora biti vodotesna in po potrebi toplotno izolirana.

(4) Pri vgradnji pokrova na vodomernih jaških, ki ima na pokrovu predvideno polnilo, je potrebno za lažje odpiranje in zapiranje pokrova predvideti pokrov s teleskopskimi vilicami.

(5) Na mestu vstopne odprtine se predvidi vstopno lestev izdelano skladno s standardom SIST EN 14396. Vstopne lestve širine 40 cm morajo biti izdelane iz nerjavnega jekla kvalitete minimalno AISI 316 oziroma z EU standardom primerljive kvalitete. Vstopne lestve morajo za preprečitev padca imeti osno varovalo,

dvotočkovno vpetje ter izvlečni element. Vijačni in pritrdilni material je prav tako iz nerjavnega jekla kvalitete minimalno AISI 316.

(6) Poleg predhodno navedenega standarda se uporablja tudi standard SIST EN 13101 (odvisno od višine), doda pa se izvlečni element.

(7) Pri armaturnih jaških, v katerih so vgrajene zaporne armature (zasuni, lopute) z vertikalnim vretenom oziroma osjo, naj bi imeli nad vretenom oziroma osjo armature vgrajen pokrov cestne kape tako, da je možna regulacija armature brez vstopa v jašek.

(8) Vodovodne armature v jaških morajo biti podprte z betonskimi podporami.

(9) Vsi jaški morajo imeti v tleh, pod vstopno odprtino izdelano poglobitev za črpanje vode iz jaška.

(10) Jaški v terenih s talno vodo morajo biti vodotesni. Vstopna odprtina jaška mora biti nad nivojem talne vode. Nad stropno ploščo jaška mora biti najmanj 20 cm nasutja. Prehod vodovoda skozi steno jaška mora biti izveden s spojnikom FF ter izdelan vodotesno in elastično tako, da dopušča potrebne horizontalne in vertikalne premike vodovoda glede na steno jaška.

(11) Najmanjša razdalja med najbližjo prirobnico in steno jaška je 30 cm. Jaški v terenu z visoko talno vodo morajo biti zavarovani pred premiki zaradi vzgonskih pritiskov.

(12) Lokacije in dimenzije vodovodnih jaškov morajo biti določene v projektni dokumentaciji z opredeljeno:

- višino jaška – ta mora znašati, merjeno od tal do stropa najmanj 1,80 m, s tem, da so robovi spojnikov in armatur oddaljeni najmanj 30 cm od notranjih zidov jaška,
- širino jaška, ob upoštevanju 30 cm razdalje med zunanjim robom največjega spojnika ali armature in steno jaška,
- dolžino jaška, ki je seštevek dolžin vseh v jašek vgrajenih armatur in spojnikov, povečana za najmanj 60 cm.

(13) Zahteve za vodomerne jaške so navedene v poglavju 8.7 Vodomerna mesta.

7. VODOVODNI OBJEKTI IN NAPRAVE

59. člen

Vodovodni objekti so:

- vodnjaški objekt, ki je grajen objekt nad vrtino vodnjaka,
- objekt zajetja, ki je grajen objekt za zajem izvira ali površinskega vodnega vira,
- prečrpalnica, ki je objekt za črpanje oziroma dvig pitne vode po vodovodu v vodohran,
- hidropostaja, ki je objekt za dvigovanje tlaka na delu vodovodnega omrežja,
- vodohran, ki je objekt namenjen uravnavanju med potrebami po pitni vodi in razpoložljivostjo zmogljivosti, kot jih omogočajo vodni viri in hidravlični pogoji vodovodnega omrežja, zagotavljanju obratovalne in požarne varnosti ter izravnavi tlakov v vodovodnem omrežju

7.1 Vodnjaški objekt

60. člen

- (1) Vodnjaški objekt je objekt, grajen nad vrtino vodnjaka, predviden za vgradnjo armatur, tlačnih vodovodov, regulacijske in merilne opreme, krmilne in elektro opreme in opreme za odvzem vzorcev.
- (2) Vodnjaški objekt je podzemni ali nadzemni armiranobetonski objekt. Lahko je tudi zidan ali izveden iz lahkih montažnih elementov. V stropni plošči podzemnega objekta, in v primeru strehe tudi v strehi, mora biti ustrezna vstopno – montažna odprtina s pokrovom, minimalne velikosti 800 x 800 mm. Po potrebi se izvedeta vstopna in montažna odprtina ločeno.
- (3) Dimenzije objekta je treba prilagoditi prostorskim potrebam za montažo črpalnega agregata (dolžina in širina), demontaži črpalke in elektromotorja. Zagotovljen mora biti neoviran dostop do vsakega dela opreme, minimalni prehodi med opremo in stenami objekta naj bodo 0,8 m. V objektu naj bo zagotovljena stojna višina.
- (4) Vodnjaški objekt mora imeti ustrezno drenažo s poglobitvijo za odvod vode pri montažnih in vzdrževalnih delih.
- (5) Ob objektu je potrebno zagotoviti ploščad ustrezne nosilnosti za postavitve mobilnega dizelskega agregata z urejenim dovozom ter prostor za namestitev kamiona s HIAB-om za izvlek tlačnega cevovoda in potopnega črpalnega agregata.
- (6) Pri samostojnem vodnjaku na novi lokaciji je treba ob objektu predvideti postavitve antene za brezžični prenos podatkov.

61. člen

(dimenzioniranje)

- (1) Na podlagi tehničnih karakteristik in predvidenega načina obratovanja vodovodnega sistema se določijo:
- hidravlični parametri vsake črpalke in opreme,
 - hidravlični parametri delovanja sistema v vseh obratovalnih pogojih,
 - robni parametri (minimalni in maksimalni pretoki in tlaki, razbremenitev maksimalnih tlakov, varnostni parametri agregata).

62. člen

(črpalni agregati in tlačni vodi)

- (1) Predvideti je treba vgradnjo potopnih črpalk s konstrukcijo za vgradnjo v vrtane vodnjake. Izbira črpalke mora ustrezati geometrijskim in hidravličnim parametrom vodnjaka (ugotovljeni intenzivnosti dotoka, stalna potopitev sesalnega dela črpalke mora ustrezati minimalnim pogojem, ki zagotavljajo stabilno delovanje črpalke izven območja kavitacije).
- (2) Največji premer črpalke, ki se vgrajuje v določen vodnjak, mora biti vsaj 100 mm manjši od premera vodnjaka. Konstrukcija črpalke mora ustrezati predvidenim pogojem delovanja (možnost prisotnosti peska v črpani vodi, neprekinjeno obratovanje, hlajenje potopnega elektromotorja z zagotovljenim stalnim obtokom vode pri ustrezni hitrosti). Če zadosten obtok vode ni zagotovljen, je treba predvideti oplaččenje

črpalke in elektromotorja. Črpalka mora biti opremljena s sesalnim nepovratnim ventilom, vgrajenim nad hidravlično črpalno stopnjo.

(3) Vsi deli potopne črpalke morajo biti standardne izvedbe in izdelani iz visoko kakovostnih materialov, odpornih na korozijske in abrazijske vplive. Različni materiali v črpalnem agregatu pri medsebojnem stiku ne smejo tvoriti galvanskih členov.

(4) Celotna črpalka vključno z električnim kablom mora imeti dokazila oziroma certifikat za pitno vodo.

(5) Tlačni vodi v vodnjaškem objektu morajo biti dimenzionirani na predvidene maksimalne tlake v vodovodnem sistemu. Spajanje cevi naj bo prirobnično pri večjih cevovodih in z navojnimi objemkami pri manjših cevovodih. Spojni material mora biti odporen proti koroziji in drugim vplivom.

(6) V primeru odstopanja smeri vrtine od osi se uporabljajo fleksibilne cevi, ki omogočajo spajanje s posebnimi spojkami in pritrdjevanje vseh kablov za pogon in signalizacijo delovanja potopnega črpalnega agregata.

(7) Cevovodi in elementi cevovodov morajo biti certificirani za sisteme pitne vode. Vsi elementi cevovodov morajo biti izvedeni za nazivni razred min. PN 10.

(8) Pri uporabi fleksibilnih cevi mora biti načrtovana potrebna pomožna oprema in pripomočki za izvajanje montažno demontažnih del.

63. člen

(armature in merilna oprema)

(1) V vodnjaškem objektu morajo biti vgrajene naslednje armature in merilniki:

- zračnik za odvod in dovod zraka vgrajen na kolenu tlačnega voda pri prehodu iz vertikale vodnjaka v horizontalo (optimalno je, da se za prehod iz vertikale v horizontalo uporabi T-spojnik, na katerega se na vertikalo montira zračnik) ,
- nepovratna loputa oziroma ventil in oprema za preprečevanje vodnih udarov,
- zaporne (servisne) armature z ročnim in po potrebi z elektro pogonom,
- induktivni merilnik pretoka z MID certifikatom, vgrajen na ustreznem mestu za zagotovitev točnosti meritve pretoka (zahtevan ravni odsek cevi),
- merilnik tlaka za kontrolo izhodnega parametra in delovanja črpalke (tudi kot krmilni parameter frekvenčne regulacije),
- demontažni elementi za lažjo montažo in demontažo armatur,
- oprema za varovanje sistema pred vodnimi udari (samo za razbremenjevanje tlakov v obvodu),
- priključki in zaporna armatura za možnost vgradnje avtomatskega filtra (pri povečani vsebnosti peska v črpani vodi),
- merilna oprema za kontrolo parametrov kakovosti vode (motnost, TOC,..)
- priključno mesto naprave za dezinfekcijo (priključno mesto doziranja dezinfekcijskega sredstva mora biti obvezno izvedeno za merilnikom pretoka, ker merilnik pretoka v primeru doziranja dezinfekcijskega sredstva pred njim ne kaže pravilne vrednosti),

- merilnik gladine podzemne vode, montiran v zaščitni perforirani cevi iz nerjavečega jekla, ki omogoča demontažo in montažo merilnika,
 - merilnik nivojev za varovanje pred poplavitvijo podzemnega vodnjaškega objekta – vklop drenažne črpalke – izklop vodnjaške črpalke.
- (2) Merilna oprema je preko vhodnih in izhodnih signalov povezana s krmilno opremo, ki na podlagi zajetih podatkov in aplikativnega programa krmiljenja izvaja krmiljenje vodnjaka. Tip in način povezave merilne opreme s krmilno opremo je določen in razviden iz standardiziranega, tipskega projekta elektrostikalnega, krmilnega in komunikacijskega bloka za vodnjak.
- (3) Vzorčni mesti za jemanje vzorcev morata biti urejeni pred dezinfekcijo in po dezinfekciji. Voda iz vzorčnih mest mora biti po ločenih ceveh speljana do keramičnega umivalnika, odtok iz umivalnika, pa mora biti speljan v poglobljen del objekta ali neposredno v okolje.
- (4) Urejeno mora biti tudi vzorčno mesto za merjenje prostega dezinfekcijskega sredstva v vodi. V primeru uporabe plinskega klora je potrebno predvideti tudi merjenje koncentracije dozirnega sredstva v zraku.

7.2 Objekt zajetja

64. člen

(1) Zajetje je objekt na zajemu izvira ali površinskega vodnega vira. V primeru, da zaradi terenskih pogojev gravitacijski vtok v vodovodni sistem ni mogoč, se za zajetjem zgradi objekt črpališča, ki je lahko v sklopu zajetja ali samostojen objekt. Zajetje mora biti urejeno tako, da omogoča nadzorovan in merjen odvzem vode. Zahteve za dimenzioniranje objekta in vgrajeno strojno opremo veljajo enake kot za prečrpalnico.

7.3 Prečrpalnica in hidropostaja

65. člen

(1) Prečrpalnice in hidropostaje so objekti za dvigovanje tlaka v vodovodnem sistemu. Objekt, s katerim se črpa oziroma dviguje vodo po vodovodu v vodohran, imenujemo "prečrpalnica", objekt za neposredno dvigovanje tlaka na delu vodovodnega omrežja, pa "hidropostaja".

(2) Objekti za prečrpavanje vode naj bodo takih dimenzij, da je omogočena vgradnja predvidene strojne in elektro opreme ter je do nje zagotovljen nemoten dostop za vzdrževanje. Objekt naj bo praviloma nadzemne izvedbe, zidan ali grajen iz lahkih montažnih elementov. Oblika nadzemnega objekta mora slediti arhitektonsko-urbanističnim pogojem. V primeru nadzemnega objekta morajo biti vrata ustreznih velikosti za vnos in montažo vse opreme.

(3) V posebnih primerih se lahko predvidi prečrpalnica ali hidropostaja kot vkopan oziroma podzemni objekt ustreznih dimenzij. Pri podzemni izvedbi je potrebno predvideti minimalno vstopno odprtino za vnos in montažo opreme, drenažo objekta in prisilno prezračevanje. Pri podzemnih objektih je treba predvideti vstopno odprtino za vnos in montažo opreme, vendar ne manj kot 800 x 800 mm.

(4) Objekt mora biti ustrezno hidro in toplotno izoliran, osvetljen ter prezračevan, da se prepreči kondenzacija zračne pare.

(5) Ob objektu je treba zagotoviti parkirno mesto za vzdrževalno vozila ter ploščad ustrezne nosilnosti in velikosti za postavitev mobilnega dizelskega agregata z urejenim dovozom.

66. člen

(dimenzioniranje)

Na podlagi tehničnih karakteristik vodovodnega sistema se določi hidravlične parametre črpalk in opreme za vse pogoje predvidenega delovanja (min. – maks. pretoki, min. – maks. tlaki, razbremenitev maksimalnih tlakov, varnostni parametri agregata itd.). Pri prečrpalnicah naj se upošteva dinamiko črpanja na ekonomsko učinkovitost obratovanja (električna energija).

67. člen

(črpalni agregati in oprema)

(1) Zmogljivost črpalnega agregata mora biti določena na podlagi srednje urne porabe, maksimalne urne porabe ter požarih zahtev po vodi za gašenje. Izvedba črpalnega agregata je odvisna od načina delovanja:

- za prečrpavanje v vodohran (prečrpalnica), predviden delovni agregat in rezervni agregat,
- za prečrpavanje v omrežje (hidropostaja) se predvidi kompaktni črpalni agregat, sestavljen iz ustreznega števila frekvenčno reguliranih črpalk za celotno območje predvidene porabe.

(2) Če prečrpalnica črpa vodo v pretočni (dvocevni) vodohran, se za zagon črpalnega agregata uporablja mehki zagon. Če pa prečrpalnica vodo črpa v protiležni (enocevni) vodohran, mora biti zagon črpalke frekvenčno reguliran.

(3) V hidropostaje se vgrajujejo kompaktne naprave za dvig tlaka, sestavljene iz ustreznega števila normalno sesalnih, vzporedno priklopljenih vertikalnih visokotlačnih frekvenčno vodenih centrifugalnih črpalk iz nerjavečega materiala vitalnih delov. Naprava mora biti pripravljena za priklop, s cevmi iz nerjavečega materiala, montirana na osnovni okvir, vključno s krmilno napravo s potrebno merilno in nastavitveno opremo.

68. člen

(armature in merilna oprema)

(1) V objektu prečrpalnice in hidropostaje morajo biti vgrajene naslednje armature in merilniki:

- pri vstopu vodovoda v objekt je najprej zaporna armatura,
- zračnik za odvod zraka, vgrajen na sesalnem vodu pri prehodu iz vertikale cevovoda v horizontalo, razen ko sta v istem objektu združena vodohran in prečrpalnica ali vodohran in hidropostaja,
- na sesalni strani črpalk je obvezen lovilnik nesnage in merilnik tlaka s prikazovalnikom, razen ko sta v istem objektu združena vodohran in prečrpalnica ali vodohran in hidropostaja, kjer funkcijo lovilnika nesnage opravlja sesalna košara v vodohranu, funkcijo merilnika tlaka pa merilnik nivoja v vodohranu,
- obratovalni tlak na sesalni strani črpalke mora biti višji od 50 kPa (0,5 bar)
- pri več vzporedno vezanih črpalkah je treba pred vsako črpalko vgraditi zaporno armaturo in za vsako črpalko najprej protipovratni element in nato še zaporno armaturo,
- na tlačni strani skupnega voda je treba vgraditi merilnik tlaka s prikazovalnikom,

- induktivni merilnik pretoka naj bo vgrajen na skupnem vodu na primernem mestu (zaradi nižjih potrebnih tlačnih stopenj zaželeno na sesalni strani).
- če predvidene obratovalne razmere tako zahtevajo, se na tlačni strani vgradi opremo za preprečevanje vodnih udarov,
- pred izhodom tlačnega voda iz prečrpalnice ali hidropostaje se vgradi dodatno zaporno armaturo,
- priključno mesto naprave za dezinfekcijo (zaradi nižjih potrebnih tlačnih stopenj je prednostna lokacija na sesalni strani).

(2) V hidropostaji mora biti vgrajeno tudi:

- krmilnik hidropostaje, sprogramiran za zaščito črpalk proti suhemu teku, preko tlačnega senzorja na sesalni strani,
- avtomatski preklon črpalk z optimiziranjem obratovalnega časa,
- pripadajoča tlačna membranska posoda.

(3) Vse armature in cevovodi v objektu morajo biti ne glede na predvidene tlake črpalnega agregata izvedeni najmanj za nazivni tlak PN 10, vsi spojniki iz nerjavečega materiala pa kvalitete AISI 316. Vgrajeni vodovodni materiali morajo ustrezati tudi pogojem po pripravi pitne vode.

(4) Merilna oprema je preko vhodnih in izhodnih signalov povezana s krmilno opremo, ki na podlagi zajetih podatkov in aplikativnega programa krmiljenja izvaja krmiljenje objekta. Tip in način povezave merilne opreme s krmilno opremo je določen in razviden iz standardiziranega, tipskega projekta elektrostikalnega, krmilnega in komunikacijskega bloka za prečrpalnico ali, v primeru hidropostaje iz standardiziranega, tipskega projekta za hidropostajo.

(5) Vzorčni mesti za jemanje vzorcev morata biti urejeni pred dezinfekcijo in po dezinfekciji, Vzorčno mesto po dezinfekciji mora vključevati tudi merjenje prostega dezinfekcijskega sredstva v vodi. Voda iz vzorčnih mest mora biti po ločenih ceveh speljana do keramičnega umivalnika, odtok iz umivalnika pa mora biti speljan v poglobljen del objekta ali neposredno v okolje.

(6) V primeru ugotovljene potrebe po dezinfekciji vode, se mora le-ta izvajati prednostno z natrijevim hipokloritom.

69. člen

(preizkus opreme)

(1) Po končanih montažnih delih je treba v prečrpalnici oziroma hidropostaji izvesti tlačni preizkus vgrajene opreme. Definirati je treba čas trajanja preizkusa, zahtevane parametre preizkusa in kriterij uspešnosti. Zahtevana je izdelava zapisnika o preizkusu.

(2) Tlačni preizkus vgrajene opreme se izvaja ločeno in na nižje parametre kot vodovodno omrežje, v katerem je objekt vključen. V času izvajanja tlačnega preizkusa vodovodnega omrežja mora biti inštalacija prečrpalnega agregata ločena od omrežja z zaporami.

(3) Po končanih montažnih delih in uspešno opravljenem tlačnem preizkusu se opravi poskusni zagon in nadzor delovanja vseh naprav (strojna, elektro oprema, oprema za prenos podatkov, itd).

7.4 Naprava za zniževanje tlaka

70. člen

Zniževanje tlakov v vodovodnem omrežju je potrebno povsod tam, kjer pride do visokih tlakov zaradi konfiguracije terena. Visoki tlaki vplivajo na večje vodne izgube, okvare na opremi, omrežju in hišnih priključkih. Zniževanje tlakov se izvaja na javnem vodovodnem omrežju ali interno na hišnih vodovodnih priključkih.

71. člen

(oprema za zniževanje tlaka)

(1) Opremo za zniževanje tlaka se vgrajuje na omrežju v vodotesne jaške ali v objekte (črpališče, vodohran). Regulator tlaka mora biti vgrajen dostopno zaradi izvajanja nadzora, nastavitvev in servisiranja. Izbran mora biti za predvideno območje parametrov, nazivni tlak, pretok in dimenzije vodovoda. Vgradi se lahko tudi več regulatorjev vzporedno. Največje razmerje redukcije tlakov je lahko 3 : 1, sicer je treba izvesti zaporedno regulacijo. Regulator tlaka mora biti opremljen z manometri za nadzor nastavitvev.

(2) Telo ventila je izdelano iz nodularne litine z epoxy zaščito minimalno 250 mikronov. Membrana je ločena od zapirala iz nerjavečega jekla na katerem je tesnilni element. Zapiralo mora omogočati delovanje regulacije tudi pri majhnih pretokih vse do 0 l/s z nezmanjšano kapaciteto ventila pri polnem pretoku. Pri 10% CV se mora ventil odpreti za 45% ali več. Sedež ventila je iz nerjavečega jekla. Prehod skozi ventil je lahko polni ali reduciran odvisno od pretočnih zahtev. Ventil je lahko kotne ali ravne prirobnice izvedbe. Osovina iz nerjavečega jekla mora biti dvakrat uležajena. Ventil deluje na avtomatski hidravlični način in ima ločen pilot za nastavitev redukcije v območju 2,1-21 bar (opcijsko z dodatnimi vzmetni odvisno od potreb v območju od 0,1-21 bar) . Glavni ventil pri ravni izvedbi z reduciranim prehodom mora omogočati čim večjo razliko med vhodnim in izhodnim tlakom brez kavitacije (maks P vhod < 2+6 x P izhod). Povezave so iz nerjavečega jekla. Opremljen mora biti z indikatorjem položaja, kontrolno enoto za nastavitev hitrosti odpiranja in dvema manometroma na katerih lahko vidimo dejanski tlak v cevovodu tudi ob zaprtem kontrolnem krogu. Ventil je narejen v skladu s standardom EN1074-5, prirobnice po standardu EN1092, testiranje pa po standardu EN12266.

(3) Zaradi možnosti odstranitve in servisiranja posameznega regulatorja se praviloma poleg delujočega predvidi še en paralelno vgrajen regulator, ki po potrebi prevzame funkcijo odstranjenega regulatorja.

(4) Pred vsakim regulatorjem tlaka mora biti obvezno vgrajena zaporna armatura, lovilnik nesnage in montažno – demontažni kos. Za regulatorjem pa zaporna armatura. V sklopu opreme za zniževanje tlaka mora biti vgrajen tudi ventil za preprečevanje vodnih udarov z odvodom vode.

(5) Pri zelo spremenljivem pretoku se praviloma vgradi regulator z vgrajenim sistemom za optimalno regulacijo pri majhnih pretokih. To je treba upoštevati predvsem kadar je za regulatorjem tlaka na vodovod priključenih malo uporabnikov, hkrati pa se z istim vodovodom zagotavlja tudi požarno varnost območja. V tem primeru je treba regulatorju tlaka vgrajenem na glavnem vodovodu tovarniško vgraditi sistem za kritje pitne in sanitarne porabo vode.

(6) Regulator tlaka na vodovodnem hišnem priključku je del interne inštalacije in se vgrajuje za vodomerom z namenom zaščite internih inštalacij v objektu.

7.5 Vodohran

72. člen

Vodohrani so namenjeni izravnavi dnevne porabe vode, zagotavljanju obratovalne in požarne varnosti ter izravnavi tlakov v vodovodnem omrežju. Lahko so podzemni ali delno vkopani; ločimo protiležne in pretočne vodohrane.

73. člen

(dimenzioniranje)

(1) Prostornino vodnih celic se določi na podlagi: fluktuacije vode v dnevu največje porabe vode, požarne rezerve in varnostne rezerve (v primeru okvar in motenj obratovanja).

(2) Velikost objekta mora biti določena na podlagi namena objekta, v objekt vgrajene opreme, naprav in instalacij (strojne opreme, opreme za pripravo vode, dezinfekcijsko napravo, vzorčno mesto,...), in mora zadostiti vsem potrebnim servisnim in varnostnim zahtevam za dostop in vzdrževanje vgrajenih naprav in opreme. Ob objektu je treba zagotoviti parkirno mesto za vzdrževalno vozila.

(3) Pri določitvi velikosti objekta je potrebno upoštevati zahteve iz poglavja 7.10 Elektro oprema vodovodnih objektov in opreme za kriljenje in prenos podatkov zaradi tipiziranih velikosti stikalnih in krmilnih blokov in zahtevanega servisnega prostora. Tudi v primeru, ko dezinfekcijska naprava v objektu ob projektiranju ni predvidena, mora velikost objekta zagotoviti možnost njene vgradnje v dobi obratovanja objekta. V objektu naj bo zagotovljena stojna višina.

(4) Način obratovanja vodohrana mora biti določen glede na predvidene robne pogoje obratovanja vodovodnega sistema, ki jih določajo: dnevna in urna dinamika porabe vode, obratovanje črpališč in prečrpalnic, obratovanje drugih vodohranov.

74. člen

(zahteve za projektiranje)

(1) Pri projektiranju vodohrana je potrebno upoštevati naslednje zahteve:

- imeti mora najmanj dve ločeni vodni celici in armaturno celico, vodne celice morajo biti ločene od armaturnih celic,
- grajen mora biti po predpisih za projektiranje potresno odpornih konstrukcij Eurocode 8, EN 1998,
- biti mora ustrezno toplotno in hidroizoliran,
- zagotovljeno mora biti prezračevanje vseh prostorov (naravno ali prisilno),
- zagotovljena mora biti umetna osvetlitev notranjosti objekta,
- preprečena mora biti kondenzacija na stenah vodnih, vstopnih in armaturnih celic,
- vodne celice morajo biti vodotesne, kar mora biti dokazano s preizkusom vodotesnosti,
- vodne celice se izvede v naravnem betonu ustrezne kakovosti brez premazov. Dovoljena je tudi izvedba s premazi vodne celice, ki pa morajo izpolnjevati sanitarno-higienske pogoje,

- oblika vodne celice, naklon dna celice in vgradnja vodovodnih armatur v vodnih celicah mora omogočiti kroženje vode,
- pregradna stena med armaturno in vodno celico za vstop v vodno celico mora biti izvedena z drsnim ali s klasičnim odpiranjem oken iz okvirjev iz eloksiranega aluminija, zasteklitev pa iz lepljenega varnostnega VSG stekla,
- talne in stenske površine vodnih celic morajo biti izdelane na zaokrožnico, gladke, vodotesne in neporozne, izdelane iz higiensko (kemijsko, mikrobiološko) in fizično neoporečnih materialov, lahke za vzdrževanje – pranje in učinkovito čiščenje brez uporabe kemijskih sredstev, po potrebi tudi za razkuževanje,
- talne površine v armaturni celici morajo biti izvedene protizdrsko in primerne za živilski objekt, da je omogočeno vzdrževanje sanitarno tehničnih pogojev v objektu
- tla vodne celice morajo biti izvedena z ustreznim enakomernim naklonom, da nikjer po izpraznitvi voda ne zastaja, naklon tal mora biti izveden od vtoka vode v celico do izpusta (ne samo do iztoka) vode v poglobljen del celice,
- Vstop v vodno celico (za izvajanje rednih vzdrževalnih del) ne sme biti izveden nad poglobljenim delom vodne celice (zahteve varstva pri delu)
- izpust vode iz vodohrana mora biti zagotovljen izven vpliva na objekt, speljan brez vmesnih zapornih armatur, razen žabjega poklopca

75. člen

(strojna oprema in inštalacije)

(1) V vodohranu morajo biti vgrajene naslednje armature in merilniki:

- na dotočnih in iztočnih vodovodih in praznotoku morajo biti vgrajene zaporne armature odporne proti koroziji,
- po potrebi je treba na dotočni cevovod vgraditi regulacijski ventil (električni, plovni ventili ipd.),
 - Telo avtomatskega hidravličnega plovnega ventila je izdelano iz nodularne litine z epoxy zaščito minimalno 250 mikronov. Membrana je ločena od zapirala iz nerjavečega jekla na katerem je tesnilni element. Zapiralo mora omogočati delovanje regulacije tudi pri majhnih pretokih vse do 0 l/s z nezmanjšano kapaciteto ventila pri polnem pretoku. Sedež ventila je iz nerjavečega jekla. Ventil je lahko kotne ali ravne prirobnice izvedbe. Osovina iz nerjavečega jekla mora biti dvakrat uležajena. Ventil deluje na avtomatski hidravlični način in ima ločen pilot za nastavitev višine v rezervoarju. Povezave so iz nerjavečega jekla. Ventil je narejen v skladu s standardom EN1074-5, prirobnice po standardu EN1092, testiranje pa po standardu EN12266.
 - Telo mehanskega plovnega ventila je izdelano iz nodularne litine z epoxy zaščito minimalno 250 mikronov. Sedež ventila in notranji gibljivi deli so iz nerjavečega jekla. Ventil je lahko kotne ali ravne prirobnice izvedbe. Osovina iz nerjavečega jekla mora biti dvakrat uležajena. Povezave in plovec so iz nerjavečega jekla. Ventil je narejen v skladu s standardom EN1074-5, prirobnice po standardu EN1092.

- višino gladine vode v vodnih celicah se uravnava z nivojskimi sondami ali stikali, ki preko brezžične povezave ali optičnega kabla krmilijo delovanje črpališč (črpalke v vodnjakih, v črpališčih ali v prečrpalnicah)
- nivojska sonda se montira na 1/2" priključek z nerjavno hitro spojko, na cevi praznotoka vodohrana, med steno vodne celice in zapornim elementom,
- na iztoku iz vodohrana v omrežje mora biti vgrajen merilnik pretoka in priključek za odvzem vzorcev, ki mora biti speljan na iztočno armaturo umivalnika z urejenim odtokom,
- priključno mesto naprave za dezinfekcijo,
- obtočna črpalka, s katero se izvede merjenje prostega dezinfekcijskega sredstva v vodni celici (vodo se preko obtočne črpalke vrača nazaj v vodno celico),
- v primeru uporabe plinskega klora je potrebno predvideti tudi merjenje koncentracije dozirnega sredstva v zraku

(2) Vstop v vodne celice mora biti zagotovljen po lestvi iz nerjavečega materiala in preko primerne zunanjega in/ali notranjega podesta, katerega izvedba ustreza predpisom iz varstva pri delu. Sestopati se ne sme v poglobljeni del vodne celice.

(3) Zračniki za prezračevanje prostorov morajo imeti ustrezno pritrjeno kapo, da je preprečen vnos snovi iz zunanjega okolja v vodne celice. Vse odprtine za izmenjavo zraka morajo biti zaprte z zaščitno mrežico. Kapa mora biti enostavno snemljiva, da je omogočeno vzdrževanje mrežic. Zračniki vzdani v steno vodne celice, mora biti izdelan z ustreznim naklonom vertikalnega del proti horizontalnemu delu (od notranjosti objekta proti zunanosti), da kondenz ki se ustvari v zračniku, ne teče v objekt. Na vertikali na spodnjem delu mora imeti odtok kondenza iz zračnika po cevi iz PE d 63 speljan v drenažni sloj ob temelju ter po potrebi zaščito proti vstopu živali na spodnjem delu zračnika. Zračnik mora biti izdelan iz nerjavečega jekla kvalitete AISI 316, ustrezne debeline.

(4) V vodohranu mora biti vsa oprema izdelana in vgrajena skladno s predpisi o varstvu pri delu. Vsa oprema v prostorih in v stiku s pitno vodo, naj bo praviloma izvedena iz nerjavečega materiala kvalitete AISI 316. Elementi, ki niso iz nerjavečega materiala (npr. armature) pa morajo biti iz ustreznega materiala in površinsko zaščiteni s certificiranimi premazi za pitno vodo.

(5) Mesto vzorčenja pitne vode je v vodohranu lahko izvedeno preko napeljave iz glavnega iztočnega voda po najkrajši možni poti in z najmanjšim možnim dvigom do poglobljenega dela objekta, kjer se zaključí z vzorčno pipo.

(6) V primerih, ko je v vodohranu predvidena prečrpalnica ali hidropostaja, je treba pri vgradnji in pogojih delovanja upoštevati določila, ki veljajo za objekte prečrpalnic in hidropostaj. Prečrpalnico ali hidropostajo se namesti v armaturno celico vodohrana dostopno za vzdrževanje s priključitvijo na iztočni vodovod.

(7) Merilna oprema je preko vhodnih in izhodnih signalov povezana s krmilno opremo, ki na podlagi zajetih podatkov in aplikativnega programa krmiljenja izvaja krmiljenje objekta. Tip in način povezave merilne opreme s krmilno opremo je določen in razviden iz standardiziranega, tipskega projekta elektrostikalnega, krmilnega in komunikacijskega bloka za vodohran in za prečrpalnico, v primeru dodatno vgrajene prečrpalnice za vodohran, ter in za hidropostajo, v primeru dodatne vgrajene hidropostaje v vodohran.

7.6 Vodni udar

76. člen

(1) V vseh objektih (črpališča, prečrpalnice in hidropostaje, reducirne postaje) in na kritičnih mestih vodovodnega omrežja je potrebno predvideti opremo za varovanje vodovodnega sistema pred poškodbami zaradi vodnega udara. Vodni udari nastanejo zaradi naglih sprememb hitrosti vode v vodovodnem omrežju, kot so: izpadi oskrbe z električno energijo, zagoni in izklopi črpalk ter hitro zapiranje in odpiranja armatur.

(2) Pri vodnem udaru pride do močnega nihanja tlaka in podtlaka v vodovodnem omrežju, katerega posledice so največkrat okvare najšibkejših delov vodovodnega sistema. Vodni udar se določi na osnovi izračuna ali z upoštevanjem priporočil standarda EN 805. Na osnovi rezultatov izračuna se določi najprimernejši način varovanja vodovodnega omrežja in objektov pred vodnim udarom ob upoštevanju konfiguracije terena.

77. člen

(oprema za preprečevanje vodnih udarov)

(1) Oprema za preprečevanje vodnih udarov se določi glede na:

- zasnovo in funkcijo mesta v vodovodnem sistemu (črpališče, posamezni vodnjak, prečrpalnica, regulacijski objekti, omrežje) in
- glede na tehnične parametre sistema.

(2) Armatura za preprečevanje vodnih udarov mora delovati mehansko, neodvisno od napajanja z elektriko. Električno napajanje se uporablja le za nadzor nad delovanjem opreme.

(3) Tipska varnostna armatura varovanja naprav v vodnjaških objektov obsega nepovratni ventil in nadtlačni – podtlačni avtomatski hidravlični izpustni ventil.

- Telo ventila je izdelano iz nodularne litine z epoxy zaščito minimalno 250 mikronov. Membrana je ločena od zapirala iz nerjavečega jekla na katerem je tesnilni element. Sedež ventila je iz nerjavečega jekla. Prehod skozi ventil je lahko polni ali reduciran, odvisno od pretočnih zahtev. Ventil je lahko kotne ali ravne prirobnice izvedbe. Osovina iz nerjavečega jekla mora biti dvakrat uležajena. Ventil deluje na avtomatski hidravlični način in ima ločen pilot za nastavitev izpustnega tlaka v območju 0,1-21 bar (opsijsko z dodatnimi vzmetni odvisno od potreb). Povezave so iz nerjavečega jekla. Opremljen mora biti z indikatorjem položaja, kontrolno enoto za nastavitev hitrost in manometrom, na katerih lahko vidimo dejanski tlak v cevovodu tudi ob zaprtem kontrolnem krogu. Ventil je narejen v skladu s standardom EN1074-5, prirobnice po standardu EN1092, testiranje pa po standardu EN12266.

(4) Odvod vode iz razbremenilnega voda se lahko predvidi v objektu (npr. vodnjaki) ali izven objekta (npr. prečrpalnice, hidropostaje in druga črpališča, omrežje).

7.7 Preventivna dezinfekcija in priprava pitne vode

78. člen

(preventivna dezinfekcija)

(1) Sistem izvajanja preventivne dezinfekcije vode mora biti vzpostavljen v vseh objektih za zajem pitne vode, dodatno po potrebi tudi v vseh ostalih objektih, kjer obstaja možnost, da skladnosti vode na pipi

uporabnika zaradi lastnosti vodovodnega sistema ne bo mogoče doseči. Dezinfekcija se izvaja stalno ali občasno.

(2) Izbira načina dezinfekcije in dimenzioniranje naprave za dezinfekcijo vode se izvede na podlagi meritev pretoka, lastnosti vodovodnega sistema, podatkov okolja in podatkov o parametrih kakovosti vode, ki se dezinficira. Dopustna uporaba dezinfekcijskih sredstev v primeru uporabe klorovih pripravkov so natrijev hipoklorit, klorov dioksid in plinski klor.

(3) Dezinfekcijska naprava mora imeti izvedeno merjenje prostega klora v vodi z analizatorjem, ki ne sme biti povezan z napravo za doziranje dezinfekcijskega sredstva (op. Analizator je indikator, ali naprava ustrezno deluje!). Krmiljenje in nadzor delovanja dezinfekcijske naprave se izvaja preko krmilnega sistema objekta glede na nastavljene parametre (pretok, nivo dezinfekcijskega sredstva, koncentracija doziranja, izmerjena koncentracija dozirnega sredstva v vodi).

(4) Glede na način delovanja dezinfekcijske naprave se predvidi najprimernejši način skladiščenja dezinfekcijskega sredstva. Skladišče za shranjevanje dezinfekcijskega sredstva je skladno s predpisi ločen in prezračevan prostor, ustreznih dimenzij, s stalno temperaturo zraka (po potrebi ogrevan na $+10^{\circ}\text{C}$).

79. člen

(priprava pitne vode)

(1) Objekt za pripravo pitne vode obsega ustrezne naprave za tehnološko pripravo pitne vode. Tehnologija se izbere na osnovi pilotnega projekta in podatkov o kakovosti zajete surove vode, z uporabo:

- uravnavanja pH,
- predozonacije/ozonacije,
- koagulacije flokulacije,
- usedanja,
- filtracije (peščeni filtri, ogljeni filtri itd) ,
- membranske filtracije (UF, reverzna osmoza, itd),
- dezinfekcije (kloriranje, UV, ozoniranje),

(2) Vsi materiali in kemikalije, ki se uporabijo v postopku priprave pitne vode, morajo ustrezati zahtevam iz 8.člena Uredbe o pitni vodi.

(3) Naprava za pripravo pitne vode obsega tudi sisteme za tretiranje odpadnih produktov postopka priprave vode. Odpadna voda iz procesa priprave mora biti pred izpustom ustrezno očiščena skladno z zahtevami zakonodaje, ki dovoljuje ali pogojuje parametre in način izpusta.

7.8 Merilna mesta na omrežju

80. člen

(1) Merilna mesta so izbrana mesta na vodovodnem omrežju ali v objektih, kjer se stalno ali občasno merijo vrednosti pretokov in tlakov.

(2) Na stalnih merilnih mestih je vgrajena oprema za kontinuirane meritve parametrov in daljinski prenos podatkov v nadzorni center vodenja. Merilna mesta so lahko samostojni objekti na vodovodnem omrežju

ali pa so izvedena v obstoječih vodovodnih jaških. Dopustna je tudi vgradnja vkopanih medprirobničnih magnetno induktivnih merilnikov pretoka izven jaškov in objektov.

(3) Dimenzije merilnih jaškov morajo zagotavljati dovolj prostora za tehnično pravilno montažo merilne opreme in stojno višino. Jaški morajo biti izvedeni vodotesno. Vstop v merilne jaške je varovan fizično z zaklepanjem in po potrebi tehnično. Lokacije merilnih mest naj bodo praviloma izbrane izven povoznih površin na stalno dostopnih mestih.

81. člen

(merilna oprema)

(1) Osnovna merilna oprema sta merilnik pretoka in merilnik tlaka, ponekod tudi merilnik temperature pitne vode. V objektih imajo prednost pri vgradnji medprirobnični merilniki pretoka. Merilniki (magnetno induktivni, elektro magnetni, ultrazvočni) na merilnih mestih vodovodnega omrežja naj bodo načrtovani tako, da omogočajo posege na opremi brez prekinitve oskrbe s pitno vodo.

(2) Merilnik mora biti izbran za eno ali dvosmerne meritve pretoka v zahtevanem merilnem območju (minimalna hitrost $v_{\min} > 0,01$ m/s) in ob upoštevanju tehničnih pogojev, ki jih določa proizvajalec za vgradnjo izbranega merilnika (ravni odsek vodovoda pred in za merilnikom). Natančnost meritve pri običajnih obratovalnih pogojih mora zanašati ± 0.4 %. Merilnik pretoka in merilnik tlaka naj bosta na taki medsebojni oddaljenosti, da se izključi medsebojna motnja.

(3) Merilnik mora imeti merilno elektroniko, ki je zamenljiva in kompatibilna med merilniki ne glede na dimenzijo. Uparjanje merilne elektronike in senzorja pretoka mora biti samodejna brez dodatnega programiranja.

(4) Merilnik mora omogočati direktno vgradnjo v zemljo z zasutjem, brez jaška. Merilnik mora imeti MID certifikat o odobritvi tipa merila vsaj do dimenzije DN 300.

(5) Merilnik mora biti na voljo tudi v izvedbi z baterijskim napajanjem in za napajanje z alternativnimi viri (solarni kolektor, vetrna elektrarna)

(6) V sklopu dodatne opreme merilnika mora biti omogočena verifikacija kalibracije in potrditev merilne negotovosti na terenu. Postopek obsega pregled merilne elektronike, kableske povezave in merilnega senzorja.

(7) Merilna mesta za občasne meritve morajo biti izvedena tako, da je zagotovljen potreben ravni del vodovoda (upoštevan tudi potek vodovoda izven jaška) in na primernem mestu izveden priključek za namestitev merilnika tlaka.

7.9 Elektro oprema vodovodnih objektov in oprema za daljinski prenos podatkov

7.9.1 Elektro oprema in napajanje

82. člen

(1) Električno napajanje vsakega objekta mora biti izvedeno kot samostojno odjemno mesto, opremljeno s standardno elektro omaro v INOX izvedbi, postavljeni na armiranobetonski temelj, ki mora biti vgrajena v sklopu zaščitne ograje objekta tako, da omogoča neoviran dostop distributerju z zunanje strani zaščitne ograje. Odjemno mesto objekta mora zagotavljati ustrezno priključno moč za potrebe delovanja vseh naprav in sistemov v objektu.

(2) Priključek objekta mora biti izdelan na osnovi posebnega projekta elektro inštalacij, kjer se določi mesto priklopa na električno omrežje in opredeli način in traso poteka elektro priključka.

(3) Vsak objekt mora imeti možnost priklopa rezervnega vira napajanja (mobilnega agregata). Za namestitev agregata mora biti zagotovljeno mesto v bližini objekta in priklopno mesto na elektro omari ali na steni v bližini omare.

(4) Predviden mora biti sistem za neprekinjeno napajanje (UPS).

(5) Za vsak objekt je potrebno predvideti cevno kabelsko kanalizacijo za potrebe napajalnega in signalnega kabla med stikalnim blokom MCC in priključno merilno omaro PMO, min 2xΦ75mm STIGMAFLEX. Za potrebe tehničnega varovanja in signalizacije odprtosti vrat na zaščitni ograji je treba predvideti cevne povezave s stikalnim blokom MCC in vhodnimi vrati zaščitne žične ograje, min 2xΦ75mm STIGMAFLEX.

(6) Za brezžični prenos podatkov je treba na vsakem objektu ali ob njem predvideti namestitev antene in ustrezne cevne povezave za koaksialni kabel.

83. člen

(splošno)

(1) Električne inštalacije in električna oprema v vodovodnih objektih mora biti v celoti izdelana s tipizirano opremo in tipiziranimi rešitvami službe vzdrževanja vodarn – sektor Vodovod. Za posamezno vrsto vodovodnega objekta je potrebno dosledno upoštevati tipiziran tip in dimenzijo stikalnega bloka.

(2) Pred vsakim stikalnim blokom je potrebno zagotoviti ustrezen servisni prostor, namenjen varnemu delu pri servisiranju električne opreme v stikalnem bloku. Minimalna zahteva za zahtevani servisni prostor je najmanj 1 m čistega prostora pred vsakim stikalnim blokom.

(3) Projektant s področja elektrotehnike mora v službi vzdrževanja vodarn – sektor Vodovod pridobiti osnove za projektiranje načrta elektrotehnike.

84. člen

(vodovodni objekti)

(1) Izvedba elektro stikalnega bloka v objektu je odvisna od vrste objekta in obsega ter velikosti posameznih porabnikov, naprav in obsega:

- napajanje črpalk ali kompaktnega črpalnega agregata in zaščito črpalnega agregata z vgradnjo odklopnika, mehkega zagona ali frekvenčnega regulatorja (če je predviden),
- napajanje elektromotornih pogonov armatur in druge opreme (če je predvidena),
- napajanje merilne opreme in opreme za krmiljenje in prenos podatkov,
- napajanje naprav, ki so sestavljene kot tehnološki sklop opreme za pripravo vode,
- napajanje razsvetljave, prezračevanja in ogrevanja objekta ter napajanje servisnih vtičnic,
- napajanje opreme za tehnično varovanje objekta,
- izenačitev potencialov vseh kovinskih mas v objektu na ozemljitveni zbiralki,

- koordinacijo prenapetostne zaščite za učinkovito zaščito omrežja, posameznih naprav in merilne opreme.

(2) Tipizirane velikosti stikalnih blokov:

- za vodnjaške objekte, objekte zajetja in prečrpalnice: MCC (600+800)x2000x500mm (ŠxVxG) z dvokrilnimi vrati in za KV 800x1060x350mm (ŠxVxG) z enokrilnimi vrati,
- za hidro postaje: MCC 1000x1200x300mm (ŠxVxG) z dvokrilnimi vrati,
- za vodohrane: MCC 1000x1200x300mm (ŠxVxG) z dvokrilnimi vrati,
- za merilne jaške: MCC 585x800x300mm (ŠxVxG) z enokrilnimi vrati

85. člen

(merilna mesta na omrežju)

(1) Praviloma se na stalnih merilnih mestih predvidi delovanje merilne in elektrokomunikacijske opreme z avtonomnim napajanjem (baterije, sončne celice, mini turbina). Stalna merilna mesta so lahko opremljena s priključkom omrežnega elektro napajanja. Za omrežno napajanje je napajalni in krmilni del opreme nameščen v nadzemni omarici ali v jašku.

(2) Vse električne inštalacije morajo biti izvedene v skladu s predpisi, ki veljajo za vlažne prostore in pogoje, ki nastajajo v prostorih tehnološke priprave vode.

7.9.2 Krmiljenje in daljinski prenos podatkov

86. člen

(1) Vodovodni objekti, ki so namenjeni črpanju, prečrpavanju, regulaciji, shranjevanju in pripravi vode, so avtomatizirani. Elektro-stikalna, merilno-regulacijska, krmilna in programska oprema teh objektov je tipizirana glede na vrsto objekta (vodnjaški objekt, prečrpalnica, hidropostaja, vodohran, merilni jašek itd.). Posamezen objekt je opremljen z industrijskim krmilnikom proizvajalca Opto22, na katerem je naložen komunikacijski in aplikativni program krmiljenja, ki na podlagi vhodno izhodnih podatkov, zajetih s pomočjo merilne, regulacijske, stikalne in pogonske opreme, avtonomno izvaja obratovanje procesa črpanja, prečrpavanja, hranjenja, priprave vode in omogoča direktno izmenjavo podatkov med objekti, ki so pri delovanju medsebojno odvisni in povezani v vodovodne sisteme.

(2) Izmenjava procesnih podatkov med povezanimi vodovodnimi objekti in med posameznimi objekti in nadzornim centrom se vrši preko ethernet povezav (lastna ethernet optična omrežja, ethernet omrežja telekomunikacijskih ponudnikov) in lastnega omrežja radijskih zvez. Komunikacijsko opremo določa način komunikacije in je tipizirana. Komunikacijsko opremo dobavi, montira in parametrira služba vzdrževanja vodarn – sektor Vodovod.

(3) Na stalnih merilnih mestih se izvaja meritev pretoka, tlaka in temperature, ter prenos izmerjenih veličin v nadzorni center. Izmerjeni podatki se iz merilnikov, preko modbus vodila, zajemajo v regulator, od tu pa preko GSM brezžičnega omrežja prenesejo v nadzorni center. Priklop merilne opreme na regulator, parametranje opreme in vključitev novega merilnega mesta v nadzorni center izvede služba vzdrževanja vodarn.

(4) Ker opremo za krmiljenje in prenos podatkov določa tip objekta in način komunikacije, mora projektant s področja elektrotehnike v službi vzdrževanja vodarn – sektor Vodovod, pridobiti tipizirano projektno rešitev za projektirani tip objekta. Oprema za krmiljenje in prenos podatkov, njena konfiguracija in obseg

nadzorovanih parametrov in signalov mora biti usklajena in potrjena s strani službe vzdrževanja vodarn – sektor Vodovod.

7.9.3 Varovanje objektov in naprav

87. člen

- (1) Varovanje dostopa do vodovodnih objektov mora biti izvedeno tako, da onemogoča dostop in škodljivo delovanje nepooblaščenim osebam ali živalim.
- (2) Objekte na vodovodnem sistemu se varuje fizično z žično ograjo višine 2 m in tehnično z alarmiranjem ter z opozorilno tablo na vratih ograje o nedovoljenem vstopu nepooblaščenih oseb.
- (3) Alarmiranje vstopa v objekt mora ustreati internim standardom JP VOKA SNAGA d.o.o.

8. VODOVODNI PRIKLJUČKI

88. člen

- (1) Vodovodni priključek je del vodovodnega omrežja, ki poteka od priključnega mesta na javni vodovod do odjemnega mesta z obračunskim vodomernikom. Vodovodni priključek je v lasti uporabnika.
- (2) Vodovodni priključek se izvede za vsako stavbo posebej, lahko pa ima stavba več vodovodnih priključkov.
- (3) Vodovodni priključek se lahko izvede ali spreminja le na podlagi izdelane projektne dokumentacije in pisnega soglasja upravljavca javnega vodovoda. Nadzor nad izvedbo del izvaja predstavnik upravljavca.
- (4) Pred zasipom vodovodnega priključka je obvezen geodetski posnetek. Tlačni preizkus je obvezen za vse priključke dimenzij večjih ali enakih od DN50.

8.1 Vrste vodovodnih priključkov

89. člen

- (1) Po namenu uporabe ločimo naslednje vrste vodovodnih priključkov:
 - stalni priključki, namenjeni oskrbi s pitno vodo za potrebe gospodinjstev, gospodarstva in javne porabe,
 - začasni priključki (za oskrbo različnih prireditev) so s posebno pogodbo časovno omejeni,
 - gradbiščni priključki,
 - provizorični priključki, namenjeni za dobavo vode stalnim odjemalcem v času vzdrževalnih del na javnem vodovodnem omrežju.

8.2 Sestavni deli vodovodnega priključka

90. člen

(1) Sestavni deli vodovodnega priključka so:

- priključni in zaporni elementi na mestu priključitve na javni vodovod s pripadajočimi spojniki (spojnik T ali univerzalni navrtni zasun), vgradna garnitura s cestno kapo,
- priključna cev,
- zaščitna cev s tesnilom za priključke manjše od DN 80,
- zaporna armatura pred in zaporna armatura z izpustom za vodomero,
- nepovratni ventil kot vložek v vodomero ali kot posebna armatura pri vodomernih od DN 50 dalje,
- vodomero z vgradno opremo,
- pri vodomernih od DN 50 dalje se pred vodomero predvidi vgradnja čistilnega kosa in umirjevalni kos, za vodomero pa montažno demontažni kos.

8.3 Objekti in naprave na internem vodovodnem omrežju

91. člen

(cevní ločevalnik)

Cevni ločevalnik je mehanska naprava, ki služi kot hidravlična zaščita in preprečuje povratek vode iz internega omrežja nazaj v javno vodovodno omrežje. Vgrajuje se za vodomero. Cevne ločevalnike je potrebno vgrajevati v vseh primerih vgradnje naprav, npr.: za ogrevanje sanitarne vode, za mehčanje vode in drugih tehničnih naprav, ki rabijo vodo iz javnega vodovodnega omrežja ter delujejo pod višjim tlakom, kot je v omrežju, ali se zaradi njihovega delovanja voda lahko vrača v javno vodovodno omrežje.

92. člen

(interna naprava za povečevanje tlaka)

(1) Interne naprave za dvig tlaka v visokih zgradbah ali za višje ležeče objekte se vgrajuje za ventilom, za vodomero na interni vodovodni napeljavi. Interno napravo za povečanje tlaka upravlja in vzdržuje uporabnik na svoje stroške. V primeru vgradnje v obstoječi vodomerni jašek je obvezno pridobiti soglasje upravljalca.

(2) Vgradnja naprave za povečanje tlaka z ali brez vmesnega rezervoarja mora biti tehnično obdelana in prikazana v projektni dokumentaciji. Naprava ne sme povzročati nedopustnih nihanj tlaka v javnem vodovodnem omrežju in praviloma obsega ustrezno število frekvenčno reguliranih črpalk.

(3) Pred projektiranjem naprave je potrebno pridobiti podatke o razpoložljivih obratovalnih parametrih v javnem vodovodnem omrežju in izvesti meritve s simulacijo predvidenega odjema.

(4) Naprave, ki napajajo požarne sisteme se praviloma priključujejo preko vmesnega rezervoarja. Minimalni izklopni tlak črpalk pri neposrednem odjemu vode iz omrežja (brez vmesnega rezervoarja) mora biti vsaj 50 kPa (0,5 bar).

93. člen

(vmesni rezervoar)

- (1) V primerih, ko zaradi omejenih hidravličnih zmogljivosti javnega vodovodnega omrežja nanj ni mogoče neposredno priključevati internih naprav za povečanje tlaka, se pred napravo vgradi vmesni rezervoar.
- (2) Prostornino rezervoarja se določi glede na predvidene sanitarne oz. požarne potrebe in razpoložljivost javnega vodovodnega omrežja na obravnavani lokaciji. Preprečena morajo biti morebitna nedopustna nihanja tlakov v vodovodnem sistemu, v primeru prehitrega polnjenja rezervoarja. Predvidena mora biti možnost (izpustni ventil) za praznjenje in redno čiščenje rezervoarja.
- (3) Ukinitev vmesnega rezervoarja se lahko izvede samo ob predhodni pridobitvi soglasja upravljavca.

8.4 Tehnična izvedba vodovodnega priključka

94. člen

- (1) Kota priključne cevi na javni vodovod mora biti praviloma nižja od kote odjemnega mesta zaradi možnosti odzračevanja priključka.
- (2) Sprememba nivelete priključne cevi do vključno DN 80 se zaradi poteka drugih komunalnih vodov lahko spremeni do ± 1 m od osnovne linije brez vgradnje zračnikov ali blatnikov. Za večje dimenzije priključnih cevi je v teh primerih obvezna vgradnja armaturnih elementov.
- (3) Priključna cev naj poteka pravokotno na objekt ali vzporedno z objektom v odmiku cca. 1,5 m.
- (4) Priključna oziroma zaščitna cev mora biti na območju, kjer je vgrajena v teren s klasičnim izkopom, položena na peščeno posteljico debeline 10 cm iz dvakrat sejanega peska ter obsipana in zasipana s tem materialom v višini najmanj 10 cm nad temenom cevi.
- (5) Trasa priključne cevi naj praviloma poteka v javnih zemljiščih in v funkcionalnem zemljišču priključenega objekta. Izjemoma lahko trasa poteka tudi prek drugih zemljišč, vendar mora v tem primeru naročnik priključka pridobiti dokazilo o pravici graditi, v skladu s predpisi, ki urejajo graditev objektov ali drugo ustrezno dokazilo, ki izkazuje dovoljenost gradnje.
- (6) Na celotni trasi priključne cevi mora biti 30 cm nad temenom vodovodne ali zaščitne cevi obvezno vgrajen opozorilni trak z napisom "POZOR VODOVOD".
- (7) Priključna cev do vključno DN 50 (d 63) mora biti na odseku od priključnega mesta na javni vodovod do odjemnega mesta obvezno vgrajena v zaščitni cevi. Material zaščitne cevi je PE. Tlačna stopnja zaščitne cevi je najmanj PN 6.
- (8) Velikost zaščitne cevi:
- za priključno cev DN 25 (d 32) je velikost zaščitne cevi najmanj d 63,
 - za priključno cev DN 32 (d 40) je velikost zaščitne cevi najmanj d 75,
 - za priključno cev DN 40 (d 50) je velikost zaščitne cevi najmanj d 90,
 - za priključno cev DN 50 (d 63) je velikost zaščitne cevi najmanj d 110,
- (9) Priključne cevi nad DN 50 (d 63) se vgrajujejo brez zaščitne cevi.

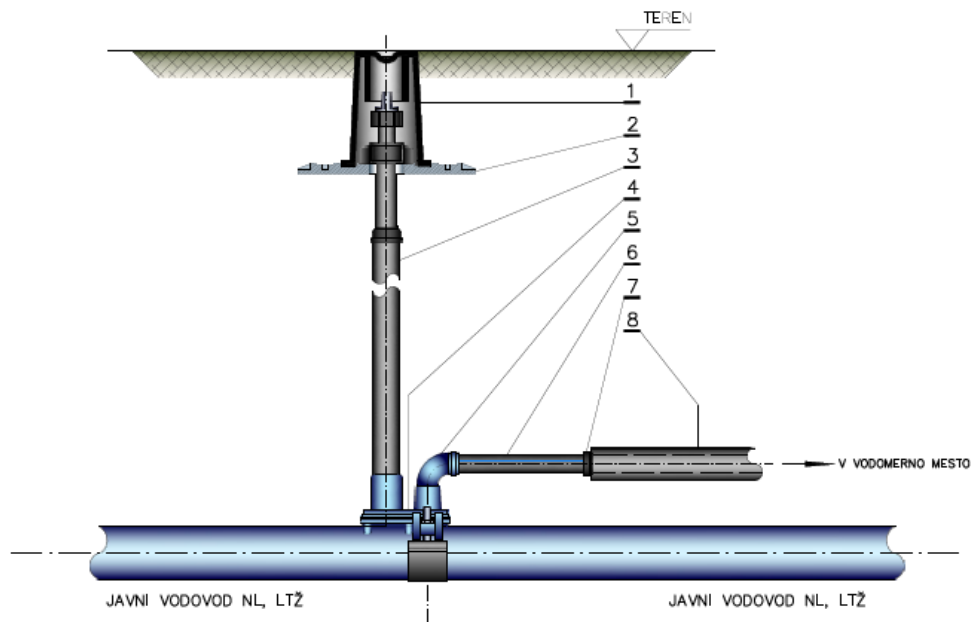
(10) Zaščitno cev je glede na vrsto materiala priključne cevi možno vgrajevati v največ dveh horizontalnih lokih.

(11) Prostor med zaščitno cevjo in vodovodno cevjo mora biti zatesnjen (z gumi tesniloma, gumi manšetama,..) na obeh koncih zaščitne cevi. Prostor med zaščitno cevjo (ali priključno cevjo v primeru, da ni zaščitne cevi) in steno vodomernega jaška ali objekta mora biti vodotesno zatesnjeno zaradi preprečitve vdora vode v vodomerni jašek ali objekt.

(12) Pri navezavah obstoječih priključkov na nov, rekonstruirani vodovod, se mora v primeru podaljšanja priključka priključna cev zamenjati v celoti, od vgrajenega univerzalnega navrtnega zasuna do vodomera, zaščitno cev pa je dopustno podaljšati.

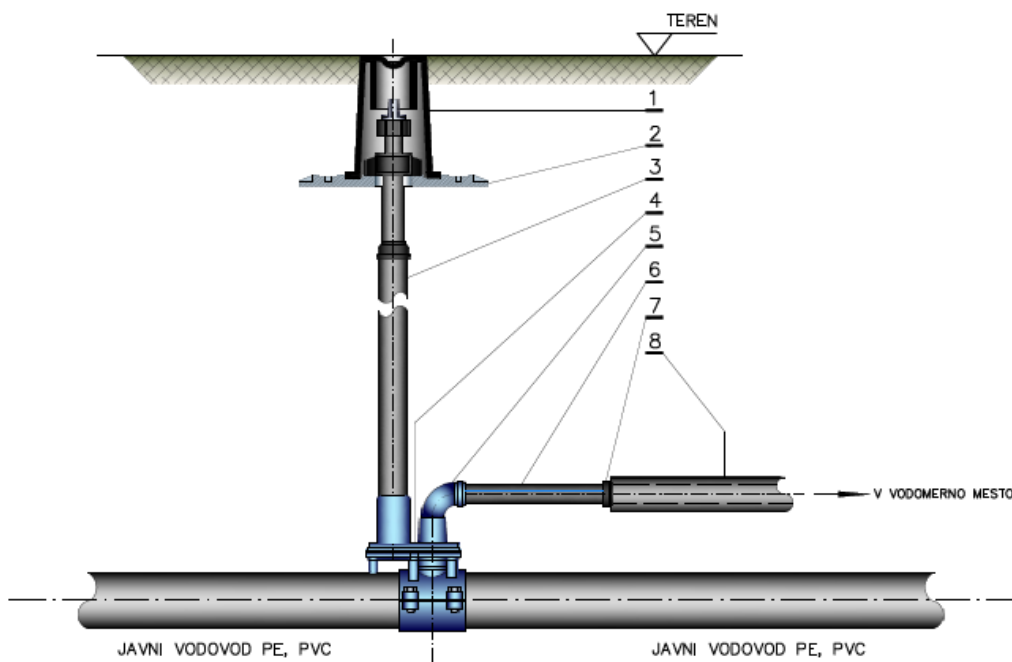
(13) Primeri izvedbe priključka na javni vodovod iz različnih vrst materiala cevi so prikazani v nadaljevanju.

- Detajl priključka na javni vodovod izveden iz litoželeznih cevi ali nodularne litine:



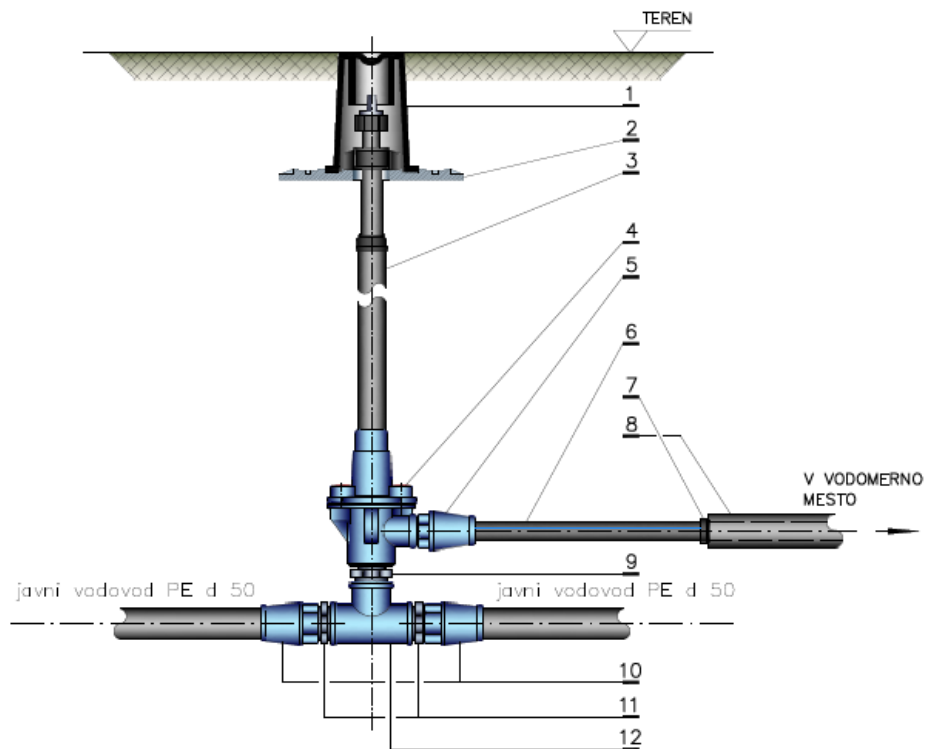
- 1 CESTNA KAPA MALA (DIMENZIJA POKROVA $\varnothing$ 95)
- 2 PODLOŽNA PLOŠČA ZA CESTNO KAPO
(POLIAMID OJAČAN S STEKLENIMI VLAKNI)
- 3 TELESKOPSKA VGRADNA GARNITURA ZA UNIV. NAVRTNI ZASUN $h=1,0-1,5$ m
- 4 UNIV. NAVRTNI ZASUN (ZA NL, LTŽ) Z BREZNAVOJNO ZVEZO
Z ZGORNJIM BAJONETNIM PRIKLJUČKOM IN STREMENOM
- 5 SPOJKA LOČNA-VRTLJIVO KOLENO d 32
- 6 PRIKLJUČNA CEV PE 80 SDR 11,0 PN 12,5 bar d 32
- 7 TESNILO GUMI ZA PE ZAŠČITNO CEV
- 8 ZAŠČITNA CEV PE 100 SDR 17,0 PN 10,0 bar d 63

- Detajl priključka na javni vodovod izveden iz materiala PE, PVC



- 1 CESTNA KAPA MALA (DIMENZIJA POKROVA $\varnothing$ 95)
- 2 PODLOŽNA PLOŠČA ZA CESTNO KAPO
(POLIAMID OJAČAN S STEKLENIMI VLAKNI)
- 3 TELESKOPSKA VGRADNA GARNITURA ZA UNIV. NAVRTNI ZASUN $h=1,0-1,5$ m
- 4 UNIV. NAVRTNI ZASUN (ZA PE d 63) Z BREZNAVOJNO ZVEZO
Z ZGORNJIM BAJONETNIM PRIKLJUČKOM
- 5 SPOJKA LOČNA-VRTLJIVO KOLENO d 32
- 6 PRIKLJUČNA CEV PE 80 SDR 11,0 PN 12,5 bar d 32
- 7 TESNILO GUMI ZA PE ZASČITNO CEV
- 8 ZASČITNA CEV PE 100 SDR 17,0 PN 10,0 bar d 63

- Detajl priključka na skupni priključni vodovod PE d 40 ali d 50



- 1 CESTNA KAPA MALA (DIMENZIJA POKROVA $\varnothing$ 95)
- 2 PODLOŽNA PLOŠČA ZA CESTNO KAPO
(POLIAMID OJAČAN S STEKLENIMI VLAKNI)
- 3 TELESKOPSKA VGRADNA GARNITURA ZA KOTNI VENTIL("UPV") $h=1,0-1,5$ m
- 4 KOTNI VENTIL ZA HIŠNI VODOVODNI PRIKLJUČEK("UPV") – 5/4 d40
- 5 SPOJKA RAVNA ISO FITING d 32/G1 B
- 6 PRIKLJUČNA CEV PE 80 SDR 11,0 PN 12,5 bar d 32
- 7 TESNILO GUMI ZA PE ZAŠČITNO CEV
- 8 ZAŠČITNA CEV PE 100 SDR 17,0 PN 10,0 bar d 63
- 9 ZMANJŠEVALNI KOS R6/4 – 5/4
- 10 SPOJKA RAVNA Z NOTRANJIM NAVOJEM ISO FITING d 50 G 6/4
- 11 DVOJNA VLOŽNA SPOJKA D. NAVOJ 6/4
- 12 T – KOS Z ROBOM 90°6/4 R 6/4

8.5 Dimenzioniranje vodovodnih priključkov in vodomeroev

95. člen

- (1) Dimenzije priključnega vodovoda in vodomera določi projektant interne vodovodne inštalacije na podlagi izračuna pretoka vode po obremenilnih vrednostih (OV) v okviru standardnih dimenzij.
- (2) Ne glede na izračun pretoka vode je najmanjša velikost priključne cevi DN 25 (d 32), najmanjša velikost vodomera pa DN 20.
- (3) Število priključkov in odjemnih oziroma vodomernih mest za posamezni objekt je odvisno od vrste porabe v priključenem objektu.

(4) Meritev porabe vode za stanovanjski in poslovni del mora biti ločena. Za stanovanjski del je mogoča vgradnja enega ali več vodomero. Za vsak poslovni subjekt je treba namestiti samostojen vodomero.

(5) Vodomeri na enem priključku morajo biti vgrajeni v enem vodomernem mestu, ki je locirano v skupnih prostorih objekta ali v zunanjem vodomernem jašku.

8.5.1 Vrste in karakteristike vodomero

96. člen

(1) Na vodovodnih sistemih v upravljanju JP VOKA SNAGA d.o.o., se vgrajujejo vodomeri s karakteristikami podanimi v tabeli 4.

Tabela 4: Vrste in karakteristike vodomero

Vodomer DN (mm)	Pretok Qn (m ³ /h)	Vgradna dolžina (mm)
20	4,0	190
25	6,3	260
40	16,0	300
50	25,0	200
80	63,0	225
100	100,0	250
150	160,0	300
Kombiniran 50/20	25,0	270
Kombiniran 80/20	63,0	300
Kombiniran 100/20	100,0	360
Kombiniran 150/40	250,0	500

(2) Vodomeri od DN 20 – DN 40 morajo biti volumetrični. Vodomeri dimenzij DN 50 in večji, so lahko tudi enonatočni ultrazvočni ali magnetno induktivni. Na vodomernih mestih s spremenljivo porabo vode morajo biti vgrajeni kombinirani vodomeri. V nekaterih primerih se vgrajujejo tudi industrijski vodomeri.

(3) Vsi vodomeri morajo imeti oznako odobritve tipa merila in overitveno oznako skladno z MID direktivo.

8.6 Daljinsko odčitavanje vodomero

97. člen

(1) Vsi novo vgrajeni vodomeri morajo biti opremljeni z mehanizmom, ki omogoča daljinsko odčitavanje vodomero. Vodomeri morajo biti predpripravljeni za namestitev ali povezavo z radijskim modulom, impulznim modulom ali M BUS modulom.

(2) Vsa nova vodomerna mesta morajo biti izvedena z opremo za daljinsko odčitavanje vodomero. V uporabi sta dva načina daljinskega odčitavanja:

- M-Bus sistem,
- radijsko odčitavanje vodomero, »Walk by« ali »drive by«. Oprema mora omogočati povezljivost v fiksno radijsko mrežo ali nove sisteme prenosa podatkov IoT (NB-IoT, LoRAWAN,...).

98. člen

(merila za določitev načina daljinskega odčitavanja vodomero)

(1) M-Bus sistem daljinskega odčitavanja vodomero so vzpostavi v večstanovanjskih objektih, kjer je število novo vgrajenih obračunskih in odštevvalnih vodomero večje od 10.

(2) Radijsko odčitavanje vodomero se vzpostavi v vseh vodomernih mestih, kjer je število novo vgrajenih obračunskih in odštevvalnih vodomero manjše od 10.

99. člen

(tehnične zahteve sistema daljinskega odčitavanja vodomero)

(1) M-Bus sistem daljinskega odčitavanja vodomero vsebuje sistem, ki mora biti združljiv s programsko opremo, ki je vzpostavljena v JP VOKA SNAGA d.o.o.:

- impulzni senzor,
- M-Bus modul s povezavo na centralo,
- merilna omarica s centralo, napajalnikom, vmesnikom in GSM modemom s SIM kartico (stalna aktivnost kartice).

(2) Zagon in preverjanje pravilnosti delovanja sistema pod nadzorom upravljavca vodovodnega sistema mora zagotoviti investitor.

(3) M-Bus sistem daljinskega odčitavanja vodomero je lahko vgrajen v suhih prostorih v notranjih jaških ali nišah.

(4) Radijski sistem daljinskega odčitavanja vodomero vsebuje:

- impulzni senzor,
- radijski modul z dvosmerno komunikacijo in s stopnjo zaščite IP68.

(5) Sistem mora biti združljiv s programsko opremo, ki je vzpostavljena v JP VOKA SNAGA d.o.o.

(6) Investitor mora zagotoviti zagon in preverjanje pravilnosti delovanja sistema pod nadzorom upravljavca vodovodnega sistema.

(7) Radijski sistem daljinskega odčitavanja vodomero je lahko vgrajen v vseh vrstah vodomernih mest.

100. člen

(merjenje porabe vode v večstanovanjskih oziroma večnamenskih objektih)

Objekt mora imeti v skladu z veljavno zakonodajo, poleg vgrajenih obračunskih vodomero, vgrajene tudi odštevne vodomere, ki jih investitor oziroma upravnik s pogodbo lahko preda v upravljanje JP VOKA SNAGA d.o.o.. Odštevni vodomeri naj bodo locirani na dostopnih mestih (posebni prostori, hodniki, stopnišča...) v posebnih omaricah in vgrajeni horizontalno. Odštevni vodomeri morajo biti ločeni za hladno in toplo vodo, eno ali več tokovni (DN 15 ali DN 20, $Q_n = 1.5 \text{ m}^3/\text{h}$), opremljeni s suhim mehanizmom modularne izvedbe, ki omogoča daljinsko odčitavanje vodomero. Meja vzdrževanja je spoj pred in za vodomero.

8.7 Odjemna - vodomerna mesta

101. člen

(1) Vodomerno mesto je prostor za vgradnjo merilnih naprav za dobavo vode porabnikom oziroma vodomero. Dimenzije in lokacije vodomernih mest se določi z načrtom. Najmanjša razdalja od zunanje stene vodomernega jaška do javnega vodovoda mora biti več kot 1,0 m.

(2) V vodomernem mestu se vgrajujejo naslednje vodovodne armature s pripadajočimi spojnimi in redukcijskimi elementi v smeri dotoka vode:

- zaporni element (krogelna pipa ali zasun),
- čistilni kos v primeru, ko so vgrajeni kombinirani in industrijski vodomeri, večji ali enaki DN 50,
- umirjevalni kos v primeru, ko je vodomero večji od DN 50,
- vodomero,
- nepovratni ventil kot vložek v vodomero ali samostojni element (pri vodomero večjih ali enakih DN 50,
- montažno – demontažni kos v primeru, ko je vodomero večji ali enak DN 50,
- zaporni element - krogelna pipa ali zasun (pri vodomero do DN 40 z izpustom),

(3) Vodomeri do vključno DN 40 morajo biti opremljeni s konzolami, vodomeri večjih dimenzij morajo biti nameščeni na ustrezne podpore.

(4) Vodomerno mesto mora biti zaščiteno pred vremenskimi vplivi.

(5) Vodomerna mesta so lahko v:

- zidni niši v objektu,
- talnem jašku v objektu,
- posebnem prostoru v objektu (hidroforne postaje, strojnice ipd.),
- zunanjem jašku.

(6) Najmanjša razdalja med steno vodomernega mesta in najbližjim robom vgrajenega elementa je:

- za vodomero DN 20 in DN 25: 25 cm od stene,

- za vodomere DN 40 in več: 30 cm od stene.

102. člen

(zidna niša)

(1) Zidna niša se praviloma uporablja v podkletenih objektih, globine vsaj 1,5 m pod koto terena. Zidna niša se načeloma izvede v tisti zunanji steni objekta, ki je najbližje javnemu vodovodu.

V dnu zidne niše se vgradi talni odtok. Prostor, v katerem je vgrajena zidna niša mora biti visok najmanj 1,70 m; pred zidno nišo mora biti prostor, katerega dolžina ni manjša od 1,3 dolžine zidne niše, širina pa je najmanj 1 m. Zidna niša mora biti opremljena z vrati ali zaščitno rešetko.

(2) Najmanjše notranje dimenzije zidnih niš so navedene v tabeli 5.

Tabela 5: Tipi vodomero in dimenzije zidnih niš

Tip vodomera DN (mm)	Za en vodomere: dolžina x globina x višina (cm)	Osna razdalja med vodomeri (po višini) za vsak naslednji vodomere
20	100 x 30 x 50	30
25	100 x 30 x 55	35
40	160 x 50 x 85	45

103. člen

(talni jašek)

(1) Talni jašek v objektu se uporablja v primerih, če je priključen objekt podkleten manj kot za 1,50 m oziroma ni podkleten. Lociran mora biti v prostoru, ki je najbližje javnemu vodovodu in čim bližje zunanji steni.

(2) Prostor, v katerem je vgrajen talni jašek mora imeti višino najmanj 1,70 m, merjeno od pokrova jaška, dolžina prostora pa ne sme biti manjša od dolžine jaška, povečane za 1 m, širina prostora pa ne manjša od širine jaška, povečane za 1 m.

(3) Pokrov vodomernega jaška mora biti protikorozijsko zaščiteno ali iz trajno nerjavečega materiala, ki je glede na dolžino jaška:

- 100 cm – enodelen,
- 160–240 cm – dvodelen,
- 270–300 cm – tridelen.

(4) Najmanjše notranje dimenzije talnih jaškov so navedene v tabeli 6.

Tabela 6: Tipi vodomero in dimenzije talnih jaškov

Tip vodomera DN (mm)	Za en vodomere: dolžina x širina x višina (cm)	Osna razdalja med vodomeri (po širini) za vsak naslednji vodomere
----------------------	---	--

20	100 x 40 x 40	25
25	100 x 40 x 40	25
40	160 x 80 x 60	30
50 ali kombiniran 50/20	240 x 110 x 90	35
80 ali kombiniran 80/20	270 x 110 x 90	35
100 ali kombiniran 100/20	300 x 110 x 100	35
150 ali kombiniran 150/40	300 x 110 x 100	35

104. člen

(posebni prostor v objektu za vgradnjo vodomera)

(1) Vodomer se lahko vgradi v poseben prostor v objektu (hidroforne postaje, strojnice ipd.) pod naslednji pogoji:

- prostor za vgradnjo vodomera mora biti neposredno ob zunanji steni objekta, kjer vstopi priključna cev v objekt,
- velikost prostora (prostor ob vodomoru ali nad njim) ne sme biti manjši, kot je to določeno v prejšnjih poglavjih,
- v prostoru ne sme biti škodljivih, agresivnih tekočin, hlapov ali substanc, ki bi vplivale na priključno cev, armature ali vodomer,
- vodovodna oprema mora biti vgrajena tako, da ob morebitnem izlitju škodljivih tekočin ne pride do onesnaženja vodovodne opreme oziroma vode,
- prostor mora imeti možnost dostopa skozi vrata standardnih dimenzij.

105. člen

(zunanji vodomerni jaški)

(1) Prioritetna je uporaba zunanjih vodomernih jaškov. Ti se uporabljajo tudi v primerih, ko je priključen objekt oddaljen več kot 50 m od javnega vodovoda, in v primerih, ko vodomera ni mogoče vgraditi po predhodno navedenih pogojih.

(2) Zunanji vodomerni jašek naj bo lociran takoj za parcelno mejo, izven površin, ki so namenjene motornemu prometu.

(3) Zunanji vodomerni jašek v vodoprepustnem terenu mora imeti iztok z drenažo, v neprepustnem terenu pa poglobitev za izčrpavanje vode. Priključevanje iztoka iz jaška na kanalizacijo ni dopustno. Jaški v terenih s talno vodo morajo biti vodotesni. Vstopna odprtina jaška mora biti nad nivojem talne vode.

(4) Zunanji vodomerni jaški morajo imeti vgrajen vodotesni pokrov (pohoden ali povezen). Dimenzija pokrova jaška z vgrajenimi vodomeri do vključno DN 100 so 60 x 60 cm, nad DN 100 pa 80 x 80 cm. Toplotna izolacija mora biti nameščena pod pokrovom.

(5) Prehod vodovoda skozi steno jaška mora biti izdelan vodotesno in elastično, tako da dopušča potrebne horizontalne in vertikalne premike vodovoda glede na steno jaška.

(6) Jašek mora imeti vgrajena nerjaveča vstopna železa ali lestev, poleg tega pa je pri izvedbi obvezno upoštevanje pogojev iz 56.člena tega pravilnika.

(7) Vodovodne inštalacije praviloma ne smejo biti vgrajene v območju pod vstopno odprtino.

(8) Najmanjše notranje dimenzije zunanjih vodomernih jaškov so navedene v tabeli 7.

Tabela 7: Tipi vodomero in notranje dimenzije vodomernih jaškov

Tipski vodomern DN (mm)	Za en vodomern: dolžina x širina x višina (cm)	Okrogli jašek: premer x višina za en vodomern (cm)	Oсна razdalja med vodomerni (po širini) za vsak naslednji vodomern
20	100 x 100 x 135*	100 x 140	25
25	110 x 100 x 135*	120 x 140	25
40	160 x 100 x 135*	ni mogoče	30
Kombiniran 50/20	240 x 110 x 170*	ni mogoče	35
Kombiniran 80/20	270 x 110 x 170*	ni mogoče	35
Kombiniran 100/20	300 x 110 x 170*	ni mogoče	35
Kombiniran 150/40	350 x 110 x 170*	ni mogoče	35

* svetla, notranja višina jaška izven območja vstopne odprtine. Zunanja višina AB vodomernega jaška od dna do vrha pokrova je 180 cm, zunanja višina jaška za vgradnjo kombiniranih vodomero pa 230 cm.

(9) Dopustne so tudi kombinacije vgradnje vodomero:

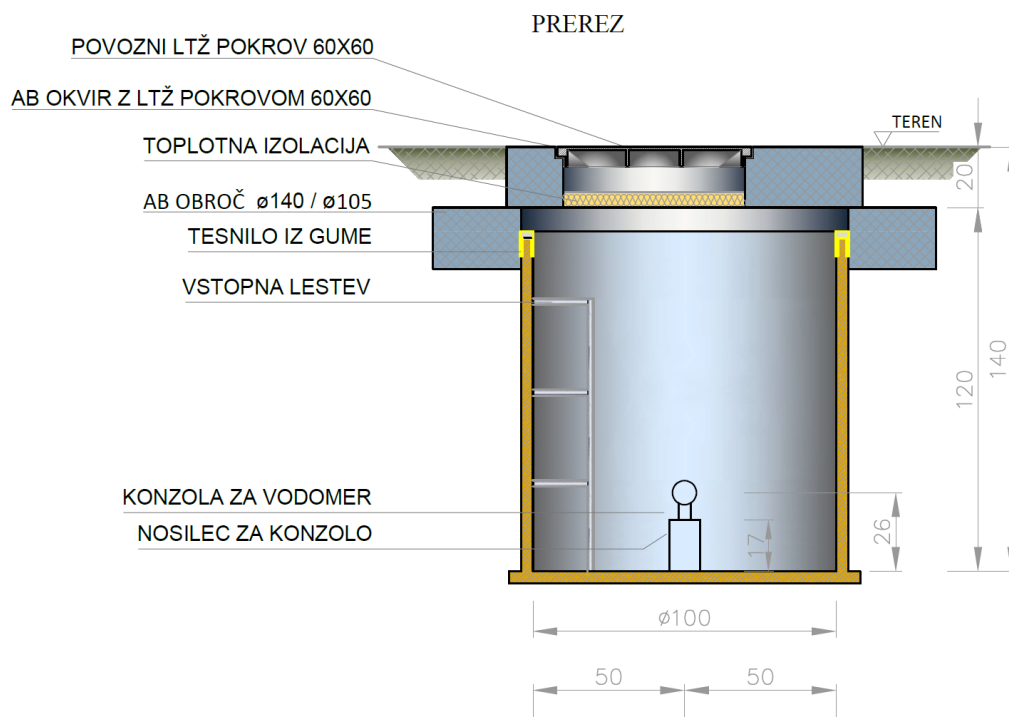
Tipski vodomern DN (mm)	Za dva vodomerna, v (cm) dolžina x širina x višina	Za tri vodomerna, v (cm) dolžina x širina x višina
2 vodomerna – DN 20 in DN 25	100 x 100 x 135*	-
2 vodomerna – DN 40 in DN 20 ali DN 25	160 x 100 x 135*	-
3 vodomerna – DN 20 ali DN 25	-	120 x 120 x 135*
3 vodomerna – DN 40 in 2 x DN 20 ali 2 x DN 25	-	160 x 120 x 135*

(10) Pri vgradnji vodomero različnih dimenzij se upošteva osne razdalje in odmike od večjega vodomerna.

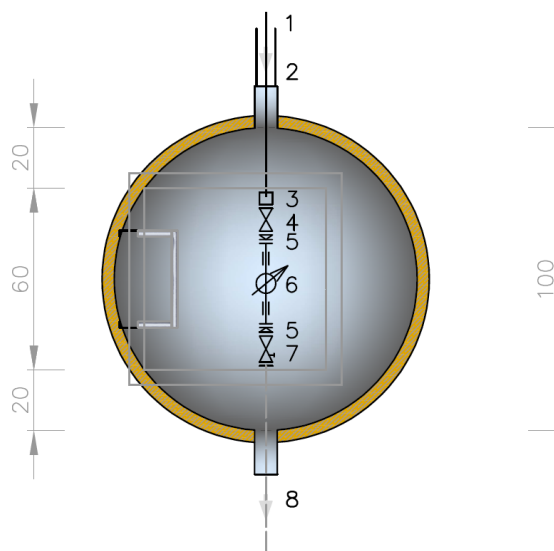
(11) Pri vgradnji dodatnega vodomerna se primernost obstoječega vodomernega mesta preveri za vsak posamezni primer.

(12) Vgradnja vodomero v zunanjih vodomernih jaških je slikovno prikazana za štiri primere:

3. poliesterski vodomerni jašek premera 100 cm za vgradnjo enega vodomera DN 20 s povoznim pokrovom



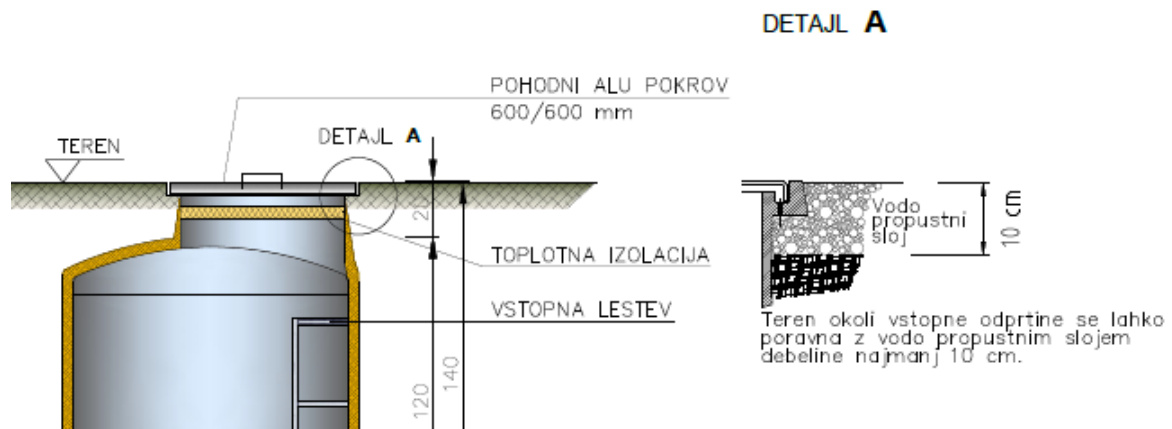
TLORIS



SPECIFIKACIJA MATERIALA:

- 1 Priključna cev PE80 SDR11,0 PN12,5 bar d32
- 2 Zaščitna cev PE100 SDR17,0 PN10,0 bar d63
- 3 Spojka ravna za PE d32/G1 B
- 4 Pipa krogelna R1
- 5 Zmanjševalni kos P R1-R3/4
- 6 Vodomer DN 20 s holandcema in vložkom nepovratnega ventila
- 7 Pipa krogelna z izpustom R1
- 8 Interna instalacija

4. poliesterski vodomerni jašek premera 100 cm za vgradnjo vodomera DN 20 z nepovoznim pokrovom



8.8 Ukinitve vodovodnega priključka

106. člen

Ukinitve vodovodnega priključka se izvede na podlagi pisne vloge stranke. Na javnem vodovodu se na mestu priključka izvede izkop, odstrani navratno garnituro, na njeno mesto se namesti reparaturno objemko ali slepo prirobnico (izvedba s T-spojnikom) in teren vzpostavi v prvotno stanje.

8.9 Začasni priključki

107. člen

(1) V primeru izvedbe začasnega priključka na javnem vodovodu, npr. za zaboynike, v katerih se zadržujejo ali bivajo ljudje ali za pripravo in prodajo hrane in pijače, je že v fazi projektiranja priključka potrebno prikazati tudi ukinitve priključka oziroma posege na javnem vodovodu, ki so zato potrebni in jih stroškovno ovrednotiti. Izvedba začasnega priključka je pogojena z ustreznim odvajanjem odpadne vode.

(2) Izvedba začasnega gradbiščnega priključka se dogovori z upravljavcem vodovodnega sistema.

9. TLAČNI PREIZKUS IN DEZINFEKCIJA

9.1 Tlačni preizkus vodovodov

108. člen

(1) Tlačni preizkus je obvezno opraviti na vsakem novozgrajenem ali obnovljenem vodovodu po določilih standarda SIST EN 805¹⁶ (poglavje 11).

¹⁶ SIST EN 805, Water supply – Requirements for systems and components outside buildings, European standard, January 2000

(2) Pred začetkom tlačnega preizkusa mora biti gradbišče zavarovano, osebje pa seznanjeno z nevarnostmi v času preizkušanja. Vodovod je treba pred začetkom preizkusa zaradi preizkusne obremenitve ustrezno podpreti in zavarovati. Mesta spojev in sidranj vodovoda morajo biti med preizkusom odkrita. Pri vodovodih velikih dolžin se tlačni preizkus opravi po odsekih, katerih dolžine so do 500 m. Tlačni preizkus za vodovod se opravi ločeno od tlačnega preizkusa za hišne vodovodne priključke, pred gradnjo priključkov.

(3) Tlačni preizkus hišnih vodovodnih priključkov se izvaja šele po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu vodovodov, morebitni dezinfekciji vodovoda in pridobljenem potrdilu o zdravstveni ustreznosti pitne vode v vodovodu.

(4) O opravljenem tlačnem preizkusu se sestavi zapisnik, ki ga podpišejo nadzorni organ upravljavca, izvajalec tlačnega preizkusa in predstavnik izvajalca gradnje vodovoda. Zapisnik o uspešno opravljenih tlačnih preizkusih je sestavni del investicijsko – tehnične dokumentacije.

(5) Sistemski obratovalni tlak (DP) za centralni vodovodni sistem znaša 7,00 bar (700 kPa), za druge vodovodne sisteme DP in maksimalni sistemski obratovalni tlak (MDP) določi projektant.

(6) Sistemski preizkusni tlak (STP) za centralni vodovodni sistem znaša 14,0 bar, za druge vodovodne sisteme STP določi projektant na podlagi parametrov sistema.

9.2 Dezinfekcija

109. člen

(1) Po zaključku gradnje in opravljenem tlačnem preizkusu je treba vodovode izprati in dezinficirati. Dezinfekcija se izvaja po določilih standarda SIST EN 805, navodilih DVGW 291 in po navodilih NIJZ. Dezinfekcijo izvaja pooblaščen organizacija.

(2) V primeru, ko se že s spiranjem s pitno vodo dosežejo zadovoljivi rezultati, dezinfekcija s sredstvom za dezinfekcijo ni potrebna. Po spiranju oziroma dezinfekciji se izvede dvakratno vzorčenje za mikrobiološko in fizikalno – kemično analizo v primernem časovnem presledku. Odvzem vzorcev vode mora opraviti pooblaščen organizacija, katera izda tudi ustrezno poročilo/potrdilo.

10. ZAHTEVANA VSEBINA PROJEKTA DGD ZA VODOVOD

110. člen

(1) Vsebina projekta DGD mora biti izdelana v skladu s Pravilnikom o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov.

(2) Tehnično poročilo mora poleg predpisane vsebine vsebovati tudi:

- jasen in podroben tehnični opis trase in tehničnih značilnosti načrtovanega vodovoda in vodovodnih objektov,
- osnovne podatke o omrežju z obstoječimi podatki o porabi vode,
- podatke o številu in vrsti porabnikov vode oziroma podatke o predvideni porabi vode,
- podatke o požarnih zahtevah (požarni elaborat) za gašenje iz javnega vodovodnega omrežja in iz internega vodovodnega omrežja,
- analitični del hidravličnega računa, na podlagi katerega se določi dimenzije vodovodnega omrežja,

- pri obravnavi širšega območja, ki zajema več vodovodnih odsekov, je treba izdelati hidravlično shemo oz. hidravlično situacijo s prikazom izračunanih hidravličnih parametrov
- (3) V grafičnem prikazu mora dokumentacija vsebovati vse predpisane lokacijske ter tehnične prikaze zahtevane za linijske gradbeno inženirske objekte (načrte vodovodnih objektov – armaturni in regulacijski jaški, hidropostaje, ipd.)
- (4) Seznam lomnih točk oziroma elemente za zakoličenja tras vodovoda in objektov.
- (4) Geomehansko poročilo.

111. člen

(elektronska oblika projekta)

(1) Projekt v elektronski obliki obsega:

- Tekstualni del projekta v formatu .pdf ali .doc.
- Grafični del projekta v formatu .dwg ali .pdf.
- Projektirane trase vodovoda, vodovodnih priključkov in objektov v formatu .dwg ali v vektorski obliki(.shp), geopozicionirane in z naslednjimi atributi: številka projekta, vrsta projekta, vrsta komunalnega voda, novogradnja ali rekonstrukcija, profil cevi, material cevi.

11. ZAHTEVANA VSEBINA PROJEKTA PZI ZA VODOVOD

112. člen

(1) Vsebina projekta PZI mora biti izdelana v skladu s Pravilnikom o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov. Načrt s področja gradbeništva – vodovod mora poleg predpisane vsebine vsebovati podroben tehnični opis trase, tehničnih značilnosti načrtovanega vodovoda in vodovodnih objektov, tehnologijo gradnje, način izvedbe, opis zahtevnejših detajlov, tlačnega preskusa vodovodnega omrežja, izvedbe dezinfekcije.

(2) Tehnično poročilo mora vsebovati tudi:

- namen in cilj projekta,
- osnovne podatke o obstoječi projektni dokumentaciji in podlogah,
- opis obstoječega stanja,
- opis projektne rešitve,
- zaključek s komentarjem.

2. Hidravlični izračun mora vsebovati:

- podatke številu in vrsti porabnikov vode oz. podatke predvideni porabi vode,
- podatke o požarnih zahtevah (požarni elaborat) za gašenje iz javnega vodovodnega omrežja in iz internega vodovodnega omrežja,
- analitični del hidravličnega računa, na podlagi katerega se določi dimenzije vodovodnega omrežja.

3. Podroben popis del s predizmerami in predračunom.
4. Specifikacija gradbenega in vodovodnega materiala.
5. Pregledna situacija v $M = 1: 5000$ do $M = 1:2000$.
6. Situacija vodovoda v $M = 1: 500$ ali $M = 1: 1000$ z vrisanimi obstoječimi in projektiranimi vodovodi ter situativnim prikazom vodovodnih priključkov.
7. Vzdolžni prerezi vodovodov.
8. Vozliščne oziroma montažne sheme.
9. Detajli.

(11) Načrti vodovodnih objektov.

(12) Statični izračuni objektov.

(13) Zbirna karta obstoječih in predvidenih komunalnih vodov z vrisanimi priključki. Javni vodi naj bodo opremljeni z dimenzijami.

(14) Karakteristični prečni prerezi na vseh tistih mestih, kjer je gostota obstoječih in predvidenih komunalnih naprav v cestnem telesu velika.

(15) Topografijo lomnih točk oz. elemente za zakoličenje tras in objektov.

113. člen

(elektronska oblika projekta)

Projekt v elektronski obliki obsega:

- Tekstualni del projekta v formatu .pdf ali .doc.
- Grafični del projekta v formatu .dwg ali .pdf.
- Projektirane trase vodovoda, vodovodnih priključkov in objektov v formatu .dwg ali v vektorski obliki(.shp), geopozicionirane in z naslednjimi atributi: številka projekta, vrsta projekta, vrsta komunalnega voda, novogradnja ali rekonstrukcija, profil cevi, material cevi.

12. INTERNA REVIZIJA PROJEKTOV

114. člen

(1) Vsi predvideni posegi ali gradnje, ki vplivajo na obstoječe ali predvideno obratovanje javnega vodovodnega sistema, morajo biti projektno obdelani. Vsi projekti morajo biti predloženi upravljavcu vodovodnega sistema v interni revizijski pregled in odobritev.

(2) Interni revizijski pregled projektne dokumentacije izvrši upravljavec vodovodnega sistema pred izdajo ustreznega soglasja oziroma mnenja.

13. NADZOR NAD IZVEDBO GRADBENIH DEL

115. člen

(1) Gradnja se izvaja na osnovi Projekta za izvedbo (PZI), na katerega je pridobljeno pozitivno mnenje Interne komisije za pregled projektov in soglasje h gradnji JP VOKA SNAGA d.o.o.

(2) Ob izvedbi gradbenih del kjer je investitor JP VOKA SNAGA d.o.o. nadzorna oseba izvaja investicijski nadzor (nadzor po Gradbenem zakonu), v primeru da je investitor gradbenih del zunanji, pa dodatni (kvalitativni) nadzor s strani JP VOKA SNAGA d.o.o.

13.1 Strokovna usposobljenost izvajalcev del

116. člen

(1) Zanesljivo oskrbo z vodo zagotavljamo z uporabo preizkušenih, primernih in kakovostnih materialov in s kakovostno izvedbo gradbenih del. Podjetja, ki izvajajo gradbena in montažna dela, polagajo ali varijo vodovode morajo imeti ustrezno strokovno usposobljenost. Vodovodna dela lahko opravlja samo strokovno izučeno osebje, ki svojo usposobljenost lahko dokaže s spričevali oz. potrdili. Naročnik mora preveriti ali ima izvajalec vsa ustrezna potrdila o strokovni usposobljenosti (kvalifikacijah), ki so bila zahtevana za izvedbo del in ali so delavci usposobljeni za ravnanje z živili (zahteve sistema HACCP).

(2) Pred pričetkom del oziroma najkasneje ob uvedbi v delo mora izvajalec podpisati dokument Izjava izvajalca/podizvajalca o ravnanju njegovega osebja pri izvajanju del na vodovodnih sistemih.

(3) Izvajalec del mora v skladu s Pravilnikom o zdravstvenih zahtevah za osebe, ki pri delu v proizvodnji in prometu z živili prihajajo v stik z živili (Ur.l. RS št. 82/2003 in Ur.l. RS št. 25/2009) dostaviti nadzorni osebi v tiskani obliki ali preko e-pošte:

- Soglasje osebe k obveznosti prijavljanja bolezni, ki se lahko prenašajo z delom za vse zaposlene, ki bodo pri svojem delu prihajali stalno ali občasno v stik s pitno vodo.
- Individualne izjave o bolezenskih znakih za vse zaposlene, ki bodo pri svojem delu prihajali stalno ali občasno v stik s pitno vodo, da se ugotovi začetno zdravstveno stanje zaposlenih

(4) V primeru da se dela izvajajo na območjih VVO 0 (območja zajetij) izvajalec podpiše Izjavo ponudnika o ravnanju osebja zunanjih izvajalcev na območju zajetja – VVO 0, osebje izvajalca pa Individualno izjavo o ravnanju osebja zunanjih izvajalcev na območju zajetja – VVO 0.

13.2 Kakovost in oznake materiala

117. člen

Vsi vodovodi in armature morajo biti jasno označeni po navodilih standarda EN 805, najmanj z naslednjimi podatki:

- oznako norme izdelka,
- navedbo proizvajalca in kraja proizvodnje,
- navedbo leta proizvodnje,
- navedbo o kraju izdaje certifikata izdelka,
- navedbo razreda,
- potrdilo o higijenski neoporečnosti izdelka za oskrbo z vodo.

13.3 Prevoz, vhodna kontrola, nakladanje, razkladanje in skladiščenje vodovodnega materiala

118. člen

(1) Vodovodni material je treba prevažati, razkladati in skladiščiti po zahtevah proizvajalca. Zaščiten mora biti pred poškodbami (udarci, odrgnine,...), onesnaženjem z blatom, odpadno vodo ter škodljivimi snovmi.

Odprtine cevi, spojnikov in armatur morajo biti zaščitene s kapami oziroma pokrovi za preprečitev vdora nečistoč.

(2) Pred pričetkom del mora izvajalec del dostaviti seznam materiala za predvideni vodovod, zaradi vhodne kontrole materiala. Iz seznama materiala morajo biti razvidni: naziv materiala, tip oz. vrsta materiala, naziv proizvajalca in dobavitelja. Dostaviti tudi pripadajoče certifikate in izjave o lastnostih.

(3) Pred vgradnjo je treba preveriti ali je dostavljeni vodovodni material pravilno označen in skladen s projektno specifikacijo. Vgradnja neoznačenih, pomanjkljivo označenih ali poškodovanih materialov ni dovoljena.

13.4 Izkopi, gradbene jame, padci in odstopanja od načrta

119. člen

(1) Pred pričetkom del je potrebno izvesti zakoličbo obstoječih komunalnih vodov.

(2) Izkop in gradbena jama morata biti dovolj široka in globoka za strokovno vgradnjo in montažo delov vodovoda, tla izkopa pa poravnana. Globina izkopa je odvisna od načrtovanega nadkritja nad vodovodom. Naklon oz. padec dna izkopa mora biti izveden po načrtu. Posebna pazljivost je potrebna pri razbijanju skalnih tal in drugih ovir, da ne pride do mehčanja, sprememb naklona in nenadzorovanih posredkov dna izkopa.

(3) Vsako odstopanje od projekta mora biti potrjeno s strani investitorja (nadzora) in projektanta. Vse spremembe (sprememba materiala, trase, globine, vozlišča, dodatni elementi...) morajo biti vpisane v gradbeni dnevnik in zavedene v PID-u. Za večja odstopanja je potrebno pridobiti soglasje k spremembi od pristojne Službe za soglasja JP VOKA SNAGA d.o.o..

13.5 Posteljica in zasip

120. člen

(1) Neposredno polaganje cevi na groba kamnita, skalna in slabo nosilna tla ni dovoljeno. Na slabo nosilnih barjanskih in močvirnih tleh je treba nosilnost tal izboljšati z mrežami, peščenim nasutjem z oblogami filca oz. tekstila ali brez oblog, s piloti ali nosilnimi betonskimi ploščami.

(2) Na stikih različno nosilnih tal ali pri stikih cevi z ovirami (temelji, jaški in priključki) lahko pride do nedovoljenih obremenitev cevi in posredkov. Na omenjenih mestih je priporočljivo povečati debelino posteljice, uporabiti ločne zveze in elemente, ki omogočajo enakomerno porazdelitev napetosti.

(3) Posteljica mora biti izdelana tako, da zagotavlja enakomeren prenos obtežbe iz zasipnega materiala na cev, spojnike (fazonske kose) in armature.

(4) Zasipni material mora imeti naslednje lastnosti:

- zadostno trdnost, ki zagotavlja, da se lega vodovoda med in po izgradnji ne bo spremenila,
- ne sme povzročati poškodb vodovodnega materiala (abrazija, točkovni pritisk, korozija, itd.),

- zasipni material mora biti kemijsko odporen in ne sme škodljivo vplivati na vodovodni material, stabilnost tal ali podzemno vodo,
- mora dopuščati utrjevanje do ustrezne trdnosti,
- zasipavanje ni dovoljeno z organskim materialom, kamenjem premera večjega od 63 mm¹⁷, skalami, odpadnim gradbenim materialom itd.

(5) V drobno zrnatih tleh (glina, melj, pesek), kjer je prisotna podzemna voda, mora biti med in po izgradnji preprečeno izpiranje zasipnega materiala tako, da se za zasip uporabi material primerne zrnatosti. Zasipni material se pred izpiranjem po potrebi zaščiti z ustrezno tkanino (polst, geotekstil itd.).

(6) Pri utrjevanju posteljice je potrebno zagotoviti trden stik in ustrezno zbitost zasipnega materiala na spodnjem delu in ob straneh vodovodne cevi ter na mestih, kjer so bile odstranjene podpore za niveliranje cevi. Na nobenem mestu zasipa ne sme priti do nastanka votlih prostorov. Zasip mora biti po vsej dolžini izkopa sistematično in enakomerno utrjen.

(7) Debelina posteljice med dnem izkopa in najnižjim delom cevi (obojka, prirobnica) mora znašati vsaj 10 cm do premera vodovoda 250 mm in vsaj 15 cm nad premerom 250 mm. Pri utrjevanju ne sme priti do horizontalnih ali vertikalnih odmikov cevi iz ležišča. Stransko obsipavanje in utrjevanje cevi naj poteka istočasno ob obeh straneh cevi.

(8) Debelina utrjenega peščenega zasipa nad cevjo mora znašati vsaj 30 cm. V primerih, ko je izkopani material primerne zrnatosti in kakovosti se ga lahko uporabi tudi za zasipni material cevi, vendar samo nad peščenim zasipom cevi.

(9) Pri izdelavi posteljice, obsipa in zasipa cevi ter pri izbiri načina utrjevanja je treba upoštevati navodila proizvajalca cevi.

(10) Utrjevanje mora biti izvedeno tako, da je pritisk cevi na celotni dolžini cevi na posteljico enakomeren. Nedopusten je način vgradnje pri katerem pride do nastanka točkovnih ležišč. Pri utrjevanju obsipa in zasipa cevi je treba upoštevati statične zahteve proizvajalcev cevi.

13.6 Vgradnja cevi in spojnikov (fazonskih kosov)

121. člen

(1) Cevi je treba pred gradnjo vizualno pregledati, da so čiste in nepoškodovane. Pri ceveh iz jekla in nodularne litine ne sme biti poškodovana obloga ali zaščitni premaz. V primeru ugotovljenih poškodb je treba cevi pred vgradnjo dodatno zaščititi (nov zaščitni premaz) ali izločiti.

(2) Pri ceveh iz umetnih materialov (PE in PVC) risi in praske ne smejo biti globlji od 10% debeline cevi. Cevi z večjimi poškodbami ni dovoljeno vgraditi.

122. člen

(čiščenje cevi in vodovodnih elementov)

Vgradnja cevi, ki bi bile onesnažene z olji, maščobami ali drugimi onesnaževali ni dovoljena. Pred vgradnjo je treba na primeren način odstraniti vso nesnago iz cevi in drugih vodovodnih elementov. Posebno pozornost je potrebno nameniti čiščenju spojev.

¹⁷ DVGW 400-2, Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWW), Teil 2: Bau und Prüfung, September 2004

123. člen

(polaganje cevi v izkop)

Težje cevi in cevne elemente je treba v izkop spuščati s primernimi napravami, ki omogočajo enakomerno in nesunkovito spuščanje in nameščanje cevi. Pri polaganju so dovoljene le takšne spremembe smeri in natezne obremenitve cevi, kot jih dopuščajo posamezni materiali. Notranjost cevi je treba pri polaganju zaščititi pred onesnaženjem. Pri prekinitvi del je treba vse odprtine cevi trdno zapreti.

124. člen

(rezanje cevi)

Rezi morajo biti izvedeni s primernim orodjem, gladko in pravokotno na os cevi. Robove rezov je treba pred spajanjem obdelati (obrusiti) kot je to zahtevano za posamezne materiale in spoje cevi.

125. člen

(gradnja v strmih pobočjih)

Na strmih pobočjih morajo biti cevi pritrjene (sidrane) na ustrezna ležišča. Obtežba zasipa cevi se ne sme prenašati na okoliški teren preko cevi. Prav tako zasip vodovoda ne sme delovati kot drenaža, ker lahko vodi do spodjedanja in izpiranja posteljice.

126. člen

(vgradnja armatur)

Dostava armatur na gradbišče se izvede šele neposredno pred vgradnjo. Pri razkladanju ni dovoljeno grobo ravnanje (metanje, prevračanje ipd.). Pred vgradnjo morajo biti notranji deli armatur in spojnikov (fazonskih kosov), ki bodo v stiku s pitno vodo, očiščeni. Med vgradnjo mora biti preprečen vdor nesnage v armature in spojnike. Vgradnja armatur, spojnikov in drugih elementov ne sme povzročati nedopustnih napetosti materiala pri vgradnji in med obratovanjem, zato morajo biti navedeni elementi ustrezno vgrajeni (podpore, ležišča, sidranje, posebni spoji, obbetoniranje).

127. člen

(geodetske izmere)

Zgrajeno vodovodno omrežje vključno s hišnimi vodovodnimi priključki je potrebno pred zasutjem geodetsko izmeriti in po končanju del oddati elaborat izmere v Službo za soglasja in kataster skladno z internimi tehničnimi normativi za izvajanje del v katastru.

128. člen

(vzpostavitev površin v prvotno stanje)

Pri vzpostavitvi cest in prometnih površin v prvotno stanje mora biti zagotovljen prevzem načrtovane prometne obtežbe v mejah dovoljenih posedkov. Vse prizadete površine zaradi gradnje vodovoda in hišnih priključkov je potrebno v dogovoru z lastniki vzpostaviti v prvotno oz. novo stanje.

13.7 Nadzemna gradnja vodovodov

129. člen

- (1) Pri nadzemnih vodih je treba z izračuni preveriti, da napetosti zaradi temperaturnih nihanj, raztezkov in upogibov niso večje od dovoljenih. S pravilnim vpetjem cevi je treba zagotoviti ustrezne pomike cevi in preprečiti nedopusten prenos sil med cevjo in nosilno konstrukcijo. Fiksne točke morajo biti predvidene na takih mestih, da lahko prenesejo predvidene obremenitve (obratovalni in sistemski preizkusni tlak), hkrati pa ne smejo prenašati nedovoljenih obremenitev na mostno konstrukcijo. Razporeditev podpor je treba računsko določiti v projektu in po potrebi predvideti vgradnjo kompenzatorjev.
- (2) Kompenzatorji morajo biti vgrajeni pri srednji temperaturi in pred vgradnjo ustrezno nastavljeni tako, da lahko blažijo krčenje in raztezanje vodovodnih cevi. Pri vgradnji kompenzatorjev je obvezno določiti in vgraditi fiksne točke, ki morajo biti trdno povezane z nosilno konstrukcijo. Kompenzatorje je treba sprostiti šele po tlačnem preizkusu, obvezno pa pred rednim obratovanjem.
- (3) Posebno pozornost je treba posvetiti mestu, kjer vodovod na prehodu iz tal izpostavljen atmosferskim vplivom. Vodovod je treba na tem mestu dodatno trajno zaščititi pred vlago. Zaščita mora segati vsaj 20 cm nad teren.
- (4) Nadzemne vode je po potrebi (PE cevi) vgraditi v zaščitne cevi oz. nanje namestiti ustrezno varovalno konstrukcijo in jih na ustrezen način zaščititi pred zmrzovanjem (toplotna zaščita, ogrevanje, zagotavljanje minimalnega pretoka).
- (5) Na mestih lokov in odcepov morajo prenos sil na konstrukcijo prevzeti ležišča. Stikovanje cevi (zvari, obojke, prirobnice) ni dovoljeno v območju ležišč.
- (6) Kovinske vodovode na mostovih je treba ozemljiti in z izolacijskimi spojkami onemogočiti nastanek neželenih tokov med različnimi potenciali vkopane cevi in cevi na mostni konstrukciji.

13.8 Zaključek del

130. člen

- (1) Po končanju vseh del je potrebno nadzorni osebi predložiti v pregled izpolnjen Obrazec o ustreznosti komunalne opreme z vsemi do takrat znanimi tehničnimi in investicijskimi podatki, Projekt izvedenih del in Dokazilo o zanesljivosti objekta z vsemi prilogami, ki se nanašajo na vodovod.
- (2) Po izdanem uporabnem dovoljenju je potrebno pred predajo investicije obrazce dopolniti s potrebnimi podatki in jih posredovati po e-pošti nadzorni osebi, da izda zapisnik o opravljenem nadzoru in pregledu dokumentacije.